



**PER EINAR SÆBBE**  
FAKULTET FOR UTDANNINGSVITENSKAP OG HUMANIORA

---

## **Barnehagelæreres "matematikkundervisning" i barnehagen**

---

Doktorgradsavhandling ved UiS nr. 455 - Mai 2019

Barnehagelæreres  
«matematikkundervisning»  
i barnehagen

av

Per Einar Sæbbe

Avhandling for graden  
PHILOSOPHIAE DOCTOR  
(Ph.D.)



Fakultet for utdanningsvitenskap og humaniora  
Institutt for barnehagelærerutdanning  
2019

Universitetet i Stavanger  
NO-4036 Stavanger  
NORWAY  
[www.uis.no](http://www.uis.no)

©2019 Per Einar Sæbbe

ISBN: 978-82-7644-842-9

ISSN: 1890-1387

Doktorgradsavhandling nr. 455

## Forord

Det er en god følelse å skrive forordet, jeg har aldri jobba så lenge sammenhengende med noe tidligere. Takk til Rudy Garred og Liv Svendal som ringte meg høsten 2010 og spurte om jeg ville prøve om jeg var noe for studenter på barnehagelærerutdanningen. Takk til Universitetet i Stavanger som hadde troen på meg i 2013 og tilbudte meg stipendiatstillingen. Takk til forskerskolen NAFOL som tok meg inn som Ph.D.-student før jeg formelt hadde begynt. Medstudenter og kull-leder Anna-Lena Østern i NAFOL ga meg i 4 år utfordringer og innsikter jeg ikke visste jeg ikke hadde.

Reidar Mosvold har vært min hovedveileder. Han er en menneskeklok, inspirerende og nytenkende fagperson som jeg setter stor pris på å samarbeide med. Min andreveileder Ingrid Pramling Samuelsson er en bauta innen barnehageforskning, og har fulgt meg tett og framsnakket meg i ulike sammenhenger. *You never walk alone!*

Thomas Moser var kommentator ved 50% seminaret mitt, og har vært med å peile retningen. Elaine Munthe ga mer innspill til retning ved 90%-seminaret. Begge har i ettertid vært støttende til stede og interessert heiet på meg. Universitetet i Stavanger, Institutt for barnehagelærerutdanning, har lagt til rette for at jeg kan stå på skuldrene til kjemper.

Uten de fem barnehagelærerne som velvillig lot meg slippe til med videokamera i hverdagen i barnehagen hadde ikke prosjektet vært mulig. De har delt stoltheten og viljen gjennom refleksjonene sine i utøvelsen av verdens viktigste jobb, og delt tankene sine om hva det er de gjør. Takk også til de involverte barna, som lurte på hvorfor jeg filmet «helt vanlige ting» i barnehagen.

Mamma og pappa har alltid sagt at jeg må få meg en utdanning, og jeg har valgt veien selv. Dere har ikke alltid visst hva jeg holder på med som stipendiat – men dere har spurt og har vært støttende på at dette skulle gå bra. Takk til dere begge, og takk til alle andre som har tatt seg bryet med å spørre!

Nina – du holder på og du holder ut. Vi har noen ganger barnehage «på maten», fra ulike perspektiver. Du stiller spørsmål og holder meg praksisnær, du leser korrektur og du involverer deg i mine prosjekter. Samtidig representerer du min viktigste arena for avkopling og drar meg med på ting som viser hva livet egentlig dreier seg om. Trym, Erle og Petter tvinger meg til å tenke og gir meg kunnskap og erfaringer som jeg ofte tror jeg har. Den dagen jeg sier at jeg er ferdig utlært, er jeg ikke utlært – men ferdig!

Jeg er barnehagelærer. Uten barn ville ikke det gitt mening. Takk til barna, som bringer verden videre!

Denne flokken er mine forbilder.

Stavanger, mai 2019

Per Einar Sæbbe

## Sammendrag

Den internasjonale barnehageforskningen har tradisjonelt hatt mer fokus på barns læring enn på barnehagelæreres undervisning. Det er utviklet flere teorier om barns læring, men det er behov for å utvikle teorier om barnehagelæreres undervisning. Denne studien bidrar til teoretisering av undervisning i en norsk barnehagekontekst – med matematikk som case.

Norsk barnehage defineres inn i en sosialpedagogisk barnehagetradisjon, med et holistisk syn på læring der barna lærer gjennom lek og hverdagsaktiviteter. Denne studien undersøker kjennetegn ved matematikkundervisning i hverdagsaktiviteter i en slik barnehagekontekst. Doktorgradsstudien består av 4 delstudier som bidrar med ulike perspektiver på matematikkundervisning i norsk barnehage. Det overordnede målet er å teoretisere hvordan matematikkundervisning i norsk barnehage kan arte seg i hverdagsaktiviteter.

Studien tar utgangspunkt i kvalitative data fra fem barnehagelæreres praksis. Barnehagelærerne ble bedt om å gjennomføre en hverdagsaktivitet hvor de jobbet med matematikk med barna, og disse hverdagsaktivitetene ble filmet. I etterkant ble barnehagelærerne intervjuet med utgangspunkt i video-opptakene fra hverdagsaktivitetene. Analysene er inspirert av konstant komparativ metode, hvor målet er å konstruere teori med utgangspunkt i empiriske data.

Delstudie 1 diskuterer hva som gjør arbeidet med fagområdet antall, rom og form matematisk. Matematiske spørsmål og tilbakemeldinger identifiseres som to sentrale utfordringer i barnehagelærerens matematiske kommunikasjon. Delstudie 2 diskuterer hvordan arbeidet med matematikk i barnehagen kan kalles undervisning, og ser etter kjennetegn i den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen. Delstudie 3 peker på hvilken kompetanse barnehagelærerne bruker i dette arbeidet og hvilke krav dette profesjonelle arbeidet stiller. Delstudie 4 analyserer

utfordringer ved matematikkundervisning i en sosialpedagogisk barnehagetradisjon.

Diskusjonen av delstudienes bidrag organiseres omkring tre tematikker: 1) hvorvidt barnehagelæreres arbeid kan karakteriseres som undervisning eller ikke, 2) hvorvidt dette arbeidet er matematisk eller ikke, og 3) hvilke utfordringer arbeidet innebærer og hvilke krav disse utfordringene stiller til barnehagelærernes kompetanse. I den norske barnehagekonteksten er det kontroversielt å bruke undervisningsbegrepet om barnehagelæreres arbeid. Denne studiens analyser av barnehagelæreres arbeid med matematikk i hverdags situasjoner viser at barnehagelærerne forsøker å styre barnas oppmerksomhet mot matematikk med et formål om å støtte barnas læring, og derfor kan dette arbeidet beskrives som undervisning. Det matematiske ved barnehagelæreres arbeid er særlig knyttet til å identifisere matematikken i lek og hverdags situasjoner, etablere og opprettholde felles fokus på matematikken, og å bruke matematiske begreper og språk bevisst. Arbeidet med matematikk i hverdagsaktiviteter er et komplekst arbeid som blant annet innebærer utfordringer om å styre oppmerksomheten mot noe annet enn det aktivitetene i utgangspunktet ser ut til å dreie seg om.

Hensikten med studien er ikke å endre norsk barnehage til å bli mer lik skolen og skolens arbeid med matematikk på bekostning av barns frie lek. Studien bidrar med å utvikle språk og begreper for å beskrive kjennetegn ved matematikkundervisning i en norsk barnehagekontekst, hvilke utfordringer dette stiller barnehagelærere overfor og hvilke krav dette stiller til barnehagelæreres kompetanse. På denne måten bidrar studien til å utvikle barnehagelæreres arbeid mot å bli en mer profesjonell praksis.

## **Abstract**

Traditionally, international research in early childhood education has emphasized children's learning more than the teaching of kindergarten teachers. Several theories of children's learning have been developed, but there is a need to develop theories about teaching in kindergarten. This study contributes to the conceptualization of teaching in a Norwegian kindergarten context – with mathematics as a case.

Norwegian kindergarten is defined within a social pedagogy kindergarten tradition that entails a holistic view of learning where the children learn through play and everyday activities. This study investigates characteristics of mathematics teaching in everyday activities within such a kindergarten context. The doctoral study consists of four sub-studies that contribute with different perspectives on mathematics teaching in Norwegian kindergarten. The overarching aim is to conceptualize what mathematics teaching in everyday activities of Norwegian kindergartens might look like.

The study is based on qualitative data from the practice of five kindergarten teachers. The kindergarten teachers were asked to carry out an everyday activity where their work with the children focused on mathematics, and these everyday activities were video recorded. Some time after the activities, the kindergarten teachers were interviewed with the videos from the everyday activities as a focal point. The analyses were inspired by constant comparative method, where the aim was to construct theory from empirical data.

Sub-study 1 discusses what makes the work with the learning area of quantities, spaces and shapes mathematical. Mathematical questions and affirmations are identified as two core tasks of teaching in a kindergarten teacher's communication. Sub-study 2 discusses how the work with mathematics in kindergarten might be called teaching, and it looks for characteristics of the social pedagogy kindergarten tradition. Sub-study



3 identifies competencies that kindergarten teachers use in this work and the professional demands of the work. Sub-study 4 analyzes challenges of mathematics teaching in a social pedagogy kindergarten tradition.

The discussion of the contributions of these sub-studies is organized around three themes: 1) whether kindergarten teachers' work might be characterized as teaching or not, 2) whether this work is mathematical or not, and 3) what challenges that are embedded in the work, and what competencies that are required to deal with these demands. It is controversial to describe the work of kindergarten teachers as teaching in the Norwegian kindergarten context. This study analyses of the kindergarten teachers' work of teaching mathematics in everyday activities indicate that kindergarten teachers strive to steer children's attention towards mathematics with the purpose of supporting children's learning. In that sense, the work can be described as teaching. What makes the kindergarten teachers' work mathematical is particularly related to identifying mathematics in play and everyday activities, establish and sustain joint attention towards mathematics, and to use mathematical concepts and language consciously. The work of teaching mathematics in everyday activities is a complex work that entails challenges of directing attention towards something other than what the activities appear to be focused on to begin with. The purpose of this study is not make Norwegian kindergarten more like school, and school's work with mathematics, and less concerned with children's free play. The study contributes by developing language and terms to name characteristics of mathematics teaching in a Norwegian kindergarten context, what demands this work entail for kindergarten teachers and their competencies. In this way, the study contributes to develop the work of kindergarten teachers towards becoming more of a professional practice.

# Innholdsfortegnelse

|  |     |
|--|-----|
| Forord .....   | iii |
| Sammendrag .....                                       | v   |
| Abstract.....  | vii |
| Innholdsfortegnelse.....                               | ix  |
| 1 Innledning .....                                     | 1   |
| 2 Teori og konseptuelt rammeverk.....                  | 15  |
| 2.1 Den sosiokulturelle tradisjonen.....               | 16  |
| 2.2 Pragmatiske konsepter .....                        | 22  |
| 3 Barnehagelæreres matematikkundervisning .....        | 29  |
| 3.1 Undervisning i barnehagen .....                    | 29  |
| 3.2 Barnehagelærernes arbeid med matematikk.....       | 34  |
| 3.3 Faglige utfordringer i matematikkundervisning..... | 38  |
| 4 Metodologi .....                                     | 43  |
| 4.1 Forskerrollen – barnehagelærerrollen .....         | 44  |
| 4.2 Deltakere og utvalgskriterier.....                 | 45  |
| 4.3 Hverdagsaktiviteter .....                          | 48  |
| 4.4 Videoobservasjoner.....                            | 50  |
| 4.5 Intervju.....                                      | 52  |
| 4.6 Transkribering.....                                | 56  |
| 4.7 Analyse og tolkning .....                          | 56  |
| 4.7.1 Konstant-komparativ analysemetode.....           | 58  |
| 4.7.2 Innholdsanalyse .....                            | 60  |
| 4.8 Troverdighet og overførbarhet .....                | 61  |
| 4.9 Etske aspekter .....                               | 63  |
| 5 Resultater .....                                     | 67  |
| 5.1 Artikkel 1 .....                                   | 67  |
| 5.2 Artikkel 2 .....                                   | 69  |
| 5.3 Artikkel 3 .....                                   | 70  |

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 5.4 | Artikkel 4 .....                                    | 72  |
| 6   | Sammenfattende diskusjon.....                       | 75  |
| 6.1 | Undervisningsbegrepet i barnehagen .....            | 75  |
| 6.2 | Et matematisk arbeid.....                           | 79  |
| 6.3 | Faglige utfordringer i matematikkundervisning ..... | 83  |
| 6.4 | Konklusjoner.....                                   | 89  |
| 6.5 | Implikasjoner og videre forskning .....             | 92  |
| 7   | Referanser .....                                    | 95  |
|     | Vedlegg.....  | 114 |

## Tabelloversikt

|          |  |    |
|----------|--|----|
| TABELL 1 | OVERSIKT OVER DELTAKERE I STUDIEN (FIKTIVE NAVN) ..... | 47 |
|----------|--|----|

## 1 Innledning

Denne studien undersøker og konseptualiserer barnehagelæreres arbeid med fagområdet *antall, rom og form* (Kunnskapsdepartementet, 2017) i en norsk barnehagekontekst. Dette arbeidet *kan* kalles for matematikkundervisning. Undervisningsbegrepet blir sjelden brukt i norsk barnehage (Pramling Samuelsson, 2016), selv om vi er i en tid der begrepet undervisning gis et nytt og utvidet innhold (Gunnestad, 2016). Ifølge Det Norske Akademis ordbok (2018) kan *undervisning* forstås som opplæring, innføring, veiledning (etter pedagogiske prinsipper, i et bestemt fag, i en bestemt vitenskap e.l.). Verbet *undervise* har sin opprinnelse fra middelnedertysk, *underwisen*, som betyr å *vise til rette* eller *belære*. En foreldet forståelse av undervisning er belæring, tilrettevisning, kunnskap, veiledning (i åndelige, religiøse spørsmål). En litterær forståelse av undervisning er å dosere eller preke, mens en tredje forståelse er å *systematisk formidle kunnskap eller ferdigheter i et bestemt fag* (Det Norske Akademis ordbok, 2018). *Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver* (2017) – heretter kalt *Rammeplanen* – sier at barnehagelærere skal bruke varierte arbeidsmåter og tilføre nye erfaringer og opplevelser slik at arbeidet med fagområder kan oppleves som en meningsfull og morsom del av barnas hverdag. Verken *Rammeplanen* (2017) eller *Rammeplan for barnehagelærerutdanning* (2012) bruker begrepet undervisning når barnehagelærernes arbeid beskrives. Vi trenger å utvikle et godt språk- og begrepsapparat som kan beskrive og være dekkende for det faglige arbeidet en barnehagelærer gjør.

I avhandlingens tittel brukes begrepet «matematikkundervisning» i anførselstegn, fordi heller ikke *matematikk* brukes i barnehagens mest sentrale styringsdokument. I *Rammeplanen* er matematikk en del av fagområdet *antall, rom og form* (Kunnskapsdepartementet, 2017). Analysene i studien tar utgangspunkt i fem barnehagelæreres praksis i arbeidet med dette fagområdet i hverdagsaktiviteter med barn mellom 3

og 6 år.

I dette kapitlet presenteres studiens kontekst, bakgrunn og organisering.

### **1.1 Den norske barnehagekonteksten**

Den norske og skandinaviske barnehagetradisjonen defineres sammen med enkelte sentraleuropeiske land inn i et sosialpedagogisk perspektiv med et holistisk og åpent læringssyn (Alvestad & Berge, 2009; Broström, 2017; OECD, 2006), barnehagen sees på som en forberedelse til livet og et grunnlag for livslang læring. Læreplanene er lokale, barnesentrerte og har en holistisk tilnærming mot prosessen og overlater ansvaret for arbeidet med fagområdene til barnehagelærerne og de andre ansatte i barnehagen (Kunnskapsdepartementet, 2017). OECD (2006, s. 57) hevder at i den nordiske tradisjonen støttes barna i sin naturlige utvikling med utgangspunkt i barnets egne interesser, tilnærmingen til barnet preges av omsorg og danning. Barnehagelærere i en sosialpedagogisk tradisjon er inspirert av en pedagogikk som er nært knyttet til den tyske forståelsen av *Bildung*, *Erziehung* og *Betreuung*, selv om hvert enkelt land har sine variasjoner. Pedagogen skal se hele barnet med kropp og sinn, følelser, kreativitet, historisk og sosial identitet. Den sosialpedagogiske tradisjonen er av OECD (2006, s. 59) beskrevet slik;

The social approach is inherently holistic. [...] This is not the child only of emotions – the psycho-therapeutical approach; nor only of the body – the medical or health approach; nor only of the mind – the traditional teaching approach.

Ifølge OECD (2006, s. 63) gir den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen en utmerket forberedelse til skolen og de første årene i skolen preges også av det samme perspektivet i de skandinaviske landene. At barnehager med høy kvalitet gjør barna forberedt til skolen, gjelder også for faget matematikk (Melhuish, Sylva, Sammons, Siraj-Blatchford, Taggart, Phan & Malin, 2008). Noen hevder at å undervise i

matematikk i barnehagen i prinsippet er det samme som å undervise eldre barn (Ginsburg & Amit, 2008). Andre peker på strukturelle forskjeller mellom å arbeide med matematikk i barnehagen kontra skolen (Erfjord, Hundeland & Carlsen, 2012). Uansett barnehagetradisjon vil dynamikken mellom barnet og barnehagelæreren i praksis være sentral, hvilke materialer og ressurser barna har tilgjengelig, samt barnehagepersonalets kompetanse (OECD, 2006. s. 64).

Tradisjonelt har norsk barnehage hatt et sterkt fokus på lek (Alvestad & Berge, 2009; Broström, 2017), men de senere årene har læring blitt stadig sterkere betont (jvf. Alvestad, Johansson, Moser & Søbstad, 2009). De tidlige utgavene av den norske rammeplanen (Kunnskapsdepartementet, 1996) oppfordret ifølge Alvestad (2004) ikke barnehagelærerne eksplisitt til å sette i gang med for mye formell læring, spesielt ikke for de yngste barna. *Rammeplanen* sier nå at det skal legges til rette for barns læring i ulike situasjoner og aktiviteter (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 22). I Sverige ble begrepet læring innført i barnehagen i begynnelsen av 1990-tallet i dokumentet *Lära i förskolan* (Socialstyrelsen, 1990) og i Norge ble læring for alvor introdusert gjennom rammeplanens revisjon i 2006 (Kunnskapsdepartementet, 2006). Det har derfor gått relativt raskt fra en barnehage der *utvikling* ble mer brukt enn *læring*, til at læringsbegrepet nå har etablert seg i barnehagen. *Rammeplanen* (2017) gir noen få og lite konkrete føringer gjennom fagområdet *antall, rom og form* om hvilken matematisk kompetanse barna skal utvikle og hva dette arbeidet krever av barnehagelærerne. Målformuleringene er åpne og prosessorienterte. Planen beskriver hva barnehagen skal bidra med for at barna utvikler kompetanse – ikke konkrete kompetanse- eller læringsmål. De faglige målene krever at barnehagelærerne gjør *noe* for å støtte barns læring av matematikk, men dette arbeidet omtales ikke som matematikkundervisning.

Det stilles spørsmål ved om det er enten/eller for norsk barnehagetradisjon – enten lek eller læring (Broström, 2017). Gustavsson (2000) sier at demokrati og humanisering er sentrale

elementer i fremtidens kunnskapssyn, ikke at økonomi og teknikk får være styrende for fremtidens utdanning. Dikotomien i barnehagedebatten i de skandinaviske landene ser ut til å stå mellom å beholde den sosialpedagogiske modellen med sterkt fokus på lek og uformelle læringssituasjoner, eller bevege seg i retning av en mer skoleforberedende barnehagetradisjon (OECD, 2006). En slik enten/eller-tenkning blir hevdet å være uproduktiv, og *skolifisering* av barnehagen beskrives som noe vi må unngå (Broström, 2017).

Innføringen av *antall, rom og form* som eget kunnskapsområde i 2006, flyttingen av ansvaret for barnehagefeltet fra Barne- og familiedepartementet til Kunnskapsdepartementet samme år, samt realfagsstrategien *Tett på realfag* (2015) har hatt som mål å gjøre det faglige arbeidet med matematikk i barnehagene tydeligere og mer systematisk (Kunnskapsdepartementet, 2015). I tillegg til *Rammeplanen* skal et temahefte om fagområdet antall, rom og form (Reikerås, 2008) være en inspirasjon til personalet. Dette videreføres uendret i revideringen av *Rammeplanen* 2017. Barnehagelærerne har det faglige og pedagogiske ansvaret selv om de er i mindretall i personalet. Det er nå 36% av ansatte i norske barnehager som har barnehagelærerutdanning, og målet er å øke andelen til 44% (Kunnskapsdepartementet, 2017) gjennom pedagognorm og bemanningsnorm fra høsten 2018.

Barnehagelærerutdanningen er en 3-årig profesjonsutdanning og er organisert med flere praksisperioder – som består av minimum 100 dager i løpet av 3 års utdanning (Kunnskapsdepartementet, 2012). Som barnehagelærer er den praktiske siden ved profesjonen viktig – det å kunne utføre de praktiske sidene av hverdagen i en barnehage. Med bakgrunn i dette kan man til en viss grad kalle barnehagelæreryrket for et praktisk yrke, og de praktiske yrkene har lenge hatt en lavere status enn de mer teoretiske utdanningene (Gustavsson, 2000). Dale (2001, s. 71) sier at «i en profesjonsutdanning er en interessert i å utvikle profesjonell kompetanse». Det er dermed et mål at

barnehagelærerstudentene utvikler handlingskompetanse og innsikt i den avgrensede konteksten kompetansen gjelder for. Dale (2001) bruker eksemplet med presten og sekretæren for å illustrere dette. Sekretæren trenger å bruke egne vurderinger og fornuft kun i konteksten hun/han arbeider innenfor – det er en stilling som er underordnet presten, som må være *lærd* og ha en sakkyndig kompetanse innenfor en bredere kontekst. En lærer kan best sammenlignes med presten fordi læreren i likhet med presten ikke kan ha grunnleggende tvil om innholdet i lærestoffet. Kompetansen kan derfor ikke være kun praksisbasert – det må være en grad av vitenskapelighet. Det er også ulike grader av autonomi i yrkesutøvelsen: «Jo mer praksisorientert kunnskapsformen er og jo mer underordnet stillingen (sekretær) ansees å være, desto mindre er lydigheten forbundet med aksept for den som utfører ordren» (Dale, 2001, s. 70).

En barnehagelærer må derfor være *lærd*, ha en overbevisning som ikke strider mot det som skal formidles av kunnskap, og ha mulighet til kritisk å være med på utviklingen av egen profesjon samtidig som de har etiske retningslinjer som i noen tilfeller kan være med å heve statusen for yrkesutøverne (Lingås, 2011). Argumentet for å kalle barnehagelærernes faglige arbeid for undervisning, blir ofte knyttet til at det er til hjelp for profesjonaliseringen av barnehagelærerne og kan gi profesjonen høyere status (Jansen, 2008; Rosenqvist, 2000). Den kompetansen en barnehagelærer har tilegnet seg og bruker vil delvis være basert på forskning og vitenskapelige sannheter og delvis på den enkelte barnehagelærers erfaringer og refleksjon. I tillegg vil kultur og tradisjoner i barnehagen som overføres til stadig nye generasjoner barnehagelærere påvirke hvilke begreper som brukes som beskrivelse av barnehagelærernes arbeid.

Siden 1995–1996 har førskolelærerstudentene hatt undervisning i matematikk (Utdannings- og forskningsdepartementet, 2003), og flere rammeplaner (Kunnskapsdepartementet, 2006, 2011, 2017) har gjennom fagområdet *antall, rom og form* forpliktet barnehagen til å arbeide med



matematikk. Høsten 2013 endret førskolelærerutdanningen navn og struktur til barnehagelærerutdanning, og matematikk ble en del av kunnskapsområdet STM (Språk, tekst og matematikk). *Rammeplan for barnehagelærerutdanning* (Kunnskapsdepartementet, 2012) presiserer at barnehagelærerutdanningen skal kvalifisere studentene til pedagogisk arbeid i barnehage – men sier ikke at barnehagelærerne skal undervise barna. Fagkompetansen og didaktisk kompetanse fra barnehagelærerutdanningen danner grunnlag for å gi barnehagelærerne ansvaret for å arbeide med matematikk i barnehagen. Strategiplanen for realfag, *Tett på realfag* (Kunnskapsdepartementet, 2015) uttrykker bekymring for barnehagelærernes kompetanse i matematikk, siden mange av barnehagelærerne som arbeider i norske barnehager er utdannet før 1998 og dermed ikke har hatt matematikk i utdanningen.

Lundestad (2012) skriver at barnehagelærerne i Norge må finne måter å artikulere sine fagkunnskaper overfor assistenter og andre som gjør at de kan fremstå som faglige autoriteter og ledere i barnehagen. Strategiplanen for realfag (Kunnskapsdepartementet, 2015) påpeker i likhet med de fleste andre offentlige dokumenter om barnehager at barnehagepersonalets kompetanse er den viktigste faktoren for å styrke barnas læring og at personalet må ha god realfaglig og fagdidaktisk kompetanse. Det er en stadig pågående diskusjon om hvorvidt man trenger barnehagelærerutdanning for å jobbe i barnehage (Grimen, 2008). Det diskuteres om barnehagelærer vil bli definert som en profesjon, noe Smeby (2011) argumenterer for at det neppe vil bli. Steinsholt (2014) sier at det kanskje er nok at barnehagelærer er et yrke, framfor å være en *godkjent* profesjon. Han er kritisk til den evidensbaserte praksisen, som han hevder vil redusere barnehagelæreren til en tekniker som utfører visse handlinger for å oppnå visse mål.

Det er et mål med barnehagelærerutdanningen ikke bare å formidle vitenskapelighet men å utvikle studentene som mennesker. Studentene skal bidra til å videreutvikle barnehagelæreryrkets praksiser og utvikle ny praksisteori gjennom refleksjon og kritikk (Dale, 2001). utfordringer

kan oppstå hvis autonomien og friheten til å være barnehagelærer reduseres til ikke lenger å kunne påvirke profesjonsutøvelsen og hvilke begreper som brukes til å beskrive arbeidet. Strategiplanen for realfag (Kunnskapsdepartementet, 2015) etterlyser mer forskning om personalet i barnehagen sine kompetansebehov. Det er derfor flere indikatorer som poengterer behovet for mer forskning om hvilken kompetanse barnehagelærerne bruker i matematikkundervisning, hvordan de bidrar i barns læringsprosesser og hvordan de selv beskriver det faglige arbeidet med matematikk i barnehagen.

## **1.2 Bakgrunn**

I 1975 ble for første gang den norske barnehagens innhold lovregulert gjennom barnehageloven. På midten av 1970-tallet gikk 2,8 % av norske barn i barnehage (Kunnskapsdepartementet, 2015). I 2017 gikk over 91% av barn mellom 1–5 år og hele 97% av barn mellom 3 og 5 år i barnehage (Statistisk Sentralbyrå [SSB], 2018). I 1996 kom den første Rammeplan for barnehagen (Kunnskapsdepartementet, 1996), og barnehagen ble tydeliggjort som en pedagogisk virksomhet hvor barnehagelærerne fikk ansvaret med å formidle et faglig innhold til barna. Med bakgrunn i St. Meld. 41 (Kunnskapsdepartementet, 2008) og Meld. St. 24 (Kunnskapsdepartementet, 2013) danner Meld. St. 19, *Tid for lek og læring – bedre innhold i barnehagen* (Kunnskapsdepartementet, 2015) grunnlaget for en tydeligere og mer forpliktende rammeplan som ble gjort gjeldende fra høsten 2017. Barnehagelærerne har fått tydeligere forpliktelser, barnehagen skal fremme læring og stimulere barnas interesse for fagområdene (Kunnskapsdepartementet, 2017). Flere studier er satt i gang for å dokumentere kvaliteten i norske barnehager. Slik forskning har i Norden hatt økende fokus de siste årene, og kvalitativt gode barnehager har sannsynligvis en effekt for senere skolegang (Melhuish m.fl., 2008; Sylva, Melhuish, Sammons & Taggart, 2010). Studien *Gode barnehager for barn i Norge* (Goban) studerer 1200 barn i alderen 0–5 år og blir

trukket fram av OECD som et eksempel på slik forskning som vi trenger mer av (Engel, Barnett, Anders & Taguma, 2015). Studien *Blikk for barn* gjorde kvalitetsundersøkelser for de minste barna i barnehagen (Bjørnstad & Os, 2012), og *Agderprosjektet* har testet ut og utviklet førskoleopplegget *Lekbasert læring i barnehagen* (Størksen, ten Braak, Breive, Lenes, Lunde, Carlsen, Erfjord, Hundeland & Rege, 2018). Mange av disse studiene undersøker barnehagelærernes kompetanse og interaksjon med barna og ser på læringsaktiviteter tilrettelagt av voksne. Slik forskning kan bidra til å utvikle språk og begreper som kan beskrive arbeidet med blant annet matematikk i barnehagen – selv om ikke begrepet undervisning brukes om barnehagelærernes praksis. For meg er det samtidig viktig å si at barnehagen ikke skal være skole, og verken den politisk vedtatte *Rammeplanen* eller barnehagelærere ser ut til å ønske at den norske barnehagen skal nærme seg en formidlingspedagogisk barnehagetradisjon.

Etter Meld. St. 19 (Kunnskapsdepartementet, 2015) og fram mot den nye *Rammeplanen* (2017) har det vært økende fokus og debatt om barnehagens rolle og oppgaver. Det kom eksempelvis inn over 600 høringsuttalelser til forslaget (Kunnskapsdepartementet, 2017). *Rammeplanen* fastholder lekens plass i barnehagen, systematisk arbeid med realfag for å bedre Norges rangering i internasjonale sammenligninger av skoleprestasjoner skal ikke gjøres på bekostning av barns lek.

I et idéhefte fra *Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen* presiserer forfatterne at «matematikk i barnehagen handler ikke om at vi skal undervise barna» (Omland & Bones, 2011, s. 4). Boka *Didaktikk for førskolelærere* har brukt begrepet didaktikk i norsk barnehage fra 1983 og fram til i dag (Gunnestad, 2016), men har ikke introdusert begrepet undervisning i samme grad. I en pri-primary barnehagetradisjon (OECD, 2006) er det ikke problematisk å bruke begrepet *teaching* for å beskrive hva en barnehagelærer gjør i barnehagen (Siraj-Blatchford, 2010). I den sosialpedagogiske tradisjonen viser undersøkelser at barnehagelærerne

selv ikke bruker begrepet undervisning som beskrivelse av egen praksis (Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013; Hammer, 2012; Hedenfalk, Almqvist & Lundqvist, 2015; Jansen, 2008; Rosenqvist, 2000). Likevel har det vært og er enighet om å arbeide med fag i barnehagen, at barnehagelærerne har ansvaret for formelle og uformelle læringsaktiviteter (Kunnskapsdepartementet, 2006; 2011) og at barnehagelærerne har en nøkkelrolle i barns læring (Kunnskapsdepartementet, 2015; 2017).

Både Sverige, Danmark og Norge gjorde revideringer av sine respektive styringsdokumenter i 2017, men bare Sverige ser ut til å bruke begrepet undervisning om det faglige arbeidet i barnehagen (Broström, 2017; Jonsson, Williams & Pramling Samuelsson, 2017). I Sverige har *Skolinspektionen* (2016) beskrevet barnehagens pedagogiske oppdrag gjennom å gjøre rede for barnehagelærernes ansvar for undervisning og barns læring i barnehagen og det er tydeliggjort i styringsdokumentene at barnehagen skal gjøre barna forberedt til skolen. Det faglige arbeidet barnehagelærerne i Norge er pålagt å gjøre i matematikk, kan beskrives og gis et innhold gjennom å utvikle kjennetegn på hva matematikkundervisning i barnehagen innebærer. Den norske *Rammeplanen* beskriver ikke like tydelig tosidigheten som den svenske rammeplanen, at barnehagelærerne har ansvar for undervisning og for å gjøre barna forberedt til skolen. Samtidig kan en studie som ser på barnehagelærernes undervisningspraksis bli tolket som et skritt i retningen av å utvikle et systematisk og formalisert fokus på interaksjonen mellom barnehagelærerne og barna (Helenius, 2018) og trekke fokus bort fra barns lek.

Det har i lang tid blitt etterlyst et bedre språk- og begrepsapparat som kan beskrive barnehagelærerens undervisningspraksis og hvordan arbeidet foregår i barnehagen (Bergqvist, 2000; Broström, 2008; Jansen, 2008), og det samme er tilfelle i skolen (Lortie, 1975). Det har også i lang tid blitt etterlyst mer kunnskap om hvilken rolle det faglige innholdet har i undervisningen og lærernes tenkning om dette (jvf.

Shulman, 1986). Fokuset på matematikk i barnehagen har i økende grad blitt aktualisert med begrunnelse i norske elevers prestasjoner i internasjonale tester som PISA og TIMMS. Det kan også se ut til at fokuset på matematikk i barnehagen blir enda mer spisset mot at barna skal bli forberedt på møtet med skolens matematikkfag (Kunnskapsdepartementet, 2009). En slik innføring kan sies å ha sammenheng med omfattende internasjonal forskning som viser betydningen av tidlige erfaringer med matematikk før skolealder for senere resultater (Baroody, Lai & Mix, 2006). Det finnes imidlertid få studier i en nordisk barnehagekontekst hvor målet er å undersøke barnehagelærere undervisningspraksis i matematikk, og enda færre med fokus på hverdagsaktiviteter i barnehagen. Det finnes forskning der målet er å kartlegge den matematiske kompetansen barnehagelærere trenger for effektivt å undervise i matematikk i barnehagen (Ginsburg & Amit, 2008; Lee, 2010; McCray & Chen, 2012), men fokus på barnehagelærernes subjektive forståelser av begrepet undervisning og hvilken kompetanse de bruker for å gjøre matematikkundervisning i barnehages hverdag ser ut til å være nærmest fraværende. Lange, Meaney, Risbeck og Wernberg (2014) har tatt utgangspunkt i aktiviteter og lek som i utgangspunktet ikke var ment å inneholde matematikk; andre tar utgangspunkt i barns lek når de studerer matematikk i barnehagen (eksempelvis Helenius, 2018), og de fokuserer ofte mer på aktiviteten enn på barnehagelæreres interaksjoner med barn i aktiviteten.

Praksisnær forskning kan utvikle teori som både kan gi innspill til videre forskning, men også bidra til utvikling i praksisfeltet (Sandin & Säljö, 2006). Også EU etterlyser forskning som kan utvikle ny kunnskap og aktivt delta i utviklingen av praksis i samarbeid med kollegaer, foreldre og andre som har interesse for praksis. Likevel konsentrerer forskningen seg mest om akademiske kunnskaper og analytisk tenkning (Beach, 2011). I den tredje utgaven av *Handbook of research on teaching* (Stallings & Stipek, 1986) evalueres flere programmer for undervisning i barnehage, men tendensen er at oppmerksomheten rettes mer mot

programmet enn selve undervisningen. I den fjerde utgaven av håndboken (Genishi, Ryan, Ochsner & Yarnall, 2001), ser forfatterne tilbake på flere tiår med forskning om undervisning og slår fast at barnehageforskning i liten grad har konsentrert seg om lærerne, undervisningen eller effekten av undervisningen. Vi vet relativt lite om undervisning i barnehagen, både internasjonalt og i en skandinavisk sammenheng.

Denne studien har som mål å bidra til å utvikle kunnskap om disse spørsmålene via perspektiver som kan utvikle språk og begreper som kan beskrive det barnehagelærerne gjør, hvilke utfordringer de står overfor, og hvilke krav dette arbeidet stiller til barnehagelærernes kompetanse. Dette kan gi en økt forståelse for og konseptualisering om hva matematikkundervisning i barnehagen er og hvordan den foregår i barnehagens hverdag. Utgangspunktet i studien er at barnehagelærerne har fått i oppdrag gjennom *Rammeplanen* å støtte barns læring av matematikk. Dette arbeidet stiller noen krav til barnehagelærernes som befinner seg i dynamikken mellom pedagogikk og matematikkfaget. Broström (2017) sier at en konseptualisering av barnehagelærernes praksis kan bidra til å utvikle en dynamisk barnehagedidaktikk (jvf. Broström & Frøkjær, 2016). Jeg har i studien bedt barnehagelærerne om å gjøre hverdagsaktiviteter som de mener inneholder matematikk, noe som gjør at aktivitetene er planlagt av barnehagelærerne – og jeg ikke har lagt føringer ut over dette.

### **1.3 Forskningsspørsmål**

Prosjektets oppmerksomhet er rettet mot det beskrevne kunnskapshullet, og har følgende overordnede problemstilling:

*Hva kjennetegner matematikkundervisning i hverdagsaktiviteter i norsk barnehage?*

Dette er et omfattende spørsmål. Barnehagelærerne har ansvaret for at

barna får erfaringer innen syv fagområder i barnehagen (Kunnskapsdepartementet, 2017) og fagområdet antall, rom og form inneholder faget matematikk. For å utforske kjerneelementer i matematikkundervisning i barnehagen studeres gjennom fire delstudier både det arbeidet barnehagelærere gjør og hvordan de selv beskriver dette arbeidet. For å måle om barnehagelærernes matematikkundervisning fører til at barna faktisk lærer seg noe om matematikk, vil kreve andre og omfattende analyser.

For å nærme meg svaret på den overordnede problemstillingen, har jeg valgt å gjennomføre fire delstudier med hver sine forskningsspørsmål. Delstudiene er avhandlingens fire artikler.

- Hvilke kjerneelementer har barnehagelærerens arbeid med matematikk i barnehagen, og hvordan blir dette arbeidet matematisk?
- Hvilke kjennetegn på undervisning kommer til uttrykk i barnehagen, og hvordan beskriver barnehagelærerne egen undervisningspraksis?
- Hvilken kompetanse bruker barnehagelærere til å støtte barnehagebarnas læring av matematikk gjennom hverdagsaktiviteter i barnehagen, og hvordan beskriver de egen kompetanse i sitt profesjonelle arbeid med matematikk?
- Hva vil det si å undervise i matematikk i barnehagen, og hvilke utfordringer står barnehagelærerne overfor i sin matematikkundervisning?

Som forskningsspørsmålene indikerer er hovedmålsettingen å utvikle kunnskap om barnehagelærernes undervisning i fagområdet antall, rom og form (Kunnskapsdepartementet, 2017), det som *kan* kalles matematikkundervisning.

Studien undersøker barnehagelærernes undervisningspraksis gjennom å analysere observerte hverdagsaktiviteter som barnehagelærerne har planlagt, ledet og er en del av. Når dette sees i sammenheng med barnehagelærernes egne utsagn gjennom intervju og egne kommentarer til aktivitetene, kan studien bidra med konseptualiseringer og innspill

både til videre forskning og til praksisfeltet. Studiens bidrag er særlig knyttet til konseptualiseringer av matematikkundervisning i barnehagen, hvordan barnehagelærere selv beskriver sin egen matematikkundervisning, og hva som kjennetegner slik undervisning i en sosialpedagogisk barnehagetradisjon. De studerte hverdagsaktivitetene er begrenset i tid og sted, og studien har sosiokulturelle utgangspunkter og tolkninger (Säljö, 2001). Med bakgrunn i Postholm (2010) kan derfor doktorgradsstudien kalles en etnografisk case-studie, der de fem studerte hverdagsaktivitetene og de fem intervjuede barnehagelærerne til sammen utgjør caset (Stake, 1995).

En studie gjort i en barnehagetradisjon som OECD (2006) kaller *primary*, kunne gitt andre utgangspunkter (jvf. Ginsburg & Amit, 2008), og viser kontekstavhengigheten i studien. De fleste land utenfor Skandinavia, kanskje med unntak av Tyskland, har mer konkrete målformuleringer i styringsdokumentene (jvf. Leclercq, 2010). Med teoretisk forankring i slike rammer, kan tester utvikles for å måle hvilken matematisk kompetanse barnehagelærerne trenger i undervisningen basert på barnas grad at måloppnåelse – og måle effekten av barnehagelærernes undervisning. Dette ville vært svært vanskelig i en skandinavisk barnehagekontekst.

#### **1.4 Organisering av kappen**

Dette første kapittelet har gjort rede for bakgrunn og formål, konteksten den norske barnehagen plasseres i og presentasjon av forskningsspørsmålene etter å ha grunnlagt behovet for forskning innenfor studiens fokusområde. Kapittel 2 presenterer det konseptuelle rammeverket studien bygger på. I denne sammenhengen er begrepet *paradigme* brukt for å nærme meg ontologiske og epistemologiske forståelser og verdenssyn i tradisjonen studien er gjort innenfor. De teoretiske modellene og forståelsene jeg støtter meg til innenfor det sosiokulturelle synet på læring og undervisning gjøres rede for, og mellomteoriene er i sammenheng med paradigme og teoretiske modeller



de ideene som råder innenfor tradisjonen. Kapittel 3 gir en oversikt over tidligere relevant forskning og litteratur innenfor læreres og barnehagelæreres matematikkundervisning og hvilke faglige utfordringer de står overfor i dette arbeidet. Forskningsoversikten innebefatter tidligere studier som undersøker begrepet undervisning i barnehagen, samt hvordan arbeid med matematikk i barnehagen kan beskrives. Kapittel 4 redegjør for studiens design, deltakere, utvalgs kriterier samt metodologiske refleksjoner om videoobservasjon og intervju. Kapitlet avsluttes med metoder for analyse og tolkning, og etiske betraktninger om forskningsprosessen. Kapittel 5 presenterer en kortfattet oppsummering av de fire delstudienes resultater og funn, og kapittel 6 inneholder en sammenfattende diskusjon av studiens samlede resultater, betydning og implikasjoner for videre forskning.

## **2 Teori og konseptuelt rammeverk**

I kvalitative studier kan det virke overflødig å stille spørsmål om hva som er virkelig og hva som kan bli kjent for mennesker (Postholm, 2010). Virkeligheten konstrueres i møtet mellom deltakerne i studien og forskeren; likevel hevder Postholm (2010) at det finnes en virkelighet, en kjerne som forskeren kan fange og beskrive. Slik blir begrepene ontologi og epistemologi sentrale også i kvalitativ forskning.

Avhandlingen er et bidrag til en konseptualisering for å forstå og utvikle kunnskap om hva som kjennetegner barnehagelærernes matematikkundervisning i norsk barnehage. Derfor er det essensielt å gjøre rede for de bakenforliggende begrepene og kontekstualisere studien til rådende grunnlagsforståelser for norsk barnehage. Postholm (2010) har visualisert gjennom en modell hvordan teori spiller en vesentlig rolle innenfor kvalitativ forskning. Det hun kaller omfattende teorier eller paradigmer, er uttrykk for hvordan verden oppfattes og har betydning for hvilken mening som legges i ulike ord og ytringer. Det meste av kvalitativ forskning på praksis er et vitenskapelig arbeid gjort innenfor et konstruktivistisk paradigme (Postholm, 2010). Jeg har valgt å støtte meg på sosiokulturell teori, som kan plasseres innenfor det sosialkonstruktivistiske paradigmet. Innenfor en slik tradisjon blir mennesket sett på som aktivt og handlende; kunnskap og mening skapes i møter og sosial samhandling (Vygotskij, 1978). Selv om målet er å rette oppmerksomheten mot barnehagelærernes undervisning og ikke mot barns læring, må læring og undervisning likevel sees på som komplementære prosesser. Det er i tillegg ikke utviklet teorier om undervisning i samme grad som læringsteori.

Hverdagsaktivitetene jeg observerer og intervjuene jeg gjør er konkrete, lokale handlinger utført et bestemt sted, til en bestemt tid. Det er observerbare sider av barnehagelærernes matematikkundervisning, tidsavgrensede og mulige å identifisere. Fokus er rettet mot den

observerbare delen av barnehagelærernes praksis, så nært som mulig hverdagen i barnehagen og barnehagelærernes egne refleksjoner om egen praksis. I denne sammenhengen forstår jeg *praksis* som det betyr i den greske opprinnelsen; gjøre, handle eller utøve. Praksis kan være virkeliggjørelse av en plan, utøvelse eller faglig yrkesmessig virksomhet med bakgrunn i en teoretisk utdanning. Det kan også brukes som betegnelse på en innarbeidet handlemåte. Begrepet praksis brukes også om tilfeller der studenter får praktisk øvelse og erfaring (Det Norske Akademis ordbok, 2018).

## 2.1 Den sosiokulturelle tradisjonen

«Det er gjennom kommunikasjon at sosiokulturelle ressurser blir skapt, men det er også gjennom kommunikasjon de blir ført videre» (Säljö, 2001, s. 22).

Den sosiokulturelle tradisjonen, også kalt den kulturhistoriske tradisjonen (Säljö, 2015), har tradisjonelt hatt stor innvirkning på den norske barnehagetradisjonen – som beskrives som sosialpedagogisk (OECD, 2006). Tankene er utviklet med bakgrunn i Vygotskij (1978) sine ontologiske og epistemologiske perspektiver og senere utviklet videre av eksempelvis Leontjev (1978), Mercer (2008), Säljö (2001), Sfard (2001; 2008) og Wertsch (1998). Etter at teoriene til Vygotskij ble kjent i den vestlige delen av verden har tankene hatt stor betydning for hvordan vi tilrettelegger for barns læring i barnehagen og hvilken rolle barnehagelærerne skal ha i denne tilretteleggingen. Teoriene har ulike betegnelser, som ofte brukes litt om hverandre: Kulturhistorisk, sosiokulturell eller sosiohistorisk. I tillegg til det medierte er også kultur og historie sentrale aspekter (Postholm, 2015). Bakgrunnen for den teoretiske utviklingen var en protest mot ideen om at mennesker er passive mottakere av kunnskap gjennom bevisst refleksjon. Det er verken det enkelte individ eller samfunnet som er ansvarlige for å utvikle kunnskap, det er en interaksjon mellom enkeltindivider og samfunnet rundt.

Ifølge Säljö (2001) er bakgrunnen for det sosiokulturelle perspektivet at vi inngår i sosiale praksiser med menneskeskapt språk og deltar i aktiviteter som ikke bare konstruerer kunnskap, men med en forståelse av at også menneskene blir konstruert gjennom disse transformasjonene. Kunnskapen er situert i praksis. Dette medfører at læring ses på som et aspekt ved all menneskelig virksomhet (Säljö, 2001). Det man ifølge Säljö (2015, s. 138) interesserer seg for, er kompetanse (knowing) mer enn kunnskap (knowledge). Når vi lærer, er det ingenting som *flyr* fra omgivelsene og inn i oss, slik som den kognitive modellen forutsetter (Säljö, 2015, s. 130). Tenkningen som skjer i samspill med artefakter og andre mennesker i situerte praksiser, og erfaringene våre er intellektuelle og kroppslige (embodied) samtidig (Säljö, 2015). Måtene vi lærer og tar del i kunnskaper på er dermed avhengige av hvilke kulturelle forhold vi lever under (Säljö, 2001). Vi kan i en viss forstand, ikke unngå å lære og ta del i kunnskap når vi inngår i sosiale praksiser. Siden vi som mennesker har evnen til å bruke språket til å dele erfaringer, kan vi si at vi ikke bare lærer av egen erfaring; vi lærer også av andres erfaringer (Vygotskij, 1978).

I det sosiokulturelle perspektivet er lærerens rolle å presentere og la barna bli delaktige i kunnskaper og erfaringer som blir gjort tilgjengelige av barnehagelæreren. Kunnskap konstrueres i det enkelte barn, ut fra disse møtene. Læring handler om å appropriere dette i samspill med andre (Säljö, 2001). Derfor har barnehagelæreren en nøkkelrolle i å orkestre lærings situasjoner, hjelpe barna med å forstå ved å gjøre abstrakte begreper forståelige og koble dette sammen med kompetanse som barna allerede besitter (Säljö, 2015). Barnehagelæreren kan opprette intersubjektivitet med barna og støtte dem i læringsprosessene, noe en lærebok eller et ferdig pedagogisk opplegg ikke kan gjøre. Vygotskij (1978) sier derfor at vi lærer ved å appropriere redskaper, og på denne måten blir vi stadig mer kulturelt kompetente. Læring og utvikling forstås som dynamiske prosesser, som deltakerne får tilgang til gjennom medierende redskaper og transformering av disse (Vygotskij, 1978;

Wertsch, 1998). Læring kommer i dette perspektivet forut for utvikling, og et viktig poeng er at vi ikke kan studere produkter for å forstå prosesser. Vi kan altså ikke innenfor det sosiokulturelle perspektivet studere resultat på tester som PISA og TIMMS for å forstå prosessene som fører fram til læring. Det er mer interessant å undersøke prosessen der læring skjer, ikke utbyttet av aktiviteten (Säljö, 2015, s. 121).

Vygotskij (1978) sier at analysen av undervisning ikke kan bli formulert riktig uten å diskutere forholdet mellom barnets læring og utvikling. Hvis vi ser på læring som en utelukkende ekstern prosess, vil ikke aktivitet være en del av utviklingen. Barnets utvikling og modenhet er en forutsetning for læring – men aldri et resultat av læring. Da vil prosessen der barnet utvikler seg være uavhengig av barnets læring. Vi kan også velge å støtte oss til et syn der læring *er* utvikling, eller kombinere læring og utvikling med å si at det er to sider av samme sak. Vygotskij forutsetter at barn lærer lenge før de begynner på skolen, og alt barnet lærer på skolen vil ha en bakenforliggende erfaring. For eksempel sier han at barn lærer regning på skolen, men de vil ha med seg mange tidligere erfaringer med antall, størrelser og regnearter. Disse tidlige erfaringene er det mange som ikke tillegger vekt, men læring og utvikling er sammenvevd i barnet fra fødselen (Vygotskij, 1978 s. 84). Forskjellen er at det som læreren i skolen legger til rette for er mer vitenskapelig (scientific) kunnskap (Vygotskij, 1978 s. 84). Før skolestart og utenom skolen vil barna tilegne seg en hverdagskunnskap (everyday knowledge), ofte mellom hverandre. Barna lærer språk av de voksne blant annet gjennom å stille spørsmål og formulere svar. På denne måten får de mye informasjon om hvordan de skal forholde seg til kulturelle artefakter, forstått som materielle og immaterielle gjenstander eller redskaper fremstilt av mennesker (Säljö, 2001).

Ifølge Vygotskij (1978) kan perioden før skolen fort sees som usystematisk læring og tiden etter skolestart som mer systematisk læring, men barn i barnehagealder kan i samarbeid med kompetente andre i omgivelsene mestre oppgaven eller løse problemet selv (Vygotskij,

1978). ZPD (zone of proximal development) definerer de funksjonene som ikke enda har modnet, men er i prosessen til å kunne løses (Vygotskij, 1978. s. 86). ZPD er distansen mellom barnets reelle utviklingsnivå og det nivået barnet kan klare i samarbeid med andre. Med et slikt perspektiv kan vi søke å forstå de prosessene som har skjedd, men også de prosessene som skal skje eller den utviklingen som allerede har begynt å skje. Disse prosessene skjer i samarbeid med, eller under veiledning av den voksne og i grupper med andre barn. Jeg forstår dette som at læringsprosesser som er gjennomtenkte vil føre til at barnets mentale utvikling settes i gang. Barnehagelærerne vil ha en viktig rolle i å legge til rette for læring i barnets ZPD. Den kompetente barnehagelærer forstår at når barnet har lært seg betydningen av et ord eller klarer å addere to siffer, er ikke utviklingen komplett – det har så vidt begynt. Ifølge Vygotskij (1978. s. 91) er basis for at barnet eksempelvis skal kunne mestre de fire regneartene, komplekse og varierte interne prosesser i barnets tenkning. Læring og utvikling er ifølge dette synet ikke det samme, læring skaper muligheter for ZPD, som starter barnets interne utviklingsprosesser som igjen er umulige å skille fra læring. Utviklingsprosessene kommer etter læringsprosessene, og utvikling settes i gang når barnet er i interaksjon med kompetente andre. Dette er et sentralt perspektiv for barnehagelærerne innenfor en sosialpedagogisk barnehagetradisjon når de skal legge til rette for og støtte barnas læring av matematikk i barnehagens hverdag (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Vygotskij (1978) var opptatt av den funksjonelle dynamikken av dialogen mer enn den systematiske oppbygningen av språk. Wertsch (1998) utdypet perspektivene og studerte interaksjon mellom lærer og barnet som arbeider med en oppgave, og kvaliteten av interaksjonen mellom deltakerne. Mercer (2008) hevder at det finnes empiriske klasseromstudier som viser at Vygotskijs (1978) og Wertschs (1998) påstander om at det ikke bare er det faglige innholdet, men også kvaliteten på dialogen mellom lærer og barn har innvirkning på barns læring og utvikling. Ifølge Mercer (2008) er kjennetegn på lærernes

dialog at de stiller elevene spørsmål, ikke bare for å teste kunnskap men for å guide utviklingen av forståelse. Lærerne bruker hvorfor-spørsmål for å få elevene til å sette ord på egen læringsprosess. De underviser ikke bare i faget, men de underviser også problemløsning og å nyttiggjøre verdien av tidligere erfaringer – de forklarer barna meningen med (klasseroms-) aktivitetene. Lærerne så på læring som en sosial og kommunikativ prosess (Mercer, 2008 s. 93).

Artefakter, fysiske og mentale redskaper hjelper oss med å utføre handlinger. Begreper er tenkningens verktøy, men Vygotskij (1978) var opptatt av å ikke skille mellom fysiske og mentale artefakter. Artefakter er en sammensmelting av fysiske og språklige ressurser som virker i samhandling. Derfor er vi hybridskapninger som lærer og utvikler oss i samhandling med artefakter, i tillegg er vi kognitive hybrider – som ved hjelp av tegnsystemer lagrer erfaringene utenfor vår egen kropp (Säljö, 2015). På denne måten formes vi av omgivelsene, og vi former også omgivelsene. Vygotskij (1978) kalte språket for *redskapenes redskap*. Når han beskriver språket, innebærer det hele det symbolske språket som gjør at vi kan beskrive, tolke, og analysere verden på ulike måter. Samtidig skjer mediering i samhandling med andre gjennom ulike former for kommunikasjon, og bare noe av dette er språklig. Wertsch (1998) hevder at nesten alle menneskelige aktiviteter er medierende. Disse praksisene og prosessene gjør bruk av medierende redskaper – ofte menneskeskapt fysiske redskaper kalt artefakter. Medierende redskaper kan også være språklige, intellektuelle og kognitive ressurser – kalt diskursive verktøy. Grunnlaget for menneskelig kunnskapsdanning er derfor språket. Vi kan skape avstand, vi kan bruke språket til å se verden fra ulike perspektiver og vi kan ved hjelp av medierende redskaper både komme nærmere og skape avstand til verden. Språket er vendt utover mot andre, og samtidig er språket vendt mot deg selv når du tenker og bruker medierende redskaper til å føre indre samtaler. Avhengig av hvilke medierende redskaper vi har tilgang til, formes vi som sosiokulturelle skapninger når vi benytter oss av disse tilgjengelige

redskapene. Ifølge Säljö (2015) er en vanlig misforståelse av det sosiokulturelle perspektivet at det er kulturen som former oss gjennom påvirkning fra omgivelsene. Vygotskij (1978) sier at vi fødes inn i, tar over og senere utvikler disse redskapene som allerede finnes og stilles til rådighet gjennom å delta i kommunikasjon og ta til oss språk, ideer og praksiser (Säljö, 2015 s. 112).

Aktiviteter i barnehagens hverdag er dynamiske og må alltid sees i en sammenheng. Vygotskij (1978) hevder at vi ikke kan analysere aktiviteter uten å vite hvor og hvordan de oppsto. Menneskelig bevissthet kan ikke beskrives en gang for alle, det vil alltid være en utvikling og endrede kontekster. Aktivitetene er knyttet sammen med historiske og kulturelt formede artefakter, målstyrte medierte handlinger og de ulike operasjonene som utføres innenfor handlingen (Postholm, 2015). Leontjev (1978) sier at handlingsnivået lettest kommer til uttrykk gjennom kvalitative forskningsmetoder.

*Rammeplanen* (Kunnskapsdepartementet, 2017) forfekter kanskje et rasjonalistisk syn på læring og et reform-pedagogisk syn på barns aktivitet (Afsar & Sivesind, 2016); barn skal oppleve, erfare, gjøre sine egne erfaringer, stille spørsmål, ha selvbestemmelse over egen læring og ha autonomi i kunnskapsbyggingen uten for mye voksenstyring for på denne måten å lære og utvikle seg. Samtidig sier Broström (2017) at barn trenger både frilek og lekbasert læring under veiledning av voksne i barnehagen (jvf. Størksen m.fl., 2018). Säljö (2001) poengterer at kunnskapen ikke finnes i objektene eller hendelsene i seg selv, og de er umulige å avdekke for et barn på egenhånd. Kunnskapen finnes i diskursene vi deltar i, og derfor vil den sosiale interaksjonen mellom barnehagelæreren og barna ha betydning for kunnskapsbyggingen. Mennesker er aktive og reflekterende subjekter der kommunikasjon er helt sentralt og utgjør bindeleddet mellom menneskers tenkning (indre) og omgivelsene (ytre).



Sfard (2008) har med bakgrunn i Vygotskij sine teorier redefinert begreper som er brukt i kognitive forskningsparadigmer, eksempelvis *tenkning*, som en individualisert versjon av interpersonal kommunikasjon (Sfard, 2008, s. 81).

Sfard (2008) sier at noe av utfordringen med synet på kunnskap er bruken av metaforer. Hun sier det er vanskelig å si hva kunnskap er – og når vi bruker metaforen *overføring av kunnskap*, hører det ut som det er noe som kan transporteres fra ett individ til et annet. Når vi tenker, er dette ifølge Sfard (2008) en indre samtale, og derfor kan dette også kalles kommunikasjon. Vygotskij (1978) sier at også tenkningen har et slikt sosialt opphav, og at tenkning er indre samtaler ved hjelp av begrepsmessige redskaper (Vygotskij, 1978). *Self-communication* er ifølge Sfard (2008) det mest karakteristiske ved menneskelig kommunikasjon, samt vår evne til å metakommunisere. Denne karakteristiske kommunikasjonen gjør at vi som mennesker kan abstrahere, resonnere og stadig utvikle vår kommunikasjon. Vår egen tenkning er en individuell syntese og variant av den kommunikasjonen vi har erfaring med sier Sfard (2008).

Til nå har jeg konsentrert meg mest mot læringsteoretikeren Vygotskij, og videre utvikling av hans teorier. Som grunnlag for mitt fokus på undervisning velger jeg å bruke konsepter fra pragmatismen – som konsentrerer seg mer om kunnskap i undervisning og filosofi enn om læring.

## **2.2 Pragmatiske konsepter**

«The very process of living together educates» (Dewey, 1916/1966 s. 6).

Dewey regnes som en sentral representant for den reformpedagogiske bevegelsen og var orientert mot de sosiale og erfaringsmessige sidene ved undervisningen. Han var opptatt av den voksnes tilrettelegging for barns vekst og utvikling (Afsar & Sivesind, 2016). Erfaringen sier han er avgjørende for barns læring; «guidance is not external imposition. It is

freeing the life-process for its own most adequate fulfillment» (Dewey, 1976, s. 281). Samtidig hevder han at menneskets lyst til å gjøre felles aktiviteter er viktig, fordi erfaring skjer ved hjelp av og med henblikk på erfaring (Afsar & Sivesind, 2016).

Mine ontologiske og epistemologiske utgangspunkter gjør at prosessen – det som skjer i hverdagsaktivitetene – er det viktige for meg å rette oppmerksomheten mot. Det er der matematikkundervisningen skjer. Et eventuelt utbytte (læring) er verken sosialkonstruktivister eller pragmatikere særlig opptatt av; det er selve prosessen som er det interessante (Säljö, 2015). Det epistemologiske spørsmålet om hvor vi får kunnskap fra, signaliserer et teleologisk syn og et framtidsrettet fokus. Erfaring og hvem det er som gjør erfaringene sammen sier noe om læringskulturen og ifølge Dewey er det å vite noe et aspekt av en erfaring man har gjort i kulturen.

Kunnskap er ifølge Dewey (1976) sammenhengen mellom gjerning/handling (action) og konsekvensen av disse handlingene (consequences). Å vite noe er noe annet enn å erfare noe, og når hodet er tilkoblet verden øker det verdien av erfaringene for handlingen blir en intelligent handling (Dewey, 1966). Det er forskjell på en ting og hva tingen betyr – det er for eksempel forskjell på et trafikklys og betydningen av trafikklysene – og begge betydningene må læres. De artefaktene vi bruker i vår kultur har en slik mening, selv om meningen ikke ligger i selve artefaktene. Det vil i barnehagen være barnehagelærerens oppgave å tilrettelegge, veilede og støtte (undervise) slik at barna i barnehagen kan ta del i denne kunnskapen. Samtidig er det ikke mulig å samordne all meningsskaping slik at alle blir like (Dewey, 1976). Likevel kan vi skape en felles forståelse som et resultat av kommunikasjonen. Å være klar over hverandres interesser er en betingelse for vekst og tilgang til symboler, og slik vokser individene gjennom interaksjon med kulturen (Dewey, 1966). Det er i et slik perspektiv barnehagelærerens rolle ikke bare å moderere barnets livserfaringer gjennom egen forestillingsverden, men å forsøke å se

hvilken retning en erfaring peker. Gjennom å kople erfaringer fra ulike kontekster kan barna gjøre seg egne erfaringer og bygge videre på kjente fakta og utvikle nye ideer (Afsar & Sivesind, 2016). Undervisningen skal utvikle og utdype disse personlige erfaringene slik at de fører til økt forståelse og vekst. Derfor må det være sammenheng mellom barnas hverdagsliv og innholdet de møter i undervisningen. Å lære barna noe de voksne anser som viktig, men barna ikke ser poenget med, fører til abstrakte og løsrevne erfaringer og er poenngløst (Dewey, 1976). Barna skal ikke bare lære seg det som finnes i bøker og i hodet på eldre generasjoner, de skal utvikle kunnskap i et dynamisk og fruktbart fellesskap i samfunnet. Dewey var motstander av kateterundervisning der læreren er den aktive som formidler kunnskap til elevene på en autoritær måte (Säljö, 2015). Han ønsket seg bedre sammenheng mellom det som binder sammen menneskers liv, hverdag og interesser. I likhet med Vygotskij (1978) fremheves det at kunnskap utvikler seg med og gjennom felles aktivitet. En samhandlende undervisningsform der barn aktivt undersøker verden med alle sansene vil gi best mulig utgangspunkt for nye erfaringer.

Kunnskap sees på som noe som kan brukes; kunnskap er instrumenter i vår tjeneste. Dewey kalte dette i likhet med Vygotskij for instrumentalisme – kunnskap som et instrument for tenkning og problemløsning. Både Vygotskij og Dewey sier også at kunnskap har to sider – en teoretisk (intellektuell) og en praktisk (manuell) side. Verden er likevel ikke delt i teori og praksis; de er begge aspekter av menneskelige handlinger. Gjennom undersøkelser, lærer vi oss vaner (habits), gjennom usikkerhet og prøving og feiling utvikler vi etter hvert vaner som vi snart tar som en selvfølge. Etter hvert som vi utfører handlingen flere ganger, blir den til en operasjon (Leontjev, 1978). Samtidig hevdes det at «uinspirerende pedagogisk kommunikasjon som hemmer læring, kan finne sted både ved kateterundervisning, gruppearbeid og i alle andre arbeidsformer, og uavhengig av hvilken teoretisk tradisjon eller didaktisk modell man forsvarer» (Säljö, 2015, s.

103). Dewey sier at demokratiske samtaler er den mest effektive måten å skape vekst på. Den demokratiske samtalen danner utgangspunktet for barnets vekst, der lærer man å lytte til andres argumenter og begrunne sine egne. Det å lære barna å argumentere for å erfare om både egne og andres påstander holder mål blir viktig innenfor dette perspektivet. Da må læreren ha en autoritet basert på saklighet og overbevisende argumenter. Dette kunnskapssynet (verdensbildet) er utfordringen i all undervisning (Dewey, 1976). Samtidig så Dewey på undervisning som en praktisk virksomhet mer enn en teoretisk, noe han også har blitt kritisert for av miljøer som fremmet en mer vitenskapssentrert form for undervisning (Afsar & Sivesind, 2016).

Vi lærer i samspill og samhandling med andre, det sosiokulturelle og det pragmatiske perspektivet kan tolkes som sammenfallende når det gjelder synet på hvordan læreren kan legge til rette for at barnas vekst og utvikling. I konseptualiseringen av barnehagelærernes matematikkundervisning kan disse perspektivene være nyttige for å søke å forstå hvordan barnehagelærerne gjennom hverdagsaktiviteter gjør aktivitetene til matematikkundervisning og på denne måten oppfyller kravet om å støtte barns læring. Denne koordineringen gjennom kommunikasjon skaper ifølge Dewey (1966) noe felles mellom barnehagelæreren og barnet.

Kanskje er det slik at barnehagelærerne ikke bare bruker faget matematikk i sin matematikkundervisning, og at det er andre aspekter av barnehagelærernes kompetanse som kommer til uttrykk gjennom det faglige arbeidet. Skal barnehagelærerne kunne støtte barns læring, og legge til rette for barns meningsskaping i undervisningsarbeidet må de kunne vise barna hvordan individet i interaksjon med kulturen og bevissthet i hverandres interesser skaper grobunn for vekst (Dewey, 1966). Dette krever at barnehagelærerne kan skape engasjement og felles oppmerksomhet i sin matematikkundervisning – både hos seg selv og barna.

Allerede sent på 1950-tallet introduserte Jerome Bruner begrepet *joint attention* (felles fokus) – først med bakgrunn i analyser av nyfødtes blikkontakt (Bruner, 1995). En snever forståelse av joint attention vil være om en person ser i samme retningen som en annen person (Sigman & Kasari, 1995), mens en bredere forståelse av begrepet også vil omfatte både verbale og non-verbale tilbakemeldinger og ansiktsuttrykk. Baldwin (1995) definerer joint attention som et felles og gjensidig mentalt bevissthetsnivå som to eller flere mennesker deler når de studerer den samme tingen. Det essensielle er det mentale fokuset, ikke bare at to mennesker ser i samme retning. Sigman og Kasari (1995) hevder at «joint attention must involve an integration of information processing and emotional responsiveness» (s. 190). Dette handler ifølge Bruner om at en *ekspert* hjelper noen som ikke har den samme kompetansen (Wood, Bruner & Ross, 1976).

At den voksne arbeider for å skape felles fokus inkluderer respons til barnet, felles bevissthet og mentalt fokus mot en aktivitet. Et slikt felles fokus har vist seg viktig i barns språkutvikling (Tomasello & Farrar, 1986), og det vil sannsynligvis også ha innvirkning på barnehagelærernes undervisning og utviklingen av barns lærelyst til faget matematikk. Til sammenligning løfter Siraj-Blatchford (2009) *sustained shared thinking* fram som et viktig aspekt som har innvirkning på pedagogikken i barnehager med høy kvalitet i interaksjonene mellom voksne og barn. Hun argumenterer for at det er visse kjennetegn mellom Bruners begreper joint attention og scaffolding med *sustained shared thinking*, som hun sier er svært viktig som støtte for barns læring gjennom lek. I sine tidligere arbeider hevder Bruner at felles fokus er viktig for barns læring og språkutvikling. Senere går han videre og beskriver den voksnes rolle i prosessen med å skape felles fokus gjennom begrepet *scaffolding* (Bruner, 1995). Etter hvert som barnet lærer, trekker den vokse seg gradvis tilbake og den lærende vil være i stand til å klare seg selv. Scaffolding ble introdusert som en metafor for hvordan barns læring kan støttes, og tradisjonelt vil lærerens rolle være å vise og

fortelle. Anghileri (2006) hevder at lærerrollen har endret seg mot at den essensielle oppgaven er på en responsiv måte å støtte barnets utvikling av egne tankemønstre, og viser med sosiokulturelle utgangspunkter hvordan en *scaffolding practice* gjennom 3 nivåer kan føre til elevers læring i matematikklasse. Anghileri (2006) har studert 4–6 åringers arbeid med geometri, men med skolens rammeverk, for å finne lærernes strategier for *scaffolding learning*.

Empirisk og historisk forskning om undervisning har stor verdi, «ikke for å predikere hvilken form for undervisning som fører til best læring, men ved å øke refleksjonsmulighetene, handlingsvalgene og derigjennom myndiggjøre elever, lærere og ledere» (Afsar & Sivesind, 2016. s. 152). Neste kapittel inneholder en gjennomgang av tidligere forskning om matematikkundervisning i barnehagen.



### 3 Barnehagelæreres matematikkundervisning

Siden avhandlingen retter oppmerksomheten mot barnehagelærernes handlinger og verbale kommunikasjon i praksis, kan forskningsutgangspunktet kalles tilsvarende det Ball, Thames og Phelps (2008) kaller *bottom up* da de utviklet sine teorier om MKT (Mathematical Knowledge for Teaching). Det betyr at utgangspunktet er praksis; barnehagelærernes matematikkundervisning sammen med barna i hverdagsaktivitetene danner utgangspunktet for konseptualiseringene i studien (jvf. Ball, 2017).

Dette kapitlet består av tre deler. Den første delen problematiserer begrepet undervisning og hvordan dette brukes og kan forstås i den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen. I del to presenterer jeg noen kjennetegn på arbeid med matematikk og barn i barnehagealder, og forskning som rettes spesifikt mot barnehagelæreres undervisningsarbeid i matematikk. Del 3 presenterer noen sentrale perspektiver fra forskningen om de faglige utfordringene barnehagelærere står overfor i undervisningsarbeidet i matematikk. Mye av denne forskningen tar utgangspunkt i studier av undervisning i skolen. Legitimering og begrunnelser kommer eksplisitt gjennom kapitlet, og forskningsoversikten er gjort mest mulig systematisk og oppdatert.

#### 3.1 Undervisning i barnehagen

Det har blitt slått fast at begrepet undervisning fremdeles er kontroversielt å bruke i den skandinaviske barnehagen (Hammer, 2012; Jansen, 2008; Jonsson m.fl., 2017; Pramling Samuelsson, 2016; Rosenqvist, 2000). *Rammeplanen* i Norge gir barnehagelærerne ansvaret for det faglige arbeidet. De har dermed en rolle i barns læring gjennom måten de tilrettelegger for barns læring. Det svenske Skolverket (2016) sier at undervisning innebærer å innta en pedagogisk væremåte for å



legge til rette for læring. Undervisning brukes i Skollagen (2010:800), som i Sverige også gjelder for barnehagen. Det er et forslag til revisjon av den svenske læreplanen i 2018, og begrepet undervisning er foreslått brukt også om det arbeidet barnehagelærerne gjør i barnehagen – noe som blir møtt med skepsis (Helenius, 2018). Samtidig blir det hevdet at bruk av begrepet undervisning om barnehagelærernes praksis vil gi økt status (Rosenqvist, 2000; Jansen, 2008). Det blir også argumentert for at undervisning med barn er et spørsmål om likeverdighet (Jonsson m.fl., 2017).

Jonsson og kollegaer (2017) har undersøkt innholdet i undervisningsbegrepet ved å spørre personalet i barnehagen hvordan de resonnerer i forhold til begrepet i arbeidet med de yngste barna. De finner at begrepet undervisning henviser til høyere krav til noe mer, og at det skal skje mer planlagte og målrettede aktiviteter i barnehagen. Undervisning om et visst innhold kan oppstå spontant, men det knyttes til mer planlagte og bevisste innholdsaspekter. I tillegg til at begrepet kan stille høyere krav til personalet, kan det også knyttes til en rettighet for barn og foreldre. På samme måte som i skolen, stilles det krav til det pedagogiske arbeidet barnehagelærere gjør. Å utvikle en undervisning med barnehagebarn handler om likeverdighet, hva barn ser på som meningsfullt sammen med innholdsaspektene vi i vår kultur ser på som viktige (Jonsson m.fl., 2017). Dette perspektivet vil være viktig å implementere i konseptualisering av innhold i matematikkundervisning, hvis det også skal brukes om barnehagens praksis.

Fenstermacher og Richardson (2005) fremhever følgende tre elementer i det de kaller god undervisning:

1. det logiske (en lærer må definere, demonstrere, forklare, korrigere og tolke)
2. det psykologiske (en lærer må motivere, oppmuntre, positiv og negativ kritikk, planlegge og evaluere)

3. det moralske (en lærer formidler og oppmuntrer til ærlighet, mot, tro på seg selv, toleranse, respekt og hengivenhet)

Undervisning krever innsats, kompetanse og ulike former for støtte. Det gjør læring også (Fenstermacher & Richardson 2005, s. 190), fordi læring er avhengig av mer enn lærerens handlinger. De kontekstuelle karakteristikene virker inn på både undervisning og læring. Det å være barnehagelærer i barnehagen skiller seg fra en privat måte å være på (Ball & Forzani, 2009). Som lærer stiller man spørsmål til de som undervises, og læreren selv vet hele eller deler av svaret på disse spørsmålene. Læreren vil også være spørrende til andres ideer og løsningsforslag, sammenligne egne meninger med andres meninger og hjelpe barna med å ta andre perspektiver (Ball & Forzani, 2009). En lærer er i en profesjonell yrkesutøvelsesrolle, noe som har noen spesielle og konkrete kjennetegn. I et sosiokulturelt perspektiv kan en slik praksis karakterisert som mediering (Säljö, 2001) – en mediering mellom barnehagelærerne, barna og et faglig innhold.

Doverborg m.fl. (2013) hevder at med sosiokulturelle perspektiver er det ikke nødvendigvis problematisk å kalle arbeidet som gjøres i barnehagen for undervisning. Det kommer an på hvordan barnehagelærerne gjør det. Barna må erfare fenomener fra ulike perspektiver, og barnehagelæreren rolle vil være å ramme inn innholdet i det som skal læres. Barnehagelæreren har ansvar for å samordne perspektivene og bruke et ekspansivt språk som gir barna redskaper til å gjenfortelle, reflektere om når barna trenger støtte og når de trenger utfordringer. Barnehagelæreren må ta stilling til hva det vil si å kunne noe og hvordan denne kunnskapen utvikles, og bidra til at mønstrene blir synlige for barn innenfor forskjellige fagområder de arbeider med i barnehagen. Det er når barna oppdager mønstre og sammenhenger at de kan overføre kunnskapen sin fra en aktivitet til en annen. Barna skal skape sin egen forståelse, ikke få reproduisert kunnskap fragmentert overført fra barnehagelæreren (Doverborg m.fl., 2013). Barnehagelæreren har i tillegg ansvar for å

legge til rette for progresjon og utfordringer knyttet til barnas alder og utviklingsnivå (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen gir slik sett både muligheter og begrensninger i hvordan undervisningen kan foregå og hvordan den kan defineres. Ifølge Fenstermacher og Richardson (2005) er det et økende politisk fokus i USA på å øke kvaliteten på undervisningen for å øke barns læringsutbytte. Denne tendensen til effektivisering kan vi også se i Norge (jvf. Fauskanger, 2015). I en sosialpedagogisk barnehagetradisjon vil det være slik at vi ikke kan delta i sosiale interaksjoner uten å lære noe (Säljö, 2001). Sannsynligvis må barnehagelæreren være tålmodig og tenke at de yngste barna må undervises igjen og igjen i ulike aktiviteter og med ulike redskaper uansett om læringsmålet er et matematisk begrep, en praktisk ferdighet eller å skape og opprettholde et vennskap.

Det tradisjonelle konstruktivistiske synet peker på barnets aktivitet i egen læring, og barnet tolker omverden individuelt (Björklund, 2010). Undervisning skal i en sosialpedagogisk barnehagetradisjon tolkes vidt, det handler om å skape betingelser for at barn skal kunne utvikle ny viten (Broström, 2008). Forstått slik er undervisning den støtten barnehagelæreren gir; barnehagelærerne peker på det interessante, og barnet selv gjør jobben. Samtidig argumenterer Broström (2008) for at undervisning kan forstås bakfra; å undervise er å *vise undere* (hvordan noe henger sammen og kan forstås), å peke på det man som barnehagelærer mener har betydning og på denne måten utfordre barna til å undre seg (Broström, 2008). Han argumenterer for en kritisk barnehagedidaktikk som kan utvikle en form for undervisning der barnet kan være i et dialektisk forhold til barnehagelæreren som et aktivt subjekt og en agent for egen læring. Barnet er ikke et objekt som skal bli offer for voksnes arrangerte og systematiske undervisning (Broström, 2017).

Fenstermacher og Richardson (2005, s. 187, note 2) definerer en sosialkonstruktivistisk måte å forstå undervisning slik:

- (1) There is a person T, who has access to (2) some content, C, and (3) intends that another person, S, receive aid in acquiring C, and to this end (4) establishes a relationship, R, with S in order to (5) facilitate S's access to and construction of C.

Et mulig innhold i begrepet undervisning i en sosialpedagogisk barnehagetradisjon kan med bakgrunn Fenstermacher og Richardson (2005) karakteriseres av at barnehagelærere har fagkompetanse og intensjoner om at barna skal få del i denne fagkompetansen. Barnehagelæreren etablerer samhandling med barna for å støtte dem i prosessen med å tilegne seg fagkompetanse, og påvirker på denne måten barnas tilegnelse av et fag. Det må, for å lykkes i dette arbeidet, være en læringsvillighet og innsats av den som skal lære seg noe. Undervisningen skjer i et sosialt miljø som støtter opp omkring undervisning og læring, og hvor det er muligheter for å undervise og lære. Dette vil føre til det Fenstermacher og Richardson (2005) kaller *god* undervisning. Om undervisningen er god eller ikke, om den har noen effekt på barns læring eller ikke, har imidlertid ikke min studie noen forutsetninger til å bedømme.

En svensk doktorgradsstudie i pedagogikk stiller spørsmål om det undervises i barnehagen (Rosenqvist, 2000), og argumenterer med at barnehagelærerne bør si at de underviser og at dette vil øke profesjonens status. Dette støttes også av Jansen (2008), og det blir trukket fram at undervisning er like viktig å diskutere i barnehagen som i skolen (Siraj-Blatchford, 2009). Hammer (2012) sier at undervisningsbegrepet kan understreke barnehagelærernes ansvar for barns læring i barnehagen. Samtidig er barns lek sentral i skandinavisk barnehagetradisjon, og det har i lang tid blitt påpekt at innholdet i begrepet undervisning må ta hensyn til at barn lærer gjennom å leke (eksempelvis Broström, 2017; Helenius, 2018). Broström (2008) sier at det skjer en bevegelse fra en tenkning som bygger på utvikling forstått i psykologiske tradisjoner til en barnehage som er mer læringsorientert og benytter seg mer av

begreper som didaktikk og undervisning. Dette stemmer bedre med det meste av den tidligere forskningen fra den skoleforberedende tradisjonen. Tanken, spesielt i de skandinaviske landene, har derimot vært at barna skal lære og ikke belæres. Derfor må vi unngå en *skolifisering* av barnehagene i de skandinaviske landene og utvikle et mer dynamisk læringskonsept som passer til barnehagetradisjonen (Broström, 2017; Broström & Frøkjær, 2016).

Studier som undersøker undervisning i norsk barnehage er få, også internasjonalt etterlyses det i *Handbook of research on teaching* (Genishi m.fl., 2001. s. 1176) mer forskning som fokuserer på lærere, undervisningen og effektene av den. I den samme tradisjonen, sier også Ginsburg og Amit (2008) at vi vet for lite om matematikkundervisning for barn i barnehagealder. Begrepet undervisning brukes ikke i særlig grad i tidligere forskning innenfor den sosialpedagogiske tradisjonen (Broström, 2017; Pramling Samuelsson, 2016). Videre utvikling av et språk- og begrepsapparat som er beskrivende for barnehagelærers undervisning er nødvendig – men utfordrende. Per nå er det ikke utviklet en fullgod teori om undervisning, selv om eksempelvis Gage (2009) har brukt en mannsalder på denne utfordringen.

### **3.2 Barnehagelærernes arbeid med matematikk**

Mye av forskningen på matematikk i barnehagen har vært rettet mot barns matematiske utvikling og forståelse, og i løpet av de siste hundre årene har synet på de minste barnas matematikk endret seg mye (Sarama & Clements, 2009). Det er ikke en ny idé med arbeid med matematikk i barnehagen; både Fröbel og Montessori fokuserte på matematikk som en sentral del av barnehagens hverdag (Saracho & Spodek, 2008). Mye av forskningen har studert barns tallforståelse og utviklingen av tallbegrepet (Baroody m.fl., 2006; Sarama & Clements, 2009), mens for eksempel et område som barns romforståelse i langt mindre grad har vært i fokus for forskernes interesse (Føsker, 2012; Newcombe & Huttenlocher, 2000; Sæbbe, 2010). Mye av den tradisjonelle forskningen om små barns

matematiske utvikling har blitt gjort innenfor en psykologisk tradisjon ved hjelp av kliniske intervjuer, mens det har vært få studier av barns matematikk i naturlige omgivelser i tilknytning til lek og hverdagsaktiviteter i barnehagen (Reikerås, Løge & Knivsberg, 2012).

Tidligere forskning har blant annet studert hva barnehagelærerne *trenger* for å undervise i matematikk i barnehagen (Lee, 2010; McCray & Chen, 2012). Disse studiene forsøker å utvikle redskaper som kan måle hvilken kunnskap barnehagelærerne trenger og undersøker dette gjennom å observere formelle læringsaktiviteter i barnehagen. McCray og Chen (2012) har utviklet et verktøy for å måle denne kompetansen som barnehagelærerne trenger for effektivt kunne utføre undervisningsarbeidet med matematikk i barnehagen (Preschool Mathematics PCK Interview). De hevder at barnehagelærerne trenger å gjenkjenne viktigheten og kompleksiteten i barns erfaringer og knytte erfaringene sammen med nye (McCray & Chen, 2012, s. 304). Det fins også forskning som måler barns læring av matematikk i barnehagen, for på denne måten å bidra til å gjøre matematikkundervisningen mer effektiv (Sarama & Clements, 2009).

Björklund og Barendregt (2016) har med helt andre utgangspunkter enn McCray og Chen (2012) spurt 147 barnehagelærere hva de mener om eget arbeid med matematikk i barnehagen. De har undersøkt barnehagelærernes tilstedeværende praksis og deres bevissthet i forhold til hvordan de bruker det fysiske miljøet til å tilrettelegge for matematikkaktiviteter. De finner at barnehagelærerne planlegger det matematiske innholdet, men de jobber i stor grad ut fra barnas egne initiativ i her- og nå-situasjonene. Aktivitetene er ikke mye knyttet opp til mål, og dette sier de er noe av utfordringen – siden styringsdokumentene sier at barnehagelærerne skal ta utgangspunkt i barnas egne interesser i arbeidet med matematikk. Studien viser at barnehagelærerne ikke godt nok utnytter mulighetene, for eksempel i det fysiske miljøet eller i tilgjengelig materiale til å jobbe med matematikk. Barnehagelærerne vet ikke nok om hvordan de skal fremstille

matematikken, verken visuelt eller verbalt – og det kan være at de har en redsel for å innføre noe som er for *skoleaktig*. Forskerne hevder at det trengs en bevisstgjøring av svenske barnehagelærere – ikke for å gjøre dem til matematikere – men for å øke forståelsen for hva det vil si for barna å lære matematikk i barnehagen og hvilken rolle lærerne spiller i dette arbeidet. De svenske barnehagelærerne må sette seg klarere og konkrete mål/kjenne igjen mål fra styringsdokumenter og jobbe mer bevisst for å nå disse målene (Björklund & Barendregt, 2016). En nyere avhandling problematiserer undervisning, lek og læring av matematikk i barnehagen (Bäckman, 2015). Her diskuteres særlig to perspektiver. Det ene angår hvordan barn bruker matematikk, og hvordan de forstår denne matematikken. Det andre perspektivet fokuserer på barnehagelærers intensjoner og oppfattelser av sitt matematiske arbeid. Bäckman (2015) hevder at her- og nå-situasjoner i barnehagen inneholder flere muligheter til undervisning (*teachable moments*), men ikke alle disse mulighetene blir utnyttet og fulgt opp av barnehagelærerne.

Flere tidligere skandinaviske studier har undersøkt hvordan barnehagelærere jobber med matematikk i barnehagen og hvilken fagkompetanse de har (Björklund, 2010; 2013; Björklund & Barendregt, 2016; Carlsen, 2013; 2016; Carlsen m.fl., 2016; Carlsen, Erfjord & Hundeland, 2010; Carlsen, Wathne & Blomberg, 2012). Forskning har i lang tid vist at bevissthet om å bruke matematiske begreper i hverdagen er viktig for de voksne i barnehagen (Broström & Frøkjær, 2016; Carlsen m.fl., 2012; Reikerås, 2008; Sarama & Clements, 2009). Manglende kunnskap om matematiske begreper hos barnehagelærerne vil gjøre det problematisk for barna å tilegne seg begreper barnehagelærerne selv ikke vet betydningen av (Björklund & Barendregt, 2016). Det er for eksempel mange *firkanter* som ikke er kvadrater, og det er mange *rundinger* som ikke er sirkler, og barnehagelærerne må være bevisste på hvordan de bruker matematisk språk og begreper overfor barna (Mosvold, 2012). I *Rammeplanen* er språk og samtaler mellom barn og voksne ansett som en viktig læringsarena, i tråd med det sosialpedagogiske synet på læring

(Säljö, 2001). Det faglige arbeidet i matematikk beskrives som at barnehagelærerne skal «legge til rette for matematiske erfaringer gjennom å berike barnas lek og hverdag med matematiske ideer og utdypende samtaler» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 35). Barnehagelærerne må ha kunnskap om innholdsdimensjonene i styringsdokumentene og i tillegg kunne tenke seg til hva barna kan lære i forhold til tematikken barnehagen jobber med (Björklund, 2013). Dette handler om å kunne legge til rette for matematikkaktiviteter som er meningsfulle til enhver tid og som tar utgangspunkt i barnas egne initiativ og interesser. Samtidig er utfordringene i arbeidet med antall, rom og form ikke bare av faglig art (Mosvold, 2012).

I likhet med norsk barnehagetradisjon, er læringskulturen også i tyske barnehager dominert av aktiviteter med lek og utforskning (Vogel, 2013). De underliggende pedagogiske orienteringene påvirker i Tyskland arbeidet med matematikkundervisning i en slik barnehagekontekst (Brandt, 2013). I Norge skal barnehagelæreres arbeidet med matematikk ta utgangspunkt i barnas egne interesser og initiativ (Kunnskapsdepartementet, 2017). Dermed må de være klare til å gripe situasjonene slik de spontant dukker opp, noe som krever både faglig og personlig trygghet. Dette er et eksempel på den formen for ubestemthet som Smeby (2011) sier preger barnehagelærernes praksis. Doverborg m.fl. (2013) hevder at de sosiokulturelle perspektivene i den skandinaviske barnehagetradisjonen også inkluderer hvordan barnehagelærere tilrettelegger for barns læring. De beskriver barnehagelæreres ansvar som å samordne perspektivene og bruke et ekspansivt språk som gir barna redskaper til å gjenfortelle, ikke ulikt det som forbindes med undervisning i skolen.

Erfjord m.fl. (2012) hevder at arbeidet med matematikk i barnehagesammenheng skiller seg strukturelt fra skolen, og de omtaler barnehagens arbeid med matematikk for *pedagogiske aktiviteter som kan inneholde matematikk*. Carlsen m.fl. (2010) ser med sosiokulturelle utgangspunkter etter hvilken rolle barnehagelæreres bruk av spørsmål



har i interaksjonen med barn, og sier spørsmål er nyttige fordi det åpner opp for at barna deltar i matematiske konsepter, terminologi og handlinger. Spørsmål er også viktig for å holde kontrollen, og for å støtte opp om barnehagelæreres mål med aktivitetene (Erfjord, Carlsen & Hundeland, 2015). Samtidig kan en lærers bruk av spørsmål knyttes til det Sinclair og Coulthard (1975) beskrev som en IRF-struktur, som består av spørsmål fra lærer (Initiation), respons fra elev (Response), og tilbakemelding fra lærer (Follow-up eller Feedback). Dette blir beskrevet som betegne for kommunikasjonsformen i matematikklasserom i skolen (Johnsen-Høines & Herheim, 2016).

Lange m.fl. (2014) fokuserer også på barns læring av matematikk gjennom lek, og gjør viktige bidrag i utviklingen av matematikdidaktikk i barnehagen med utgangspunkt i å beholde kjennetegnene ved den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen. Dette arbeidet har i Sverige resultert i boken *Matematikdidaktik i förskolan* (Helenius, Johansson, Lange, Meaney & Wernberg, 2016).

### **3.3 Faglige utfordringer i matematikkundervisning**

Forskningen på undervisning i 1960-, 1970- og tidlig i 1980-årene søkte ofte å finne sammenhenger mellom det lærere gjorde og barnas læring. Denne prosess-produkt-forskningen sto så sterkt at Shulman (1986) omtalte faginnholdets rolle i undervisningen som et manglende paradigme i forskningen på undervisning. Flere forsøk har blitt gjort i en skolekontekst for å videreutvikle denne tenkningen, og ett eksempel er arbeidet til Ball og hennes kollegaer ved University of Michigan (Ball & Forzani, 2009; Ball m.fl., 2008) som baserer seg på Shulmans (1986) tanker om hvilken rolle fag og fagkunnskap har som utgangspunkt for lærernes undervisning. Læreres undervisningskunnskap i matematikk (Mathematical Knowledge for Teaching) defineres som den kunnskapen læreren trenger for effektivt å kunne undervise i et fag (Shulman, 1986; Ball m.fl., 2008). Mye av den tilgjengelige forskningen som er gjort om barnehagelæreres arbeid med matematikk i barnehagen er gjort i en

skoleforberedende barnehagetradisjon, som for eksempel USA. Innenfor denne tradisjonen hevder Ginsburg og Amit (2008) at matematikkundervisning i barnehagen er essensielt det samme som matematikkundervisning i skolen. Siden den amerikanske barnehagetradisjonen skiller seg vesentlig fra den skandinaviske (OECD, 2006), vil det kunne være både likheter og forskjeller på utfordringene barnehagelærerne står overfor (Mosvold, 2012; Mosvold & Sæbbe, 2014). Rammeverket til Ball og hennes kollegaer, og ikke minst tilnærmingen deres til analyser av praksis, ser likevel ut til å kunne være anvendbart også i en norsk barnehagekontekst (Mosvold, Bjuland, Fauskanger & Jakobsen, 2011; Mosvold, 2012; Sæbbe & Mosvold, 2015). Det er sannsynlig at noen av de samme utfordringene vil gjøre seg gjeldende i den sosialpedagogiske tradisjonen, selv om forskningen etterlyser mer kunnskap om barnehagelæreres matematikkundervisning (Mosvold, 2012).

Når Ball og kolleger utviklet sin praksisbaserte teori, forsøkte de å identifisere matematisk kunnskap som var nødvendig for undervisning på grunnlag av analyser av de matematiske utfordringer eller oppgaver som oppstår i arbeidet med undervisning i matematikk i skolen (Ball m.fl., 2008). Et grunnlag for teorien er forståelsen av undervisning. Ball og kolleger starter sin MKT-definisjon med undervisningen – ikke læreren. Mens forskere som analyserer undervisning komparativt ofte fokuserer på læreren i klasserommet (f.eks. Hiebert, 2003), har Ball og hennes kolleger brukt begrepet *work of teaching* for å referere til undervisningsarbeidet i videre forstand. Deres syn på undervisning inkluderer da «alt lærerne gjør for å støtte læring hos sine elever» (Ball m.fl., 2008, s. 395. Min oversettelse.). Antakelsen er at matematikkundervisning er en praksis som kan beskrives og konseptualiseres gjennom forskning (Hoover, Mosvold & Fauskanger, 2014). Med bakgrunn i de utfordringene en matematikklærer står overfor, forsøker de å videreutvikle den praksisbaserte kunnskapen om undervisningsarbeidet i matematikk. Ball og Forzani (2009) beskriver

sine forsøk på å analysere matematikkarbeidet på denne måten som å gjøre en *jobb-analyse*.

Ball og hennes kollegaer har gjennom mer enn 10 år gjort analyser av undervisningsarbeidet i matematikk. Deres fokus er rettet mot undervisningen og de kravene denne stiller – ikke den enkelte lærer og dennes kunnskap. De forsøker å analysere matematikklærerarbeidet og de matematiske utfordringene som ligger til grunn for å utføre dette arbeidet. Arbeidet betegnes som at læreren utfører *carefully designed activities*, som har som mål at elevene skal lære seg et matematisk innhold (Ball & Forzani, 2009). Den profesjonelle praksisen kan inneholde noen kjerneaktiviteter, som for eksempel matematisk problemløsning – altså hvordan læreren løser matematiske problemer han/hun står overfor i klasserommet (Ball & Bass, 2003). De beskriver en rekke arbeidsoppgaver og utfordringer som lærerne står overfor, og henviser til dette som *tasks of teaching* (Ball m.fl., 2008). Disse utfordringene mener de er universelle og spesielt knyttet til matematikkundervisning i skolen (Ball m.fl., 2008). Identifisering og analyser av disse utfordringene har stått sentralt i forskningen ved universitetet i Michigan (Ball & Forzani, 2009). De faglige utfordringene en matematikklærer møter i undervisningen (*tasks of teaching*) er på norsk formulert på denne måten (Mosvold, 2012, s. 98):

- Presentere matematiske ideer
- Respondere på elevenes «hvorfor-spørsmål»
- Finne eksempler for å få frem et bestemt matematisk poeng
- Være klar over hva som involveres når en bestemt framstilling tas i bruk
- Knytte representasjoner til underliggende ideer og til andre representasjoner
- Knytte emnet en underviser i, til emner fra tidligere år, eller til kommende emner
- Forklare matematiske mål og hensikter til foreldre
- Vurdere og tilpasse det matematiske innholdet i lærebøker
- Endre oppgaver slik at de blir mer eller mindre utfordrende
- Forklare om elevenes påstander er rimelige (ofte raskt)
- Gi, eller evaluere, matematiske forklaringer

- Velge og utvikle gode definisjoner
- Bruke matematisk notasjon og språk, og bedømme bruken
- Stille fruktbare matematiske spørsmål
- Velge ut hensiktsmessige representasjoner
- Undersøke likheter

Fauskanger og Mosvold (2015) hevder at den politiske interessen for å måle lærerens kunnskaper er økende, og dette vil sannsynligvis også gjelde barnehagelærere. Ball m.fl. (2008) sitt rammeverk blir av flere trukket fram som noe som også kan brukes i barnehagen (Björklund & Barendregt, 2016; Lee, 2010; Mosvold, 2012; Mosvold m.fl., 2011).

For å synliggjøre at undervisningskunnskap i matematikk handler om undervisningsarbeidets krav, har Selling, Garcia og Ball (2016) utviklet et rammeverk kalt *Mathematical Work of Teaching* (MWT) som også har utgangspunkt i lærernes praksis. Dette rammeverket identifiserer matematiske undervisningsobjekter fremfor vanlige matematiske objekter som tall, ligninger eller funksjoner. Et eksempel er når læreren forklarer noe matematisk til barna, bedømmer barnas forklaringer, sammenligner forskjellige forklaringer, kritiserer forklaringer i den hensikt å forbedre dem eller bedømmer om en forklaring er sann. Det matematiske objektet er altså forklaringer (Selling m.fl., 2016). Identifiseringen og beskrivelsene av de matematiske objektene er sentralt i rammeverket, og undervisningsarbeidet defineres som det arbeidet lærere gjør knyttet til disse objektene. De poengterer at jo yngre barna er, dess vanskeligere kan det være å forstå matematikken i bruk (Selling m.fl., 2016). Det som er elementært for voksne, kan fort bli oversett, eller bli sett på som så *enkelt* at det er svært vanskelig å plassere innenfor de matematiske objektene. Voksnes måter å tenke, gjøre, snakke om og representere matematikk på er annerledes enn barns.

Denne forskningen fra University of Michigan har i lang tid hatt et ønske om å bidra til konseptualiseringen av læreres matematikkundervisning. Siden dette begrepet har vært forholdsvis under-teoretisert, startet de

med analyser av praksis. På samme måte er matematikkundervisning i norsk barnehagetradisjon også under-teoretisert, og dette gir klare indikasjoner for behovet for flere bidrag til den videre utviklingen av innholdet i begrepet ved å analysere barnehagelæreres praksis. En studie som har som mål å studere undervisning, kan ikke ende opp med å studere læring. Samtidig er spørsmålene jeg stiller og målene med studien at barnehagelærernes egne stemmer kommer fram og bidrar til konseptualiseringen av barnehagens matematikkundervisning.

Med dette som utgangspunkt, anså jeg det som et godt metodologisk valg å gjøre videoobservasjoner og intervjuer barnehagelærerne med utgangspunkt i observasjonene av deres egen praksis. Neste del handler om disse metodologiske valgene og gjør rede for prosjektets kvalitative forskningsmetode, studiens design, forskerrollen og brukte analysemetoder. Til slutt i kapittel 4 følger en etisk refleksjon omkring studiens metodevalg.

## **4 Metodologi**

Denne studien har som mål å utvikle kunnskap og konseptualiseringer om hva som kjennetegner barnehagelærernes arbeid med matematikk i hverdagsaktiviteter i norsk barnehage. For å kunne studere dette, i en barnehagetradisjon der lek og hverdagsaktiviteter er tydelige kjennetegn i det som omtales som en sosialpedagogisk barnehagetradisjon (OECD, 2006), valgte jeg å bruke en kvalitativ tilnærming. Innenfor en slik tilnærming er oppmerksomheten rettet mot å undersøke hvordan deltakerne forholder seg til et gitt problem i en naturlig setting (Creswell, 2009). Jeg har undersøkt barnehagelæreres matematikkundervisning i deres samhandling i praksis med barn i barnehagen. Dette er barnehagelærernes naturlige setting; det er der de vanligvis utøver sitt yrke. Säljö (2001) sier at med et sosiokulturelt perspektiv fremheves individenes møter, og det er gjennom disse møtene at vi kan utvikle nye måter å tenke, resonnere og handle på. I en kvalitativ studie med relativt få informanter, må forskeren gå i dybden for å utforske menneskelige prosesser eller problemer i en virkelig setting (Postholm, 2010). Ved å gå i dybden på fem utvalgte deltakere ville jeg søke å forstå de valgte barnehagelærernes egen tenking om temaet jeg retter oppmerksomheten mot – noe som beskrives som ideen bak kvalitativ forskning (Creswell, 2013). Kvalitative studier baserer seg på strategiske valg (Thagaard, 2006), og valg av deltakere baserer seg på hvilke egenskaper de har i forhold til problemstillingen som ønskes belyst. Ved å komme tett på barnehagelærerne, kunne jeg observere hvordan de arbeider med matematikk, og jeg kunne selv spørre dem om hvordan de ser på egen praksis og hvordan de beskriver denne. Jeg ønsket at barnehagelærerne også selv kunne kommentere egen praksis, og derfor valgte jeg å gjøre videoobservasjoner og å utfordre barnehagelærerne til å kommentere disse opptakene i et senere intervju – og at dette til sammen kunne hjelpe meg å konseptualisere matematikkundervisning i hverdagsaktiviteter i norsk barnehage.

Med dette utgangspunktet vil studien naturligvis være påvirket av konteksten; det å studere menneskelige handlinger og kommunikasjon som situerte praksiser betinger at jeg ser at barnehagelæreren befinner seg i en sosial praksis med kulturelle artefakter (Säljö, 2001).

#### **4.1 Forskerrollen – barnehagelærerrollen**

Med utgangspunkt i mitt tidligere beskrevne ontologiske og epistemologiske syn på verden og forståelser av matematikkundervisning, har jeg for å kunne identifisere hva som kjennetegner barnehagelærernes matematikkundervisning i barnehagen gjort noen valg som påvirker studien.

Min erfaringsbakgrunn som utdannet barnehagelærer og mine 11 års praksis i barnehage vil ha betydning for hva jeg er i stand til å *se* i observasjoner og intervjuer, og dette kan være både en fordel og en ulempe (Thagaard, 2006; Stake, 1995). Mine egne forforståelser og fordommer vil påvirke arbeidet som forsker, spesielt når jeg forsker i en praksis som jeg selv kjenner godt. Et sentralt kvalitetskriterium som trekkes fram av Kvale (2007) er forskerens perspektivbevissthet. Perspektivbevissthet kan gjøre meg mer bevisst på hvor jeg står og gjøre meg skjerpet i forhold til å avveie det jeg ser etter/velger å utdype eller det som skrives fram som studiens resultater. Derfor er forskeren det viktigste instrumentet i forskningsprosessen (Alvesson & Skjöldberg, 2008; Postholm, 2010). De valgene jeg gjør baserer seg til en viss grad på egne antakelser om hvordan verden henger sammen og hvordan jeg best mulig kan undersøke og forstå mitt empiriske materiale. Disse antakelsene er sentrale for min ontologi og epistemologi.

Det jeg kommer fram til i studien vil være et samspill mellom det de observerte barnehagelærerne sier og gjør, mitt teorigrunnlag, og mine tolkninger for å finne fram til gode og naturlige kategorier for å beskrive studien som helhet (Alvesson & Skjöldberg, 2008). Jeg forsker *med*, ikke *på* barnehagelærerne. Oppmerksomheten i studien er rettet mot de valgte

barnehagelæreres undervisning, ikke mot barnehagelærerne selv, og ikke mot barna og deres matematiske utvikling og læring – selv om barna er en viktig del av videoobservasjonene. En reflektiv metodologi vil si at analysen konsentreres mer om tolkning og refleksjon, enn om innsamlingen av data. For å innfri dette, måtte min intensjon være at jeg skal ha en kritisk holdning til egne refleksjoner. En fruktbar utviklingslinje for kvalitativ forskning kan være å fokusere på studieobjektet, men også på forskerens ideologiske, metateoretiske, politiske og språklige kontekst (Alvesson & Sköldbberg, 2008). Jeg måtte derfor såfremt det var mulig, legge fra meg oppfatninger om hva jeg tenkte var viktig basert på egne erfaringer fra lignende aktiviteter i egen praksis, og se bort fra mine egne subjektiviteter og forsøke å fritt forholde meg til den studerte virkeligheten. Først da kunne jeg fokusere på analysen av det som skjer i hverdagsaktivitetene og intervjuene (Alvesson & Sköldbberg, 2008). De voksne som blir observert, er bevisste på at deres handlinger blir analysert og tolket (Björklund, 2010; Hammersley & Atkinson, 2007), noe som kan medføre at barnehagelærerne blir mer reflekterte, og reagerer på en måte de ikke vanligvis hadde gjort.

Når studien gjøres i barnehagelærernes naturlige setting holder jeg meg innenfor det Creswell kaller «de fire aspektene i kvalitativ forskning»: settingen, deltakerne, situasjonene og prosessene (2009, s. 178).

## **4.2 Deltakere og utvalgskriterier**

Rekrutteringen av deltakere til studien valgte jeg å gjøre via praksisbarnehager i barnehagelærerutdanningen ved en valgt utdanningsinstitusjon. I tillegg ønsket jeg å ha med en barnehage som hadde et spesielt fokus på matematikk, og en slik barnehage fant jeg ikke i praksisnettverket ved denne utdanningsinstitusjonen. Via eget nettverk fant jeg en barnehage som har jobbet systematisk med matematikk siden 2008, og som takket ja til å være med i prosjektet. Utgangspunktet for avgjørelsen om å rekruttere majoriteten av informantene fra



praksisnettverket, var en antakelse om at praksisbarnehagene er tydelige på sitt faglige fokus og opptatt av det faglige arbeidet i barnehagen. For å få noen barnehagelærere til å beskrive egen undervisningspraksis og sitt forhold til arbeidet med matematikk, måtte jeg rekruttere barnehagelærere som sannsynligvis har øvelse i å reflektere omkring egen praksis, og som har trening i å begrunne sine valg overfor studenter og andre.

Den første henvendelsen ble gjort til styreren i barnehagen via e-post, og alle fem takket umiddelbart på vegne av barnehagen ja til å delta i prosjektet. De ble informert om hva det innebærer å være med i et forskningsprosjekt og at det handlet om et prosjekt som skulle studere barnehagelærernes arbeid med matematikk i barnehagen. Andre henvendelse var per telefon til styrer i barnehagen, som da anbefalte og hadde snakket med en pedagogisk leder. Kun i den første barnehagen ba jeg spesifikt om å få observere Harald. Siden styrer først takket ja til å delta i studien og valgte en pedagogisk leder som hun/han mente var passende i de fire andre barnehagene, har dette til en viss grad vært styrende for hvem mitt utvalg av barnehagelærere består av – uten at jeg selv har forsøkt å påvirke dette. Siden styrerne hadde fått informasjon om at prosjektets fokus var mot matematikk, kan også dette ha påvirket styrernes valg av barnehagelærer. Alle fem valgte en pedagogisk leder som jobbet med de eldste barna i barnehagen, og dette kan tyde på at matematikk oppfattes noe lettere å arbeide med sammen med de eldste barna i barnehagen.

## Metodologi

Tabell 1 oversikt over deltakere i studien (fiktive navn)

|   | Barnehage-<br>lærer | Erfaring | Valgt<br>aktivitet        | Varighet       | Barn                    | Observasjon              | Intervju             |
|---|---------------------|----------|---------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|
| 1 | Harald              | 17 år    | Bygge med<br>Lego-klosser | 22<br>minutter | N=6,<br>3,11–<br>5,4 år | 26. mai 2014             | 15. juni 2014        |
| 2 | Gunnar              | 20 år    | Mating av dyr             | 20<br>minutter | N=4,<br>5,10–<br>6,5 år | 10. juni 2015            | 3. september<br>2015 |
| 3 | Siri                | 3 år     | Kims lek                  | 32<br>minutter | N=7,<br>5,8–6,2<br>år   | 18. juni 2015            | 9. november<br>2015  |
| 4 | Kamilla             | 1,5 år   | Baking                    | 46<br>minutter | N=4,<br>5–5,4<br>år     | 28. oktober<br>2015      | 2. desember<br>2015  |
| 5 | Lillian             | 15 år    | Fysikkforsøk              | 47<br>minutter | N=5,<br>4,9–5,2<br>år   | 21.<br>september<br>2015 | 18. desember<br>2015 |

I den første barnehagen jeg kontaktet, visste jeg at Harald var pedagogisk leder. Han er utdannet barnehagelærer i 1997 – ett år før matematikk ble innført som fag i barnehagelærerutdanningen. Jeg vurderte han som egnet for å gjøre den første videoobservasjonen med, og jeg regnet med at han ville gi meg gode og ærlige tilbakemeldinger slik at jeg eventuelt kunne endre enkelte av mine metodologiske valg hvis de ikke fungerte tilfredsstillende. 26. mai 2014 gjorde jeg en 22 minutter lang videoobservasjon av Harald og seks barn mellom 3,11 og 5,4 år (3 år og

11 måneder og 5 år og 4 måneder) som bygger med Lego-klosser. Med bakgrunn i videoobservasjonen gjorde jeg et semi-strukturert intervju med ham 15. juni 2014. Videoobservasjon 2 er gjort med barnehagelæreren Gunnar, som heller ikke har matematikk i egen barnehagelærerutdanning.

Alle barnehager er forpliktet gjennom *Rammeplanen* (Kunnskapsdepartementet, 2017) til å jobbe med fagområdet antall, rom og form. Jeg ønsket å ha muligheten til å undersøke om det er særegne trekk ved barnehagelærernes undervisningspraksis i matematikk i forskjellige barnehager og mellom barnehagelærere med forskjeller i erfaring og av forskjellig kjønn. To av fem barnehagelærere har ingen studiepoeng i matematikk fra egen barnehagelærerutdanning, siden de er utdannet før matematikk ble innført som fag i barnehagelærerutdanningen i 1995–1996. Jeg anså det som en mulighet at det kunne være forskjeller på barnehagelærere som er utdannet før og etter 1998. Jeg har ikke undersøkt om det er kjønnsforskjeller mellom mannlige og kvinnelige barnehagelærere i arbeidet med matematikk.

Det er både store og små barnehager med i utvalget, men barnehagelærerne valgte alle å ha med seg barnegrupper på mellom fire og syv barn i videoobservasjonene.

### 4.3 Hverdagsaktiviteter

Situasjoner i barnehagens hverdag der barnehagelæreren arbeider med fagområdene og barns læring kan kalles rutinesituasjoner (Anghileri, 2006) eller her-og-nå-situasjoner (Bäckman, 2015). For meg var det mer dekkende å bruke det godt innarbeidede begrepet hverdagsaktiviteter. Observasjoner av det faglige arbeidet i matematikk gjennom lek og hverdagsaktiviteter har blitt etterlyst (Reikerås, m.fl., 2012), og jeg valgte å undersøke hvordan barnehagelærerne arbeider – ikke i de aktivitetene som kan karakteriseres som formelle, men i mer uformelle hverdagsaktivitetene. Det arbeidet barnehagelærerne gjør er tidligere

blitt kalt formelle og uformelle lærings situasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2006; 2011), men begrepene formell og uformell er fjernet i ny rammeplan (Kunnskapsdepartementet, 2017). *Rammeplanen* sier nå at aktivitetene skal gjenspeile barnehagens hverdag, mens rammeplanen fra 2011 (Kunnskapsdepartementet, 2011) bruker begrepet hverdagsaktiviteter om arbeidet i barnehagen. Jeg ba barnehagelærerne i studien spesifikt om å få filme en aktivitet de vanligvis gjør når de arbeider med faget matematikk i barnehagens hverdag. Dette anså jeg som interessant fordi det er denne typen aktiviteter som fyller mye av tiden i barnehagen der voksne og barn er sammen. Det kan diskuteres om slike aktiviteter kan kalles lek eller ikke (Lange m.fl., 2014), og om hva slike aktiviteter som barnehagelærerne velger at barna i smågrupper er med på skal kalles. Arbeid i slike smågrupper med en voksen er en vanlig måte å dele inn hverdagen i barnehagen på, og derfor anser jeg det som viktig å undersøke hvordan matematikkundervisning kan foregå i hverdagsaktivitetene.

Man kan si at store deler av barnehagelærernes undervisningsarbeid i den sosialpedagogiske tradisjonen skjer gjennom slike uformelle hverdagsaktiviteter og lek (Kunnskapsdepartementet, 2011; OECD, 2006). Samtidig er det ikke lett å skille mellom formelle og uformelle lærings situasjoner, siden lek og hverdagsaktiviteter også kan være planlagt og ledet av barnehagelærerne. Annen forskning undersøker som nevnt arbeidet med matematikk gjennom ulike former for lek, både med og uten, og ulike former for støtte og veiledning av barnehagelærer (Anghileri, 2006; Broström, 2017; Lange m.fl., 2014; Størksen m.fl., 2018). Perspektiver på barns medvirkning og frie lek valgte jeg å ikke rette oppmerksomheten mot i mitt arbeid.

Barnehagelærerne fikk selv velge innhold i aktiviteten, og de valgte hvilke og hvor mange barn de ønsket å ta med seg. Instruksjonen fra meg var at aktivitetene skulle vare mellom 20 og 30 minutter, og jeg valgte å si *arbeid med matematikk* – ikke antall, rom og form – som *Rammeplanen* kaller arbeidet med matematikk

(Kunnskapsdepartementet, 2017). Ved bevisst å instruere barnehagelæreren om selv å velge aktivitet, tenkte jeg å få mulighet til å se barnehagelæreren selv ta en rolle i aktiviteten. Samtidig kan en slik aktivitet planlegges med utgangspunkt i barnas interesser og tidligere erfaringer og stille krav til barnehagelæreren om oppfølging av barnas spontane innspill underveis. Dermed trodde jeg at aktiviteten sannsynligvis ville inneholde både formelle og uformelle læringssituasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2011), og jeg håpet å kunne studere ulike aspekter av samspillet mellom barna og barnehagelæreren i den daglige praksisen i barnehagen (Säljö, 2001).

#### **4.4 Videoobservasjoner**

Videoobservasjoner av situasjoner der barnehagelærerne er i dialog med barna i lek og hverdagsaktiviteter i barnehagen har vist seg å være en hensiktsmessig tilnærming (Bäckman, 2015; Björklund, 2010; Greve, 2007; Hammersley & Atkinson, 2007; Johansson, 1999). Video egner seg godt til studier med fokus på læring (Björklund, 2010), og jeg antok at det samme vil gjelde en studie som fokuserer på undervisning – som også skjer i et komplekst samspill mellom mennesker. Video skaper gode muligheter for å rekonstruere observerte læringssituasjoner (Bäckman, 2015; Björklund, 2010; Greve, 2007; Johansson, 1999). Hvilke situasjoner som filmes avhenger av forskerens og kameraets plassering, og et slikt møte krever både en fysisk og psykisk bevissthet hos forskeren (Björklund, 2010; Johansson, 1999). Det har blitt legitimt å tolke menneskelige handlinger i naturlige miljøer og tillegge relasjoner og sammenhenger en sentral rolle (Björklund, 2010), og mitt utgangspunkt var barnehagelæreren matematikkundervisning. Barnehagelærerne fikk selv ansvaret for å fortelle til barna at jeg kom, og jeg inntok en passiv observatørrolle. Jeg filmet den planlagte aktiviteten og trakk meg tilbake etterpå. Dette har sammenheng med at jeg valgte en tidsbegrenset hverdagsaktivitet – et kjennetegn på en case-studie som er begrenset i tid og sted (Stake, 1995; Postholm, 2010). Samtidig ville jeg filme en

konkret og planlagt hverdagsaktivitet der barnehagelærerne har fokus på matematikk.

Levende bilder gjør at jeg fikk stort mangfold i observasjonene i og med at jeg har fanget hele konteksten med ansiktsuttrykk, kroppsspråk og mimikk i tillegg til den verbale kommunikasjonen mellom barn og barnehagelærer. Målet var å fange opp hvordan matematikkundervisning kan forgå i interaksjon mellom mennesker i hverdagsaktiviteter i barnehagen (Björklund, 2010). Totalt ble det gjort 167 minutter opptak fordelt på 5 observasjoner. Videoobservasjonene er gjort fra klokken 10.00 i alle de fem barnehagene. Barnehagelærerne fortalte at da er alle barna levert i barnehagen og de er klare for å starte med aktiviteter. I mange barnehager kalles denne tiden mellom klokken 10.00 og 14.00 for kjernetid – et tidsrom hvor alle barn og voksne er til stede.

Teknikken med kamera, lyd og bilde fungerte som forventet. Jeg brukte et digitalt videokamera med ekstern mikrofon og minnebrikke som kan lagre inntil 1,5 time levende opptak. En av fordelene med å gjøre videoobservasjoner er at man kan se opptakene mange ganger og analysere dem med varierte fortolkningsrammer (Björklund, 2010). I første omgang konsentrerte jeg arbeidet om å gjøre en analyse av Lego-aktiviteten, som også ble til et konferansebidrag på CERME9 (Sæbbe & Mosvold, 2015). Analysene i konferansebidraget danner grunnlaget for artikkel 1 i avhandlingen (Sæbbe & Mosvold, 2016).

Proessen i kvalitativ forskning er relativt *åpen*, og i møtet med deltakerne anså jeg det som viktig at designet ikke var for fastlåst for tidlig i prosessen, men at det med bakgrunn i observasjonen av Harald i samhandling med seks barn om lek med Lego, kunne gjøres endringer i spørsmålsstillinger, datainnsamling og valgte aktiviteter (Creswell, 2009). Den første videoobservasjonen ga meg flere nyttige erfaringer både om setting, deltakere, hverdagsaktiviteter og prosess, samt om hvilke analyseverktøy som er mest hensiktsmessige (se artikkel 1). Både i forkant og i etterkant av observasjonene har jeg skrevet memos

(Postholm, 2010) som beskriver mine egne følelser og umiddelbare reaksjoner på hvordan det oppleves å være i rollen som forsker. Jeg kan ikke se på meg selv som barnehagelærer i denne settingen; jeg forsker og gjør det jeg har bestemt meg for å gjøre.

Arbeidet med artikkel 1 og analysene av denne hverdagsaktiviteten ga meg nyttige erfaringer før den videre gjennomføringen både i forhold til videre metodevalg og design, selv om det ikke førte til store endringer. Jeg fikk direkte erfaringer med en barnehagelærers valg og refleksjoner om hverdagsaktiviteter som inneholder matematikk. Jeg erfarte arbeidet med observasjon i barnegruppe og utarbeidelse av intervjuguide med bakgrunn i videoopptakene, og jeg gjennomførte det første intervjuet. Jeg fikk også muligheten til å nærme meg en barnegruppe, og jeg fikk prøvd ut videokamera og annet utstyr. Gjennom intervjuet med Harald fikk jeg nyttige erfaringer med hans begrepsbruk og faglige kommunikasjon som barnehagelærer.

Videoobservasjonene av de fem aktivitetene ble brukt som grunnlag for utarbeidelse av intervjuguide, og alle barnehagelærerne fikk opptaket av seg selv og barna på DVD i forkant av det semi-strukturerte intervjuet (Kvale, 2007). Under intervjuet så vi deler av opptaket sammen, og barnehagelærerne kommenterte og beskrev aktiviteten. En lignende bruk av video under intervju har også blitt gjort tidligere (Jacobs & Morita, 2002; Sæbbe, 2010).

#### **4.5 Intervju**

Kvalitative forskningsintervju har til hensikt å forstå verden sett ut fra intervjuobjektets virkelighet, og slik forskning kan gi oss troverdige beskrivelser av menneskers livsverden (Kvale & Brinkmann, 2009). Mine epistemologiske valg og mitt syn på kunnskap har vært styrende for intervjuene. Hvis jeg hadde sett på kunnskap som noe som jeg kan innhente ved å spørre barnehagelærerne, vil dette vært forskjellig fra et syn på kunnskap som noe som konstrueres i intervjuprosessen. Siden jeg

støtter meg til sosiokulturelle konsepter, sees kunnskap på som noe som konstrueres og kommer til uttrykk i intervjusettingen. Siden kunnskapen som utvikles sosialt i intervjuene, er et resultat av personlige møter mellom barnehagelæreren og meg – er kunnskapen relasjonell og samtalebasert. Samtidig er forskningsspørsmålene styrende for hva forskeren bestemmer seg for å spørre om (Creswell, 2013).

Samlet i studien har jeg gjort 5 semistrukturerte intervju (Kvale & Brinkmann, 2015) med fem forskjellige barnehagelærere omkring fem forskjellige hverdagsaktiviteter. Videoobservasjonene ble brukt til å utarbeide individuell intervjuguide med hver enkelt barnehagelærer. De fleste spørsmålene ble knyttet til hverdagsaktiviteten, for å synliggjøre barnehagelærernes refleksjoner om egen praksis. Noen av spørsmålene ble derfor spesifikt knyttet til barnehagelærerens egen praksis, mens andre spørsmål er mer generelle. Dette opplevde jeg både som en styrke og en ulempe når dataene skulle analyseres og intervjuene skulle sees som en helhet. I intervjuet med Harald sa han, uten å få direkte spørsmål om det, at han ikke ville kalle arbeidet med matematikk i barnehagen for undervisning. Dette førte til at barnehagelærerne i studien alle har svart på spørsmålet «vil du kalle det du gjør for undervisning?» Artikkel 2 i studien tar utgangspunkt i svarene på dette spørsmålet (Sæbbe & Pramling Samuelsson, 2017). Kvale og Brinkmann (2009, s. 143) kaller denne prosessen for *scripting* av intervjuet og sier at i semistrukturerte intervju inneholder intervjuguiden oversikt over emner som skal dekkes og forslag til spørsmål. Ut over dette vil intervjuerens evne til å stille utfyllende spørsmål være avgjørende. Se intervjuguide som viser emnene og utgangspunktene til spørsmål (vedlegg 8).

For at barnehagelærerne skulle få mulighet til å forberede seg, la jeg i likhet med Junge (2013) til rette for at de kunne gjøre seg kjent med opptakene i forkant av intervjuene. Gjennom intervjuene var målet å fange opp mer av barnehagelærernes egne refleksjoner både i selve aktiviteten, i planleggingen og i barnehagelærernes egen evaluering av aktiviteten. Deler av intervjuene kan kalles metarefleksjoner og



metakommunikasjon om barnehagelærernes egen praksis fordi utgangspunktet for intervjuene er videoopptak fra praksis. Det samme har Junge (2013) gjort i en studie der audiovisuelle opptak av læreres undervisning ble brukt i gruppesamtaler i en studiegruppe.

Intervjuene varte mellom 50 og 60 minutter og ble gjort i barnehagene der barnehagelærerne arbeider – på dagtid og innenfor barnehagelærernes ordinære arbeidstid. Intervjuene ble avtalt da jeg reiste tilbake til barnehagene for å levere observasjonene på DVD, eller per telefon. I en hektisk barnehagehverdag var det utfordrende å få avtalt tidspunkter for noen av intervjuene. Lillian sier i intervjuet at hun ikke har sett opptaket, men ellers har de andre gjort seg kjent med opptaket i forkant av intervjuet. I intervjuene forsøkte jeg å stille spørsmålene på en slik måte at barnehagelærerne fikk fortelle om eget arbeid med matematikk og hva som utfordrer deres kompetanse, om matematikkundervisning i barnehagen og hvordan de opplevde å planlegge en slik aktivitet og selv bli en del av og se seg selv i videoobservasjoner (Kvale & Brinkmann, 2015).

Intervjuene med barnehagelærerne ble også filmet med kamera på stativ. Videoopptakene av intervjuene sikret meg en mer fullstendig dokumentasjon som ikke formes av mine interesser eller evne til å notere (Kvale & Brinkmann, 2015). Det var en fordel for meg å ha levende bilder for å kunne se den helhetlige kommunikasjonen, også i intervjuene. I det første intervjuet med Harald hadde jeg lydopptaker som backup, men dette opptaket ble forvirrende på grunn av at vi så filmen. Det var ikke mulig å skille barnehagelærerens stemme i intervjuet og i filmopptaket. Derfor var det svært vanskelig å transkribere. I de siste fire intervjuene valgte jeg derfor å stole på at teknologien (kamera og lyd) fungerte, og jeg gjorde kun videoopptak av intervjuene – på samme måte som av hverdagsaktivitetene. Igjen viste det seg at en studie der forskeren har muligheter til å prøve ut hvordan ting fungerer er viktig for mange ulike grunner – ikke minst at forskeren får erfaring med hvilken rolle kroppsspråk spiller i et intervju (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 206). For

meg betydde dette at jeg i de siste fire intervjuene var mer bevisst på hvordan jeg skulle plassere meg og hvordan jeg skulle skape en åpen og inkluderende atmosfære i intervjusituasjonen, som i utgangspunktet har en asymmetrisk struktur. Intervjueren har naturlig nok en dominant rolle i intervjuene, og barnehagelærerne svarer det de i farten kommer på – selv om de også kan svare det de tror intervjueren vil høre (Kvale & Brinkmann, 2015).

Jeg har studert menneskelige handlinger og kommunikative praksiser i et situert perspektiv (Säljö, 2001). Jeg søkte å få svar på hvordan barnehagelærerne beskriver innholdet i begrepene matematikk og undervisning, og begrepenes relevans for dem i egen barnehagekontekst. De fem barnehagelærerne hadde alle forskjellige måter å resonnerer og løse problemer på, som alltid vil være situert til konteksten og det som fremkalles av spørsmålene de fikk i intervjuet. Derfor er dette situerte og kommunikative praksiser, som åpner for å kunne utvikle kunnskap om hvordan barnehagelærerne forholder seg til egen undervisningspraksis.

Kunnskapen som skapes i intervjusituasjonen er interrelasjonell og intersubjektiv (Kvale & Brinkmann, 2009). Det som kom til uttrykk gjennom intervjuene er også språklig og kontekstuell. Det som ble transkribert, og som danner utgangspunktet for videre analyser, er det som kom til uttrykk akkurat der og da – når intervjuene skjedde. Det var derfor viktig at jeg i forkant av intervjuene lagde tykke beskrivelser av konteksten, og at jeg i etterkant av intervjuene skrev memos om mine følelser og opplevelser med gjennomføringen. Språket er intervjuprosessen verktøy, og det kan være utfordrende når muntlige utsagn skal transkribes. Kvale og Brinkmann (2009) beskriver kunnskapen som kommer ut av et kvalitativt forskningsintervju som narrativ og pragmatisk. Med det hevder de at historiene som kommer fram som et resultat av intervjuerens spørsmål, må og skal forstå den menneskelige virkeligheten som samtale og handling. Da blir det ofte slik at man stiller det pragmatiske spørsmålet om denne kunnskapen er

nyttig. Ifølge Dewey (1976) er det som virker nyttig. Dette er ladet med verdisyn og etikk, men pragmatismen insisterer på at tanker og betydninger som får oss til å mestre og forstå den verden vi lever i gir legitimitet.

#### **4.6 Transkribering**

Både aktivitetene og intervjuene ble transkribert av meg, og arbeidet med å se visse felles kjennetegn mellom det som skjedde i aktiviteten og det barnehagelæreren sier skjedde i intervjuet starter allerede i transkriberingsarbeidet (Alvesson & Sköldbberg, 2005). Det var relativt lett å skille stemmene fra hverandre i skriftliggjøringen av materialet når jeg har levende bilder og lyd av god kvalitet. Selv da er transkribering en tidkrevende prosess (Postholm, 2010). Mine skriftlige memos i forkant og etterkant av observasjoner og intervjuer vil ikke være frie for egne tolkninger. Det jeg valgte å fokusere på vil nødvendigvis komme i forkant (Postholm, 2010). En muntlig kommunikasjon er heller ikke det samme som en skriftlig fremstilling, i transkripsjonsarbeidet har jeg gjengitt ordrett hva informantene sier. Ordvekslingene mellom deltakerne i hverdagsaktivitetene er slik det foregikk – inkludert pauser, gjentakelser, lyder, omformuleringer og slik et muntlig språk fremstår. Transkripsjonene ble skrevet på bokmål. Ord og setningsoppbygging som er typiske for barnehagelærernes dialekt er beholdt.

#### **4.7 Analyse og tolkning**

Datamaterialet består av til sammen 7 timer videoopptak av aktivitetene og intervjuene, og transkripsjoner av dette utgjør et skriftlig materiale på omtrent 200 sider tekst. I tillegg kommer memos, som også har dannet grunnlaget for analysene. Materialet har jeg gjennom ulike faser og med ulike begrunnelser beskrevet, systematisert og bundet sammen. Den hermeneutiske sirkelen (Jacobsen, 2013) ble brukt som modell for å trekke fram de sentrale delene, og dette ble et hjelpemiddel til hele tiden å veksle mellom de enkelte deler (detaljer) og helheten. Hermeneutikken

kan også fungere som overordnet bakgrunn for forståelse, selv om studien ikke er en hermeneutisk studie. Med varierte verktøy for datainnsamling og produksjon, er det nødvendig å danne seg et overordnet blikk med utvikling av kategorier eller temaer (Corbin & Strauss, 2015; Creswell, 2009). Undervisning og læringsprosesser er komplekse fenomen, og når tolkningen skulle gjøres måtte perspektiv velges, noe som innebærer at andre perspektiver ble valgt bort.

For en mest mulig fordomsfri tolkning, må bevissthet og tydelighet i valg av perspektiv tillegges stor vekt (Alvesson & Sköldberg, 2008; Björklund, 2010; Corbin & Strauss, 2015). Menneskelige handlinger innebærer ulike forventninger. Å tolke menneskelige handlinger og kompetanser i en kontekst krever følsomhet og bevissthet for at informantenes virkelige kompetanse skal komme til uttrykk (Björklund, 2010). Det sosiokulturelle perspektivet har påvirket hvordan jeg har sett på datamaterialet og innhenting av empiri, spesielt med tanke på dialog og samspill i kommunikasjonen mellom barnehagelærer og barn rundt et faglig innhold. Sfards (2008) teori viste seg som nyttig og anvendelig i dybdeanalysene i artikkel 1. Dette hjalp meg å forstå barnehagelærernes praksis som matematisk og hvordan hverdagsaktivitetene i barnehagen gjøres matematiske av barnehagelærere.

Videoobservasjonene danner utgangspunktet for intervjuene med barnehagelærerne, men også analyser av observasjonene for seg selv med fokus på barnehagelærernes faglige kommunikasjon kan bidra i konseptualiseringen av barnehagelærernes matematikkundervisning. Kommunikasjonen mellom voksne og små barn er ikke bare verbal, men i studien er kun den kommunikative delen fokusert på og analysert. Samtidig kan ikke undervisning skilles fra konteksten eller fra hvert enkelt individs meningsskaping i et fenomen, Videoobservasjoner kan gjøre det mulig å fange denne kompleksiteten og samspillet (Bäckman, 2015; Björklund, 2010; Johansson, 1999).

I hverdagsaktivitetene deltok jeg ikke i dialogen, selv om jeg nok påvirket med min fysiske tilstedeværelse (Creswell, 2009). Barnehagelærerne er informert om at jeg skal se etter matematikk, noe som styrer arbeidet selv om jeg har bedt dem om å gjennomføre aktivitetene slik de vanligvis gjør. Når opptakene og utgangspunktene fra observasjonene brukes i intervjuet, er jeg mer styrende for hva dialogen i intervjuene handler om. Dette bestemmes i all hovedsak av det jeg spør om og hvilke utsagn jeg velger å stille oppfølgende spørsmål til (Kvale & Brinkmann, 2015). Ett unntak er når de selv spontant kommenterer videoobservasjonene – dette er utsagn som kommer uten at jeg legger opp til det på annen måte enn å vise utdrag av filmen. Jeg har valgt noen sekvenser som jeg anser som interessante, og jeg har på den måten begrenset barnehagelærernes muligheter til å kommentere andre sekvenser enn de jeg har plukket ut.

Gjennom analyser av det samlede datamaterialet har jeg undersøkt hvilke kjennetegn barnehagelærernes matematikkundervisning har i hverdagsaktiviteter, og i hovedsak er konstant-komparativ analysemetode (Postholm, 2010) brukt som verktøy for å utvikle kategorier og kjennetegn på matematikkundervisning i barnehagen.

#### *4.7.1 Konstant-komparativ analysemetode*

Konstant komparativ analysemetode har sin bakgrunn i metodologien Grounded Theory (GT) som er utviklet av Glaser og Strauss (1967). Hensikten er å utvikle teori med bakgrunn i empiri og analyse av sosiale fenomener. Det er to kjennetegn med GT som gjør denne metodologien unik i forhold til andre. Det ene er at en ikke utarbeider noen hypoteser på forhånd. Det er data fra studien som skal utvikle teori, ikke omvendt. Det andre kjennetegnet er at analyse og empiri skjer parallelt. Det første materialet analyseres for så å undersøke dette nærmere med mer empiri (Strauss & Corbin, 2014). Denne studien følger et slikt prinsipp. Hverdagsaktiviteten ble filmet og analysert før jeg igjen besøkte barnehagen for intervjuet med barnehagelærerne.

Konstant komparativ analysemetode har tre *trinn*: åpen koding, aksial koding og selektiv koding. Man forsøker å se materialet både som helhet og meningsfulle deler for finne likheter og forskjeller. Situasjoner som forteller det samme, sorteres innenfor samme gruppe data. Den videre analysen sorterer dette til kategorier eller temaer, der hvert tema har visse like muligheter og dimensjoner. Kategoriene kan knyttes sammen til en hovedkategori, som vil kunne omfatte alle underkategoriene (Strauss & Corbin, 2014). Dette beskriver forskjellen på koding og analyse; i møtet med empiri skal analysen være noe mer enn å gå gjennom materialet og gruppere det man ser. Dette er et mentalt utfordrende arbeid (Strauss & Corbin, 2014), der det stilles krav til forskeren at man kan være så refleksiv og nytenkende at empirien får utvikle seg i samhandling med deltakerne i studien og forskeren selv (Alvesson & Sköldbberg, 2008). Gjennom å ta vare på mulige mønstre og tanker gjennom prosessen, kan forskeren ved å skrive memos dokumentere sin egen forståelse på ulike stadier av forståelse, før de endelige kategoriene utvikler seg – selv om analysearbeidet aldri blir helt ferdig (Strauss & Corbin, 2014).

Med en *theoretical sampling* der jeg stadig var i kontakt med det jeg tidligere har lest og erfart (Alvesson & Sköldbberg, 2008), arbeid med memos og teoretiske utkast (Strauss & Corbin, 2014) og frem og tilbake mellom temaer, prøvde jeg å forstå hva som skjer i hverdagsaktiviteten og hvordan barnehagelærerne gjør dette og selv forklarer hva de gjør. På denne måten ble barnehagelærerne selv medkonstruktører i utviklingen av kategorier (Alvesson & Sköldbberg, 2008) og forskningen foregår *med* barnehagelærerne. Den åpne kodingen var utgangspunktet og påvirket mine memos – og senere den aksiale og selektive kodingen. Prosessen startet allerede umiddelbart etter observasjonen av den første hverdagsaktiviteten. Dette går over i hverandre, overlapper og endrer seg til neste gang jeg besøker barnehagelærerne for å intervju dem, samt når jeg leser gjennom tekstene i etterkant. Man skulle kanskje tro at et *system* gjør analysene enklere, men jeg erfarte at min evne til kreativitet og nytenkning ble utfordret i denne analysemetoden. Strauss og Corbin

(2014) beskriver dette som en fleksibel og åpen metodologi som samtidig stiller høye krav til forskeren. Analysen er et samspill mellom forskerens erfaringsbakgrunn, teorigrunnlaget som er valgt og empirien. Dette kan oppfattes som både frustrerende og betryggende på samme tid.

Jeg har skrevet memos og teoretiske utkast umiddelbart etter at jeg gjorde videoobservasjonene, umiddelbart etter intervjuene og etter arbeidet med å finne temaer/merkelapper på materialet fra alle hverdagsaktivitetene. Sammenligningen fram og tilbake kan godt medføre at man finner sub-kategoriene først – selv om dette hører med til den aksiale kodingen (Strauss & Corbin, 2014). Ved gjentatte ganger å stille spørsmål til materialet og stadig sammenligne utkastene med transkripsjonene, har jeg gått frem og tilbake mellom hele materialet og deler av materialet for å sikre at temaene kan oppsummere det som skjer. Når jeg så etter relasjonene mellom begrep og tema så langt, forsøkte jeg å sette dataene sammen til å inkludere flere fenomen som kunne beskrive det barnehagelæreren gjør (Strauss & Corbin, 2014). Kontekstualiseringen til norsk barnehagetradisjon og hvordan barnehagelærerne handler og ikke handler i forhold til styringsdokumentene og hvilke konsekvenser dette får vil også ha innvirkning.

#### *4.7.2 Innholdsanalyse*

I den første videoobservasjonen og intervjuet med Harald, ble transkripsjonene analysert gjennom ulike tilnærminger til innholdsanalyse (Berg & Lune, 2012), noe som var til hjelp for å komme fram til det første utkastet til ulike kategoriseringer. Denne innholdsanalysen dannet grunnlaget for artikkel 1 (Sæbbe & Mosvold, 2016), der analysen er gjort i to faser. Den første fasen var en konvensjonell innholdsanalyse (jvf. Fauskanger & Mosvold, 2015). Koder og kategorier utviklet seg gjennom forsiktige og gjentatte gjennomlesninger av materialet, og disse kategoriene var ikke utviklet på forhånd. Denne analysetilnærmingen er vanlig i studier som

undersøker fenomener, og var nyttig for å få en dybdeforståelse gjennom analysene – noe som trekkes fram for en av fordelene med metoden (Fauskanger & Mosvold, 2015). Analysemetoden har klare likhetstrekk med *Grounded Theory* og den konstant komparative analysemetoden (Berg & Lune, 2012; Corbin & Strauss, 2015; Sæbbe & Mosvold, 2016).

#### **4.8 Troverdighet og overførbarhet**

Hvordan forskeren utvikler sin forståelse gjennom studien avhenger av alle impliserte parter og settingen som undersøkes (Postholm, 2010). Denne forståelsen og presentasjonen av den må gjøres eksplisitt og gjennomsynlig for at studien som helhet kan bli troverdig (Kvale, 1997; Thagaard, 2006). Barnehagelæreres matematikkundervisning er et underteoretisert forskningsområde. Målet med denne studien er å bidra til utviklingen av teori om matematikkundervisning i barnehagen, ikke kun beskrive barnehagelærernes praksis. Corbin og Strauss (2015) sier at deskriptive kvalitative studier er verdifulle, og tilbyr beskrivelser av hendelser og hvordan personer opplever hendelsene. En kvalitativ studie som har som mål å utvikle teori, går i dybden for å finne forklaringer gjennom refleksjoner om hvordan og hvorfor hendelsene skjer. Det er derfor ikke nok å beskrive studiens overordnede tema og kategorier, linken mellom kategoriene og gjennomsynlighet i utviklingen av en mer abstrakt sammenheng mellom kategoriene må gjøres (Corbin & Strauss, 2015). Samtidig må jeg være oppmerksom på forskjellen mellom den sosiokulturelle virkeligheten jeg observerer og den beretningen jeg lager på grunnlag av studien (Postholm, 2010 s. 129).

Teori som utvikles i en kvalitativ studie er kontekstuell, men kan likevel være til nytte og overføres til andre, lignende settinger (Postholm, 2010). I en kvalitativ studie med fem barnehagelærere, vil tykke beskrivelser legge til rette for en naturalistisk generaliserbarhet og leseren vil kjenne seg igjen i beskrivelsene og dermed ha nytte av kunnskapen i egen situasjon. En teoretisk generaliserbarhet vil sammenligne studiens resultater med tidligere forskning og kan derfor med større sikkerhet



fastslå at resultatene er til å stole på når det viser seg at andre studier har lignende resultater. Det ontologiske og epistemologiske grunnsynet i kvalitative studier er at virkeligheten blir skapt eller konstruert av personer i sosial samhandling (Creswell, 2009; Postholm, 2010). Det epistemologiske er derfor betydningsfullt i både tolkning og presentasjon av resultatene (Björklund, 2010). Likevel vil en relasjonell intersubjektivitet med andre studier innebære at man kan se resultater i forhold til tidligere forskning. Redegjørelse for studiens forskningsprosess gir leseren grunnlag for å bedømme resultatene både i forhold til design og analyse av både videoobservasjoner og intervjuer som er gjort fordi måten data blir samlet inn på har betydning for hva resultatene av analysene viser (Björklund, 2010; Postholm, 2010).

Kvalitative studier er samtidig sterkt kontekstavhengige (Jacobsen, 2013); planleggingen, gjennomføringen og diskusjonen vil kunne si noe om hvor pålitelige resultatene i studien vil være sammenlignet med tidligere forskning. I kvalitative studier er det tolkningen og ikke mønstrene i dataene som er overførbare (Thagaard, 2006). Derfor vil overførbarhet innebære en rekontekstualisering ved at teoriforståelsen i studien settes i en videre sammenheng og undersøkelsen kan bidra til en mer generell teoretisk forståelse (Thagaard, 2006).

Troverdigheten i studien kan ikke vurderes ut fra fastlagte kriterier, men det vil vise seg gjennom at det er de rette aktivitetene som er valgt, redegjørelsen for hvordan dataene har blitt utviklet gjennom forskningsprosessen og forskerens argumentasjon for at forskningen er gjort på en tillitsvekkende måte (Thagaard, 2006). Det er, som i de fleste dybdeintervjuer, et lavt antall informanter; fem barnehagelærere er observert i hverdagsaktiviteter og i etterkant intervjuet. Jeg har med meg mine fordommer (Gadamer, 1990) og arbeider innenfor det tilgjengelige kulturelle perspektivet (Hammersley & Atkinson, 2007). Synliggjøring av egne fordommer og hvilke perspektiver tolkningene er gjort ut fra, er avgjørende for troverdigheten. Mine ambisjoner om å trekke generelle konklusjoner ut av casene kan medføre spenning mellom særegenhetene

i de fem casene (Hammersley & Atkinson, 2007), og dette kan gjøre at jeg ikke kan hevde at resultatene er allmenngyldige. Det samme vil gjelde intervjuene. Hvis det skapes forutsigbarhet og trygghet i denne situasjonen vil det gjøre kommunikasjonen mest mulig naturlig. Det kan være en undersøkelseeffekt i kvalitative studier, og at det kommer an på hvor umerkelig forskeren klarer å være i undersøkelsesfasen (Jacobsen, 2013). I tillegg kan man få en konteksteffekt ved at dimensjoner av konteksten kan tenkes å påvirke resultatene (Jacobsen, 2013). Gjennomsiktighet og sammenheng i teoretisk rammeverk og metodologi gir studien troverdighet, sammen med resultater som kan være utfyllende i forhold til tidligere forskning.

Synliggjøring av en logisk sammenheng mellom studiens teoretiske og konseptuelle utgangspunkter, metodologiske valg og gjennomsiktighet i teoriutvikling har for meg vært essensielt. Studien bør være av allmenntilgjengelig interesse for praksisfeltet og for videre forskning. Det er økende fokus på realfag i barnehagen, og det utvikles forskningsbaserte metodikker som innføres i barnehagen. Matematikkundervisning i barnehagen er imidlertid mer enn metodikk, derfor vil det være viktig å utvikle språk og begreper som kan bidra til utviklingen av teori om barnehagelæreres undervisning. Samtidig preges barnehagen av at lek og læring sees på som motsetninger, og det diskuteres et være eller ikke være for den skandinaviske barnehagetradisjonen (Broström, 2017). Ved å stimulere til mer forskning om barnehagelærernes undervisning i barnehagen, kan særtrekkene ved den sosialpedagogiske tradisjonen være med å prege framtidens barnehage og skole. Det er også grunn til å være oppmerksom på at den systematiske kunnskapsformidlingen i barnehagen kanskje er på vei ut også i land som tradisjonelt har tilhørt den skoleforberedende barnehagetradisjonen.

#### **4.9 Etiske aspekter**

Studien er gjennomført i tråd med forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi (NESH, 2016). Begrepet

*forskningsetikk* viser til et mangfoldig sett av verdier, normer og institusjonelle ordninger som bidrar til å konstituere og regulere vitenskapelig virksomhet og retningslinjene er utarbeidet for å hjelpe forskeren med å reflektere over de valg som gjøres i forskningsprosessen.

Barns deltakelse i samfunnsvitenskapelig forskning omtales i de forskningsetiske retningslinjene, punkt 12: Barns krav på beskyttelse. På den ene siden er forskning om barn verdifull og viktig, og på den andre siden er det fastslått at barn kan trenge beskyttelse som deltakere i forskning. Metode og innhold i forskningen må tilpasses barns alder og individuelle situasjon, forholdet mellom barns kompetanse og sårbarhet er sentralt for de etiske vurderingene. Selv om studien først og fremst skal utvikle ny kunnskap om barnehagelæreres matematikkundervisning, oppsøker jeg aktiviteter i barnegrupper og observerer barnehagelærernes daglige samhandling med barnegruppene. Derfor må både de deltakende barna, barnehagelærerne og barnas foreldre samtykke i at studien kan gjennomføres i forkant av igangsetting. Postholm (2010) beskriver prinsippet om *informert samtykke*, som at deltakerne til enhver tid har rett til å avbryte sin deltakelse. Hovedregelen er at foreldrene samtykker til deltakelse på vegne av barna i barnehagen. NESH (2016) poengterer at det er viktig at barn inkluderes i forskning som er relevant for deres helse og velferd. De forskningsetiske komiteene sier at hvis det ikke er etiske eller vitenskapelige grunner til at barn ikke skal inkluderes i forskning, bør de bli inkludert (NESH, 2016). Når foresatte skal samtykke, betinger det at forskeren utarbeider en grundig og reell beskrivelse av forskningsprosjektet og at vanlige etiske avveininger av nytte, skade og konfidensialitet er foretatt. Derfor er det utarbeidet et informasjonsskriv om studien, hvem den involverer, at anonymiteten ivaretas og en betryggelse om at informasjonen blir forsvarlig lagret. Deltakerne fikk også informasjon om hvordan data blir presentert og formidlet videre (se vedlegg 6 og 7). De etiske vurderingene skjer på flere ulike nivåer og skal følge hele studien fra start til slutt (Björklund,

2010). Kvale og Brinkmann (2009) sier at en forskningsprosess går gjennom syv stadier, og etiske vurderinger er viktige i alle stadiene. Både gjennom tematisering, planlegging, intervjusituasjonen, transkriberingen, analysene, verifisering og rapporteringen vil de etiske vurderingene være svært viktige. Det er ikke bare det skriftlige i form av tillatelseskjemaer, men også de menneskelige aspektene. Hvordan jeg sikrer konfidensialitet, hvordan deltakerne fremstilles lojalt i det skriftlige arbeidet, hvordan de involveres i prosessen (member-checking) og hvilke konsekvenser det har når jeg rapporterer resultatene for både enkeltpersoner og for profesjonen barnehagelærere har for meg vært etiske vurderinger gjennom forskningsprosessen. De fire usikkerhetsområdene er informert samtykke, fortrolighet, konsekvenser og forskerens rolle. Dette kan brukes til å lage en etisk protokoll for forskningen (Kvale & Brinkmann, 2009). Jeg har spurt alle de fem barnehagelærere og barnas foreldre på barnehagelærernes barnegrupper om tillatelse til å filme en aktivitet i hver av barnehagene. Barnehagelærerne har selv spurt barna om de ville bli filmet, og jeg var forberedt til å avbryte videoopptakene hvis barn ikke ville være med mer.

Siden studien innebar behandling av personopplysninger i form av videoopptak, utløste dette meldeplikt hos personvernombudet for forskning (Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste, NSD). Dette arbeidet visste jeg var viktig å komme i gang med i en tidlig fase, slik at NSD kunne sikre tilgang til og bruk av persondata og vurdere prosjektet i henhold til gjeldende lovverk. Lang behandlingstid medførte et visst tidspress for å få gjort videoobservasjonene og intervjuene før barnehagene tok sommerferie 2015.



## 5 Resultater

Denne delen presenterer de fire delstudiene som til sammen inngår i avhandlingen og danner grunnlaget for å svare på den overordnede problemstillingen. Den første delstudien representerer et første bidrag til konseptualisering av matematikkundervisning i barnehagen, og den undersøker hvordan barnehagelærer kommuniserer matematikk i en hverdagsaktivitet og om dette kan kalles et matematisk arbeid. Den andre delstudien stiller spørsmål om begrepet undervisning er en god beskrivelse på barnehagelærernes arbeid i barnehagen. Den tredje delstudien retter oppmerksomheten mot hvilken kompetanse barnehagelærerne bruker i matematikkundervisningen i barnehagen, og den fjerde delstudien analyserer utfordringer i matematikkundervisning i hverdagssituasjoner i barnehagen. Artikkel 1 og 4 er skrevet på engelsk, men oppsummeringen i denne delen er gjort på norsk. Titler og forskningsspørsmål presenteres her på originalspråket.

### 5.1 Artikkel 1

Sæbbe, P. E. & Mosvold, R. (2016). Initiating a conceptualization of the professional work of teaching mathematics in kindergarten in terms of discourse. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 79–93.

Den første artikkelen bygger videre på diskusjoner og konferansebidrag fra CERME9, der vi undersøkte barnehagelærerens utfordringer med å stille produktive matematiske spørsmål i barnehagen (Sæbbe & Mosvold, 2015). Tidsskriftartikkelen er publisert i *Nordic Studies in Mathematics Education* (NOMAD) nr. 4/2016 og dette var første forsøk på å nærme seg en konseptualisering av matematikkundervisning i barnehagen. Det var relevant å undersøke hva som gjør at aktiviteter kan kalles matematiske og konseptualisere gjennom hvilke handlinger barnehagelærer kommuniserer matematikk. Forskningsspørsmålet er: «What are the core components of a kindergarten teacher's discourse of teaching mathematics, and to what extent is this discourse

mathematical?» Analysene tar utgangspunkt i en barnehagelærers matematikkundervisning i en hverdagsaktivitet der han og seks barn leker med Legoklosser.

Innenfor den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen er kommunikasjon essensielt for læring og tenkning – men også for å konstruere virkeligheten. Artikkelen bidrar til konseptualiseringen av undervisningsarbeidet i matematikk i norsk barnehage ved å utvikle språk og begreper som beskriver noen sentrale deler av arbeidet. Carlsen m.fl. (2010) fant at barnehagelærere bruker spørsmål på ulike måter for å få barna til å reflektere matematisk, og vi utvider med å argumentere for at også tilbakemeldinger er en hovedkomponent i undervisningsarbeidet.

Barnehagelæreres bruk av spørsmål og tilbakemelding er to hovedkomponenter som brukes for å kommunisere matematikk. Vi identifiserer disse komponentene som to handlinger som gjør barnehagelæreres kommunikasjon matematisk og dermed kjennetegn ved matematikkundervisning i norsk barnehage. Om lag en tredjedel av barnehagelæreres matematiske kommunikasjon er tilbakemeldinger og nesten halvparten har form som matematiske spørsmål. Over halvparten av barnehagelæreres kommunikasjon kan defineres som matematisk diskurs. Dette er kanskje ikke overraskende, tatt i betraktning at barnehagelæreren i forkant ble bedt om å arrangere en aktivitet som han mente inneholdt matematikk. Spørsmålene ser ut til å bli brukt for å fokusere barnas oppmerksomhet mot den matematiske kommunikasjonen.

Barnehagelæreren gjør denne hverdagsaktiviteten til det Sfard (2008) kaller en matematisk måte å kommunisere på gjennom ordbruk, visuelle mediatorer, narrasjoner, og rutiner. Barnehagelæreren sier selv at det skjedde *noe mer* enn *bare* lek med Lego; barnehagelæreren *matematiserer* sammen med barna (Sfard, 2008). Rutinene går fra praktiske handlinger (gjerninger) til refleksjon om matematiske

argumenter om visse matematiske objekter. Matematiske spørsmål og tilbakemeldinger ser ut til å være to kjerneelementer i barnehagelærerens matematikkundervisning i barnehagen. Samtidig ser det ut til at barnehagelæreren tilstreber å skape felles fokus mot det matematiske i aktiviteten (jvf. Bruner, 1995).

## 5.2 Artikkel 2

Sæbbe, P. E., & Pramling Samuelsson, I. (2017). Hvordan underviser barnehagelærere? Eller gjør de ikke det i barnehagen? *Tidsskrift for Nordisk barnehageforskning*, 14(7), 1–15.

Artikkel 2 er publisert i *Tidsskrift for Nordisk barnehageforskning* og er et bidrag i konseptualiseringen av undervisningsbegrepet i en sosialpedagogisk barnehagetradisjon. Delstudien svarer på følgende forskningsspørsmål: «Hvilke kjennetegn har barnehagelæreres undervisning i hverdagsaktiviteter, og hvordan beskriver de egen undervisningspraksis i barnehagen?»

Barnehagelærerne knytter det de vil at barna skal lære opp til målene i *Rammeplanen*, og har med seg målformuleringer i planlegging, gjennomføring og evaluering av aktivitetene i barnehagen. Samtidig jobber de spontant i aktiviteten og knytter barnas innspill og refleksjoner opp mot hva de tenker barna skal lære. Barnehagelærerne har intensjoner om hva barna skal lære seg (Siraj-Blatchford, 2009; 2010) og mener selv de støtter barns læring av matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2017). Fire av de fem barnehagelærerne forteller ikke til barna at de jobber med matematikk verken i forkant av aktiviteten eller i etterkant. Ingen av dem vil at barnehagens aktiviteter skal være *skolske*. Det virker ikke som noen av dem har språk eller begreper for å beskrive hva som kjennetegner barnehagens måte å undervise på.

Barnehagelærerne mener selv de formidler fagkunnskap til barna – med utgangspunkt i barnas initiativ og interesser. Barnehagelærerne vet at de vet noe som barna ikke vet, og de har en intensjonell måte å være på når



de gjennom språk og dialog forsøker å få barna til å matematisere (Sfard, 2008). De tror at barna lærer noe om matematikk eller å kommunisere om og med matematikk gjennom de aktivitetene de har valgt. Aktivitetene ser ut til å være overordnet faget matematikk. Alle gir barna lekpregede *tester* og oppgaver som de bruker til å kartlegge nivå og avpasse utfordringene til barnas ulike matematiske nivå.

Artikkelen illustrerer det komplekse barnehagelærerarbeidet og synliggjør utfordringer med bruken av begrepet undervisning i den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen. Kommunikasjon, forhandling, dialog, samhandling om mening og innhold styrer barnehagelæreres undervisning, og de skal utøve dette arbeidet gjennom alle de ulike aktivitetene i barnehagens hverdag. Barnehagelærere er ledere av læringsprosesser og de utfører intensjonelle handlinger knyttet til faglige mål. De er i kontinuerlig dialog med barna, og dette fellesskapet og fokuseringen ser ut til å være essensielt i undervisningen. Barnehagelæreres undervisningspraksis preges av en faglig taushet, og de reflekterer ikke sammen med barna om at de arbeider med matematikk. Barnehagelæreres undervisning er de målrettede prosessene som har til hensikt å stimulere til læring og utvikling.

### 5.3 **Artikkel 3**

Sæbbe, P. E. (2018). Her var det *to sauer* – barnehagelæreres matematikkfokuserede kompetanse. *Acta Didactica Norge*, 12(1), art.nr. 13.

Artikkel 3 er publisert i *Acta Didactica Norge* og identifiserer hvilken matematisk kompetanse barnehagelærerne bruker og hvordan de selv beskriver egen matematikkundervisning. Forskningsspørsmålet i delstudien er: «Hvilken kompetanse bruker barnehagelærere til å støtte barnehagebarnas læring av matematikk gjennom hverdagsaktiviteter i barnehagen, og hvordan beskriver de egen kompetanse i sitt profesjonelle arbeid med matematikk?» Barnehagelærernes kompetanse blir trukket fram som barnehagens viktigste ressurs (Kunnskapsdepartementet, 2015), men likevel er det få studier som

undersøker sammenhengen mellom læreres kompetanse og barns læring av matematikk (Mosvold, 2016). Et målrettet arbeid med matematikk i en barnehagehverdag preget av lek- og hverdagsaktiviteter stiller noen konkrete krav til barnehagelærernes kompetanse, og denne artikkelen bidrar til konseptualiseringen av barnehagelæreres profesjonelle kompetanse.

Tidligere forskning fra den skoleforberedende tradisjonen har konsentrert seg om å måle barnehagelæreres kompetanse (Lee, 2010; McCray & Chen, 2012). Med utgangspunkt i en svensk studie hevder Björklund og Barendregt (2016) at barnehagelærerne må ha grunnleggende kompetanse i matematikk og kjennskap til hvordan de skal lære barna dette. Barnehagelærere jobber mye her og nå, og ut fra barnas initiativ (Björklund & Barendregt, 2016; Sæbbe & Pramling Samuelsson, 2017). De sier selv at trygghet med eksempelvis matematiske begreper er viktig for dem, og det er vanskelig å lære barna betydningen av begrepene hvis de ikke vet det selv. Planleggingen av hverdagsaktivitetene gjør barnehagelærerne med henblikk på hva de tenker at barna skal lære, og dette er knyttet til de faglige målene i *Rammeplanen*. I tillegg til at de bruker formell kompetanse i matematikk og matematikkdiraktikk, ser det ut til at å skape *joint attention* (Bruner, 1995) hos barnehagelærer og barna mot matematikken er viktig i hverdagsaktivitetene. En av barnehagelærerne beskriver dette som å være «tunet inn mot matematikken».

Hovedkategorien som utviklet seg gjennom analysen er matematikkfokusert kompetanse. Den matematikkfokuserede kompetansen består av underkategoriene: 1) fagkompetanse i matematikk, 2) didaktisk kompetanse i matematikk og 3) kompetanse til å skape felles fokus mot matematikk både hos seg selv og hos barna. Dette er beskrivelser av hvilken kompetanse barnehagelærerne i studien bruker til å støtte barnehagebarnas læring av matematikk. I den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen bruker barnehagelærerne sin kompetanse i matematikk og didaktikk til å legge til rette for

matematikkaktiviteter som barna kjenner igjen fra sitt dagligliv. Forskjellen på «her var det sauer» og «her var det to sauer» er illustrerende for hvordan barnehagelærerne presenterer og bruker matematiske begreper i matematikkundervisning.

#### **5.4 Artikkel 4**

Sæbbe, P. E., & Mosvold, R. (in review). Teaching mathematics in kindergarten — conceptualizing and comparing across levels and contexts. In I. Erfjord et al. (Red.), *Selected papers from the POEM4 conference 2018*. Springer.

Det overordnede spørsmålet for den fjerde delstudien er «What might it mean to teach mathematics in kindergarten?» Vi vet fremdeles for lite om matematikkundervisning i barnehagen, selv om det finnes noen aktuelle og gode eksempler på studier som undersøker barnehagelæreres arbeid i praksis – også i en skandinavisk kontekst (jvf. Helenius, 2018; Bäckman, 2015; Fosse 2016; Lange m.fl., 2014).

I denne delstudien diskuterer vi hva det vil si å se på matematikkundervisning i barnehagen som kulturell eller profesjonell praksis.

Ut fra analysene som er gjort i denne delstudien for å konseptualisere matematikkundervisning i barnehagen, diskuterer vi utfordringer som er sentrale i matematikkundervisning i en sosialpedagogisk og en skoleforberedende barnehagetradisjon. Arbeidet med matematikkundervisning er krevende og komplekst, og utfordringene norske barnehagelærere står overfor er ikke ulike de Ginsburg og Amit (2008) identifiserer i en amerikansk kontekst. Barnehagelærerne må ta initiativ til matematiske diskusjoner, de må svare på uforberedte spørsmål, de må ha noen strategier for å møte svar som er feil, de må stille spørsmål og de må bruke representasjoner for å illustrere noen matematiske poeng. Ofte er det ikke mulig å forberede seg til møtet med disse utfordringene, da de ofte oppstår spontant i barnehagens hverdag.

I tillegg må barnehagelæreren verdsette barns innspill som viktige bidrag i kommunikasjonen om et innhold.

Matematikkundervisning i barnehagen trenger stadig teoretisering, men denne studien bidrar til å utvikle språk og begreper som kan synliggjøre hvilke utfordringer barnehagelærerne møter i dette arbeidet. Med utgangspunkt i Ball m.fl. (2008) sin etablerte forskning kan vi også i en norsk barnehagetradisjon klare å identifisere noen felles utfordringer i matematikkundervisning ved eksempelvis å undersøke hvordan barnehagelærere stiller fruktbare matematiske spørsmål (se Sæbbe & Mosvold, 2015).



## **6 Sammenfattende diskusjon**

Denne studien har som mål å bidra til konseptualisering av matematikkundervisning i norsk barnehage. Studiens samlede resultater bidrar med ulike perspektiver på matematikkundervisning i barnehagen. Delstudie 1 diskuterer hva som gjør arbeidet med fagområdet antall, rom og form (Kunnskapsdepartementet, 2017) *matematisk*. Matematiske spørsmål og tilbakemeldinger identifiseres som to sentrale utfordringer i barnehagelærernes matematiske kommunikasjon. Delstudie 2 diskuterer hvordan arbeidet med matematikk i barnehagen kan kalles undervisning, mens delstudie 3 peker på hvilken kompetanse barnehagelærerne bruker i dette arbeidet. Til slutt undersøker delstudie 4 utfordringer matematikkundervisning i en sosialpedagogisk barnehagetradisjon kan innebære.

Den sammenfattende diskusjonen av delstudienes bidrag organiseres omkring tre tematikker: 1) hvorvidt barnehagelæreres arbeid kan karakteriseres som undervisning eller ikke, 2) hvorvidt dette arbeidet er matematisk eller ikke, og 3) hvilke utfordringer arbeidet innebærer og hvilke krav disse utfordringene stiller til barnehagelærernes kompetanse.

De fire delstudiene bidrar på ulike måter – hver for seg og til sammen – til å svare på spørsmålet om hva som kjennetegner matematikkundervisning i norsk barnehage. Kapittelet avsluttes med konklusjoner og implikasjoner for videre forskning.

### **6.1 Undervisningsbegrepet i barnehagen**

Undervisningsbegrepet er kontroversielt i norsk barnehagekontekst. Studier av matematikkundervisning i den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen har beskrevet arbeidet som «pedagogiske aktiviteter som kan inneholde matematikk» (Erfjord m.fl., 2012), «arbeid med matematikk», «orkestrering» (Carlsen, 2013; Carlsen m.fl., 2010; Artikkel 3), «tilrettelegging», «støtte», «lede og gjennomføre» eller

«veilede» (Eks. Björklund, 2013; Artikkel 2). Scaffolding er også et begrep som har blitt knyttet til matematikkundervisning i barnehagen (Anghileri, 2006). Det ser ut til å være økende forskningsinteresse for hvordan barnehagelærere støtter barns læring av matematikk gjennom lek (Helenius, 2018; Artikkel 4). For eksempel bruker Størksen m.fl. (2018) begrepet lekbasert læring, og de argumenterer for at et sentralt aspekt ved barnehagelæreres rolle er å tilrettelegge for barns læring gjennom lek.

Mens forskere fra den skandinaviske barnehagetradisjonen ofte unngår undervisningsbegrepet, hevder Ginsburg og Amit (2008) med utgangspunkt i en amerikansk kontekst at matematikkundervisning i barnehagen essensielt er det samme som matematikkundervisning i skolen. Matematikkundervisning i barnehagen, krever også at barnehagelærerne planlegger, gjennomfører og evaluerer aktiviteter som har til hensikt å støtte barns læring (Kunnskapsdepartementet, 2017). En slik forståelse av undervisning tilsier at alt barnehagelærere gjør for å støtte opp omkring barns læring av matematikk vil kunne kalles matematikkundervisning (Jvf. Ball & Forzani, 2009; Artikkel 2; Artikkel 3). Matematikkundervisning blir da et samspill mellom barnehagelærere og barn omkring matematikk. Erfjord m.fl. (2012) nyanserer med at det mer er et samspill mellom barnehagelærer, barna og pedagogiske aktiviteter – som i noen tilfeller kan inneholde matematikk.

Spørsmålet om matematikkundervisning i barnehagen aktualiseres gjennom innføringen av *Rammeplanen* som ble gjort gjeldende fra 1. august 2017, samt økende oppmerksomhet mot realfag i barnehagen (jvf. Broström & Frøkjær, 2016; Artikkel 3). Det har blitt advart mot at barnehagelærere tilsynelatende skal dra barnas fokus bort fra leken og de uformelle hverdagsaktivitetene, mot et mer systematisk arbeid med matematikk i barnehagen. Samtidig har *Rammeplanen* inneholdt fagområdet antall, rom og form siden 2006, og barnehagelærere har fått undervisning i matematikk siden 1995–1996 (se artikkel 3).

Denne studien følger den svenske Skollagens (2010:800) definisjon av undervisning; en bevisst pedagogisk handling rettet mot et mål. Studiens analyser illustrerer hvordan barnehagelæreres arbeid med hverdagsaktiviteter også kan inneholde observerbare handlinger som er knyttet opp til mål fra *Rammeplanen* og dermed kan beskrives som undervisning. Delstudie 2 indikerer at aktiviteten ofte kan ses på som overordnet faget; det overordnede målet er at barna skal ha det *kjekt*, ikke at de skal lære matematikk. Dette er interessant å observere i en studie hvor barnehagelærerne har blitt bedt om å planlegge et matematisk innhold i hverdagsaktivitetene. Barnehagelærerne har blitt styrt mot matematikk, men de har selv valgt aktivitet og arbeidsmetode. Det er også interessant å merke seg at de selv har valgt fire av Bishops (1988) seks matematiske aktiviteter; telling, måling, lek og forklaring. Aktivitetene lek og forklaring er på et høyere nivå, og kan inngå i de andre aktivitetene (Bishop, 1988). Lokalisering og design er ikke like synlige i aktivitetene, og romforståelse er også et område det arbeides lite med i barnehagen (Sæbbe, 2010).

Undervisning kan beskrives som en unaturlig væremåte (Ball & Forzani, 2009), der pedagogene stiller spørsmål de allerede vet svaret på og utfordrer andres ideer på en annen måte enn de ville gjort privat. Denne studien indikerer at det å stille spørsmål er en sentral del av undervisningsarbeidet i barnehagen, og barnehagelærere stiller ofte spørsmål som de selv vet svaret på. Matematikkundervisning i barnehagen kan også dreie seg om å velge seg et tidsrom der oppmerksomheten skal være på matematikk (Artikkel 3), og spørsmål kan brukes for å styre barnas oppmerksomhet mot matematikk (Artikkel 1). Valg av faglig fokus i hverdagsaktiviteter kan variere fra situasjon til situasjon. I arbeidet med hverdagsaktiviteter er det barnehagelærerne som må velge hvilke av rammeplanens fagområder de skal rette oppmerksomheten mot.

Det er en del av barnehagens mandat å arbeide med matematikk i barnehagen, men verken arbeidsmetoder eller barnas utbytte av å arbeide



med faget spesifiseres i styringsdokumentene. Rammeplanens rasjonalistiske syn på læring og reform-pedagogiske syn på barnas aktivitet beholdes i 2017-revideringen; barna skal oppleve, gjøre sine egne erfaringer, stille spørsmål, ha selvbestemmelse over egen læring og ha autonomi i kunnskapsbyggingen uten for mye voksenstyring. Slik skal de lære og utvikle seg. Kunnskapen finnes imidlertid ikke i objektene eller hendelsene i seg selv, og de er vanskelige å avdekke for et barn på egenhånd (Säljö, 2001). Barnehagelærere må gjennomføre undervisning som støtter barnas læringsprosesser i barnehagen, og som er så nært barna at de kan arbeide i hvert enkelt barns proksimale utviklingszone (Vygoskij, 1978). Ifølge *Rammeplanen* skal personalet «berike barnas lek og hverdag med matematiske ideer og utdypende samtaler» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 35). Dialog og samspill er dermed sentralt i barnehagelæreres undervisning (Fenstermacher & Richardsson, 2005; Artikkel 2).

I den nordiske konteksten ser det ut til at barnehagelærerprofesjonen selv tar avstand fra begrepet undervisning (Skolinspektionen, 2016; Artikkel 2;), og en rekontekstualisering av begrepet er derfor nødvendig – både i forskningsfeltet og i barnehagelærerprofesjonen. Barnehagelærere selv bør være med på å definere innholdet i begrepet, for slik det framstår per i dag er undervisning i norsk barnehage i for stor grad knyttet til skolens praksis og formidlingspedagogikk – også av barnehagelærerne selv. I studien kommer dette til uttrykk gjennom at barnehagelærerne kaller det de gjør for «arbeid med matematikk» og «arbeid med barns læringsprosesser». Også forskning som har til hensikt å studere matematikkundervisning i skole og barnehage ser ut til å bruke undervisningsbegrepet når det er snakk om lærere i skolen, mens en i barnehagekonteksten heller snakker om «barnehagens arbeid med matematikk» (eksempelvis Carlsen & Fuglestad, 2010). En slik praksis hvor en unngår å bruke undervisningsbegrepet i barnehagen kan bidra til at barnehagelærernes pedagogiske arbeid blir mindre synlig, og det kan også føre til en svekking av undervisningsbegrepet. Arbeid med

matematikk i hverdagsaktiviteter i barnehagen er et målstyrt arbeid. Barnehagelærerne har et klart mål om at barna skal lære seg noe om matematikk, og de har selv valgt seg ut et område innenfor matematikk som de fokuserer på (Artikkel 3). Barnehagelærernes arbeid skjer gjennom dialog og samhandling med barna (Artikkel 2). Dette kan beskrives som undervisning. Likevel vil ikke barnehagelærerne selv kalle det de gjør for undervisning (Hammer, 2012; Jansen, 2008; Rosenqvist, 2000; Artikkel 2). Tidligere forskning på undervisning i barnehagen etterlyser en *oversettelse* og operasjonalisering av undervisningsbegrepet i barnehagekonteksten (Jansen, 2008; Rosenqvist, 2000) og det ser fortsatt ut til å være behov for dette.

## 6.2 Et matematisk arbeid

Denne studien har særlig synliggjort tre aspekter ved barnehagelæreres undervisning i hverdags situasjoner som kan beskrives som matematiske: 1) identifikasjon av matematikken i lek og hverdagsaktiviteter, 2) etablering og opprettholdelse av felles fokus på matematikken, og 3) bevisst bruk av matematisk språk og begreper.

Det første aspektet handler om å identifisere matematikken i barnas lek og hverdagsaktiviteter. De yngste barnas matematikk kan være vanskelig å få øye på for den voksne læreren, og det kreves en spesiell kompetanse for å forstå hvilke ideer som ligger bak (Selling m.fl., 2016). Voksnes måte å snakke og tenke matematisk på er annerledes enn barns, og presentasjonen av et matematikkfaglig innhold i barnehagen er følgelig krevende (Björklund, 2013). For å dekke alle matematikkens områder, må barnehagelærerne ha god kjennskap til målene i styringsdokumentene (Ball m.fl., 2008; Björklund, 2013). Presentasjon av det matematikkfaglige innholdet er annerledes i norsk barnehage enn slik Ball m.fl. (2008) presenterer utfordringene i en amerikansk skolekontekst (Mosvold, 2012). Innenfor den sosialpedagogiske tradisjonen er det vanlig at barnas utforsking av matematikk skjer i lek og hverdagsaktiviteter, og i aktiviteter der matematikk ikke er tenkt å

skulle være i fokus (Bäckman, 2015; Björklund & Barendregt, 2016; Erfjord m.fl., 2012; Lange m.fl., 2014).

Det andre aspektet som gjør barnehagelæreres arbeid med matematikk i barnehagen for matematisk handler om å etablere og opprettholde et felles fokus på matematikken. Tidligere forskning både i de skandinaviske landene og i den sammenlignbare tradisjonen i Tyskland, viser at barnehagelærere arbeider med matematikk gjennom lek og dagligdagse gjøremål (Brandt, 2013; Carlsen m.fl., 2016; Vogel, 2013). I tyske barnehager er lek og hverdagsaktiviteter også sentralt, og disse blir ansett som viktige for barns læring og utvikling (Brandt, 2013). Samtidig er ikke matematikken alltid naturlig i fokus i lek og hverdagsaktiviteter. Det matematiske innholdet i aktivitetene gjennomføres på en måte som er orientert mot lek, og undervisningen er lagt opp med bakgrunn i det sosiokulturelle perspektivet, der læring er influert av en mer kunnskapsrik annen (Sfard, 2001). Vogel (2013) hevder det er barnehagelærernes ansvar å utvikle det matematiske potensialet mellom seg selv og barna, og disse rituelle og kulturelle aktivitetene krever aktive voksne for å gi barna matematiske utfordringer. Den tyske tradisjonen baserer seg i likhet med den norske, på at barnehagelæreren skal veilede barna – i dialog og samspill – mot konstruksjon av en situasjonsrelatert kunnskap gjennom jevnbyrdig deltakelse i aktivitetene (Vogel, 2013). Delstudie 2 viser at undervisningen preges av at barnehagelærerne er i dialog og fellesskap med barna, mer enn at de får presentert et faglig innhold på en formell måte. Gjennom dialog og fellesskap (Artikkel 2) kommer barn og barnehagelærer hverandre i møte omkring det de samtaler om på en ekte og likeverdige måte (Dewey, 1976). Det jevnbyrdige møtet gjør at samtalen ikke blir en *skinnsamtale*, men samtalepartnerne er ekte og oppriktig med i samtalen (Gadamer, 1990).

Styringsdokumentene kaller matematikk i barnehagen for *antall, rom og form*. *Rammeplanen* sier at arbeid med matematikk i barnehagen dreier seg om «å stille spørsmål, resonnere, argumentere og søke løsninger»

(Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 34). Carlsen (2016) hevder at det store spørsmålet er hvordan barnehagelærere går fram for å legge til rette for eksempelvis barnas tilegnelse av matematiske begreper, og han presenterer dette som et av hovedområdene barna skal lære i fagområdet antall, rom og form i barnehagen (jvf. Björklund & Barendregt, 2016; Sarama & Clements, 2009; Reikerås, 2008).

Dette leder meg over til det tredje og siste aspektet som gjør undervisningsarbeidet matematisk; bevisst bruk av språk og matematiske begreper. Delstudie 1 viser hvordan arbeid med geometriske former knyttes til barnas bygging med Legoklosser. Når barna reflekterer omkring begrepet trekant og sier at «den er bøyd på enden her», velger barnehagelæreren å undre seg sammen med barna om hvordan fire «trekanter» kan bli til en sirkel hvis de setter dem sammen. Gjennom denne refleksjonen støtter barnehagelæreren på noen utfordringer knyttet til språk og begreper. Skal han omtale Legoklossene som to- eller tre-dimensjonale objekter? Og hvis han velger å fokusere på den todimensjonale formen, skal han da omtale dem som trekanter, eller skal han bruke mer korrekte begreper som kvadrant eller sirkelsektor? Valget må tas der og da, og det styres blant annet av barnehagelærerens vurdering av situasjonen, av barnehagelærerens vurdering av barnas utvikling, og av barnehagelærerens kompetanse i matematikk. Når *Rammeplanen* sier at barna skal få erfaring med geometriske former, oppfylles målene selv om barnehagelæreren bruker begrepene inkonsekvent eller feil. Barnehagelærerne i studien skiller ikke mellom to-dimensjonale og tre-dimensjonale former når de bruker begreper til å forklare formen på klosser. Det samme gjelder når de bruker begrepet *stor*, som brukes om hverandre med lang, bred, høy og tung. Gjennom å bruke matematiske begreper reflektert og aktivt i hverdagen, kan barnehagelærere bidra til at barna får erfaring med å løse matematiske problemer og oppleve matematikkglede (Kunnskapsdepartementet, 2017). Dette er en del av barnehagelærernes formelle kompetanse i matematikk, og man må kunne forvente at de selv bruker forståelige

begreper. *Rammeplanen* refererer til dette som å bruke matematiske begreper reflektert og aktivt (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 35). Samtidig er bevisst og reflektert bruk av matematiske begreper en forutsetning for at aktiviteten kan kalles for en matematisk diskurs (Sfard, 2008). For å oppnå dette, må barnehagelærerne ha regien på hva det skal matematiseres om og hvilke områder i matematikken de ønsker at barnas utforskinger og samtaler skal dreie seg om. Arbeidet med matematikk i barnehagen handler i tillegg om at barna skal få tilegne seg språk og begreper som ikke er matematiske for å gjøre seg forstått i egen hverdag (Säljö, 2001).

Broström (2017) diskuterer hvorvidt barnehagens hovedfokus skal være på lek eller læring, eller om det er mulig å utvikle en didaktikk for barnehagen som kan inneholde både lek og læring. Han ser den sosialpedagogiske tradisjonens sterke fokus på lek i sammenheng med mer systematisk læring og hvilke utfordringer dette stiller i forhold til faren for økende skolifisering i barnehagetradisjonen. Vygotskij (1978) og Leontjev (1978) sine perspektiver på lek som essensen i barnets utvikling har blitt brukt på romantisert vis som argument for at lek automatisk vil bidra til barnets utvikling – noe som ikke er tilfelle (Broström, 2017). Barn vil sannsynligvis lære av aktiviteter de selv ser på som meningsfulle (Leontjev, 1978), og Broström (2017) sier en meningsfull aktivitet henger sammen med bevissthet. Hvis barnet får medvirke i hverdagsaktivitetene og er bevisst på hva de gjør, hvordan de gjør det og hvorfor de gjør det, har de ifølge Leontjev (1981) etablert et motiv for læring. En utfordring er å tilrettelegge for hverdagsaktiviteter som er knyttet til barnas hverdag. Barnehagelærerne i studien legger opp til aktiviteter som er lek-pregede, og det er grunn til å tro at barna ser på de valgte hverdagsaktivitetene som lek. Ett eksempel er når barnehagelæreren Siri engasjerer barna i måling, og får tilbakemelding fra de deltagende barna om at hun «ikke må avslutte leken midt i». Kanskje er barnehagelærerens oppgave å involvere seg i samtalene og de kommunikative handlingene, og på denne måten skape motivasjon og

bevissthet slik at de kan holde aktiviteten matematisk og gjennom å skape et slikt felles fokus støtte barns læring.

Både Sverige, Danmark og Norge reviderte sine rammeplaner i 2017 (Broström, 2017), men tradisjonelt har tendensen vært at barnehagelærere distanserer seg fra skolens kunnskapssyn – noe som gjør det komplisert når undervisningsbegrepet får en tydeligere plass i barnehagen (Gunnestad, 2016; Jonsson m.fl., 2017). Delstudie 2 illustrerer hvordan barnehagelærerne er kritiske til det de mener er skolens undervisningspraksis, og de ønsker ikke at barnehagen skal være *skolsk*.

### **6.3 Faglige utfordringer i matematikkundervisning**

Matematikkundervisning i barnehagen består av mange faglige utfordringer, og disse utfordringene innebærer krav om kompetanse som er spesifikt knyttet til dette undervisningsarbeidet. En sentral utfordring i matematikkundervisning i norsk barnehage er å *stille matematiske spørsmål* (Artikkel 1; Sæbbe & Mosvold, 2015). Carlsen m.fl. (2010) anbefaler barnehagelærere å stille mange spørsmål i barnehagen, og sier at barna på denne måten blir mer interesserte og lærer mer. Denne dialogen er ikke kun for at barna skal lære seg matematikk, men også for at de skal lære seg språket og de sosiale interaksjonene som er viktig for videre læring og utvikling (Mercer, 2008). Ginsburg og Amit (2008) sin liste over ting en amerikansk barnehagelærer gjør i matematikkundervisningen, er det interessant å merke seg at det å stille spørsmål ikke er tatt med.

Dersom aktivitetene i barnehagen studeres med et overordnet blikk, slik som Ball m.fl. (2008) og Ginsburg og Amit (2008) har gjort, kan utfordringene en barnehagelærer står overfor være ganske like som de en lærer i skolen står overfor (Mosvold, 2012). Ball m.fl. (2008) hevder at en kan identifisere utfordringer i matematikkundervisning som er universelle og uavhengige av konteksten, og dermed kan bruk av et

amerikansk rammeverk være nyttig også i en norsk kontekst (Mosvold m.fl., 2011). Det finnes også eksempler på at rammeverket til Ball m.fl. (2008) brukes i sin opprinnelige form i andre kontekster, uten å problematisere at det kan være forskjeller mellom skole og barnehagekontekster (Lee, 2011; Artikkel 3). En av utfordringene er å vurdere og tilpasse det matematiske innholdet til lærebøker (Ball m.fl., 2008). I norsk barnehage er dette sjeldent et problem, siden det ikke brukes lærebøker i matematikk. Dette eksemplet illustrerer at «tasks of teaching» (Ball, m.fl., 2008) nok kan være nyttig som et verktøy for diskusjon, men de må tilpasses en norsk barnehagekontekst (Mosvold, 2012; Mosvold m.fl., 2011; Sæbbe & Mosvold, 2015).

Det kan være like krevende å undervise i matematikk i barnehage som i skole, men det betyr ikke nødvendigvis at utfordringene er like på tvers av nivåer og kontekster (Artikkel 4). Å undervise i matematikk er mangesidig og utfordrende, og barnehagelærere møter barn som har ulike forutsetninger for å lære – og som trenger at barnehagelæreren kan arbeide i hvert enkelt barns nærmeste utviklingssone. Ulike aktiviteter knyttes til ulike sider ved matematikken, ulike elevgrupper, ulike kontekster og ulike læringsmål (Johnsen-Høines & Herheim, 2016). Å bruke matematisk notasjon og språk er en av utfordringene (Ball m.fl., 2008), og dette trekker barnehagelærerne fram som viktig også for norske barnehagelærere (Artikkel 3). Mosvold (2012) hevder at dette i barnehagen handler like mye om å være språklig bevisst, som å forklare og definere begreper. Presentere matematiske ideer og svare på barnas hvorfor-spørsmål er ifølge Ball og kollegaer (2008) andre utfordringer en matematikklærer står overfor, og dette kan på et overordnet nivå være likt i barnehagen som i skolen (Mosvold m.fl., 2011; Sæbbe & Mosvold, 2015).

Matematikkundervisning krever kompetanse i matematikk, og gjennom dialog og kommunikasjon med barna må barnehagelæreren vise seg som den mer kompetente annen (Fenstermacher & Richardsson, 2005; Sfard, 2001; Vygotskij, 1978). Det arbeidet barnehagelærerne skal gjøre med

antall, rom og form beskrives i *Rammeplanen* (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 34) som «å legge til rette for», «stimulere», «synliggjøre» eller «bidra til», og målet med matematikkundervisningen i den sosialpedagogiske tradisjonen kan sies å være at barna skal matematisere (Sfard, 2008), noe som vil være dekkende for hvordan målene er formulert og dermed avgjørende for samtaleformene (Johnsen-Høines & Herheim, 2016). Det skjer noe mer enn «bare» lek, og barnehagelæreren er «tunet inn mot matematikk» og bidrar til å skape felles oppmerksomhet mot faget matematikk (Artikkel 3). Kommunikasjonen i hverdagsaktivitetene gjør at de blir matematiske og barnehagelærerne arbeider for å holde dem matematiske (Artikkel 1).

En utfordring ligger i den norske rammeplanens prosessmål som sier at barnehagen skal fremme læring og legge til rette for helhetlige læringsprosesser. Matematikkundervisningen i hverdagsaktiviteter preges av å spontant utnytte de mulighetene som dukker opp til å fremme barns læring av matematikk (Bäckman, 2015; Artikkel 4). Språklig og begrepsmessig fører dette til at barnehagelærere ikke forteller barna at de skal jobbe med/lære matematikk. Til sammenligning vil skolebarn vite hvilken time de har matematikk. Det kan være at barnehagelærere har en oppfatning om at det blir for kjedelig eller for alvorlig hvis de forteller barna at de skal lære noe om matematikk (Artikkel 2). Sannsynligvis vil derimot en bevisstgjøring av barna om læringens hva og hvordan, bidra til undervisning som skaper motivert læring og økt forståelse (Björklund, 2013; Broström, 2017; Pramling Samuelsson, 2016). En slik faglig taushet (Artikkel 2) kan skyldes at undervisningsarbeidet kjennetegnes av barnehagens integrerte fagområder, tematisert arbeid og tanken om at barna skal bli utfordret med utgangspunkt i egne erfaringer, interesser og ideer (Björklund & Barendregt, 2016). Björklund og Barendregt (2016) undersøker barnehagelærernes arbeid med matematikk i barne-initierte aktiviteter, og de hevder at forskning som undersøker matematikkundervisning i mål-orienterte aktiviteter er et sjeldent fenomen. Hverdagsaktiviteter i



barnehagen kan kalles uformelle læringsaktiviteter, men det er barnehagelærerne som leder aktivitetene og planlegger det matematiske innholdet og man kan spørre seg om ikke de fleste av barnehagens aktiviteter på sett og vis er formelle. Det er barnehagelæreren som styrer barnas læring av matematikk gjennom å skape felles oppmerksomhet og ved å verdsette barnas bidrag (jvf Artikkel 2; Artikkel 3; Artikkel 4).

En annen utfordring i matematikkundervisning i barnehage er å gi tilbakemeldinger som skaper mestringfølelse for barna, samtidig som de får tilbakemeldinger på sine matematiske innspill (Artikkel 1; Artikkel 4). Dette kommer til uttrykk i studien ved at de har nokså like strategier når de gir tilbakemeldinger til barna – både matematiske tilbakemeldinger og mer generelle tilbakemeldinger (Artikkel 1). Målet med tilbakemeldingene er ikke nødvendigvis at barna skal lære seg noe om matematikk. Barna får tilbakemeldinger fra barnehagelærerne både når de både svarer riktig og eksempelvis bruker matematiske begreper riktig. Hvis barna svarer feil eller mangelfullt, kommenterer ikke barnehagelærerne dette direkte. De omformulerer spørsmålet eller stiller seg undrende til barnas utsagn på en måte som gjør at barna forstår at utsagnet er feil og utsagnene ser ut til å ha som mål å gi barna mestringfølelse. Rundt 31% av barnehagelærerens matematiske kommunikasjon i delstudie 1 kommer i form av tilbakemeldinger. Dette mønsteret med spørsmål og tilbakemeldinger (Artikkel 1) har likhetstrekk med det Sinclair og Coulthard (1975) kaller Initiative-Response-Feedback (IRF). Innenfor et slikt samtalemønster stiller barnehagelæreren spørsmål han/hun selv vet svaret på, barna svarer og barnehagelæreren evaluerer svaret. Det er flere utfordringer ved et slikt samtalemønster. For det første kan IRF-strukturen føre til at barnehagelæreren blir sett på som autoriteten, den som har det eneste rette svaret på spørsmål som kanskje har flere svar. For det andre kan et slikt samtalemønster føre til at barnehagelæreren svarer enkeltbarn, og det fører ikke til en diskusjon hvor også andre barn får komme til orde med sine løsningsforslag, spørsmål eller innvendinger. Ifølge Johnsen-

Høines og Herheim (2016) vil ulike samtaleformer, også når lærerens kommunikasjon er ensrettet ved å holde små forelesninger og dominere samtalene, sees i sammenheng med den type læringsmål de er rettet mot. Prosessmålene i *Rammeplanen* tolkes av barnehagelærerne, og kommunikasjonen gjøres matematisk (Artikkel 1) gjennom først å skape felles oppmerksomhet (Artikkel 3) i en tett dialog med barna (Artikkel 2) og ved en gjennomtenkt strategi for å gi tilbakemeldinger og stille spørsmål som støtter barnas følelse av mestring (Artikkel 4). Ifølge Säljö (2001) kan man ikke unngå å lære når man deltar i det jeg har valgt å kalle hverdagsaktiviteter, som er sosiale aktiviteter sammen med andre barn og en barnehagelærer. Likevel er det ikke sikkert at barnehagebarna lærer det vi ønsker at de skal lære, eller at det er noen kausal sammenheng mellom barnehagelærernes kompetanse slik den blir brukt i undervisningen og barns læring (Hoover m.fl., 2014), men denne studien kan vanskelig uttale seg om dette.

Björklund og Barendregt (2016) peker på barnehagelærernes pedagogiske tilstedeværelse som viktig, fordi tilstedeværelsen har stor betydning for barns læringsutbytte. Delstudie 3 indikerer at tilstedeværelsen er knyttet sammen med barnehagelærernes faglige og fagdidaktiske kompetanse (Ball m.fl., 2008; Shulman, 1986), samt evne til å skape joint attention (Bruner, 1985). Barnehagelærerne har en intensjon med hverdagsaktivitetene de har valgt å gjøre; de handler etter hensikter og formål (Leontjev, 1978). Denne intensjonelle praksisen blir i andre studier beskrevet gjennom begrepet Sustained Shared Thinking – som har likheter med Bruners begrep joint attention (Siraj-Blatchford, 2009).

Matematikkundervisning i barnehagen kan være intensjonell på minst to nivåer. For det første kan det handle om å velge artefakter og medierende redskaper i forkant av aktiviteten. For det andre er handlingene som spontant utføres i gjennomføringen av hverdagsaktivitetene også intensjonelle. Dette kommer til uttrykk ved at barnehagelærerne stiller spørsmål, legger til rette for matematiske diskusjoner og refleksjoner og

gir tilbakemeldinger – fordi at barna skal gjøre matematiske erfaringer (Artikkel 4). Dette ser ikke ut til å være noe som skjer tilfeldig. Selv om handlingene er spontane, styres de av noen overordnede motiver. Intensjonen ser i første omgang ut til å være knyttet til det å skape felles oppmerksomhet. Barnehagelærerne møter barna som jevnbyrdige, og i denne samtalen ligger potensialet for vekst (Dewey, 1976). Barnehagelærerne kan ikke vente til barna selv tar initiativ til egen læring, for dette vil medføre at de barna som ikke umiddelbart tar kontakt eller spør vil gå glipp av mange lærings situasjoner (se Artikkel 2).

Matematikkundervisningens innhold i barnehagekonteksten må diskuteres – med utgangspunkt i Fenstermacher og Richardssons (2005) kriterier for god undervisning – uten at barna mister sin autonomi i aktivitetene i barnehagens hverdag. Fenstermacher og Richardsson (2005) sier det er tre elementer i god undervisning: det logiske, det psykologiske og det moralske (se kapittel 3.1). I studien kommer dette til uttrykk gjennom intervjuene med barnehagelærerne, som sier at de jobber med barnas læringsprosesser og at de ser på seg selv som barnas lærere (Artikkel 2). Dermed skal de demonstrere, forklare, korrigere og tolke barnas matematikk i hverdagsaktivitetene. Barnehagelærerne velger å gjøre dette på en slik måte at barna skal få mestringsfølelse, og dermed motiverer og oppmuntrer de barna til videre matematisk refleksjon (Artikkel 4). Dette beskriver de som en del av planleggingen og den daglige dialogen de har med barna, og dette henger sammen med de logiske og psykologiske elementene i god undervisning (Fenstermacher & Richardsson, 2005). Gjennomføring av matematikkundervisning i barnehagen stiller ulike krav til barnehagelærerne, og i møte med disse utfordringene og kravene trenger barnehagelærerne det Shulman (1986) kaller fagkunnskap i matematikk og fagdidaktisk kunnskap i matematikk og som Ball m.fl. (2008) har utviklet underkategorier for (Sæbbe & Mosvold, 2015; Artikkel 3). Kanskje er den spesialiserte fagkunnskapen spesielt viktig å fokusere på (Ball m. fl, 2008) – også i en norsk barnehagekontekst. Det er ikke nok

å være god i matematikk for å bli god til å undervise i matematikk i barnehagen. Barnehagelæreren står overfor utfordringer som er faglige, men også utfordringer som handler om barn og undervisning – uforutsette hendelser som dukker opp (Artikkel 4). Midt opp i alt dette utfordres barnehagelærerne til å skape felles oppmerksomhet mot matematikk og å ha et faglig fokus i sin profesjonelle praksis (Artikkel 3).

#### **6.4 Konklusjoner**

Det er mye teoretisering om barns læring av matematikk. Til sammenligning har det vært relativt lite teoriutvikling om matematikkundervisning barnehagen. Avhandlingen forsøker å bidra til dette underutviklede feltet ved å utvikle kunnskap om hva som kjennetegner matematikkundervisning i hverdagsaktiviteter i norsk barnehage. De ulike delstudiene har diskutert hva som gjør at dette arbeidet kan beskrives som matematisk (Artikkel 1), hva som kjennetegner undervisning i barnehagen (Artikkel 2), hvilke krav dette arbeidet stiller til barnehagelærers kompetanse (Artikkel 3) og hvilke utfordringer arbeidet stiller (Artikkel 4). Studiens overordnede mål har vært å bidra til konseptualisering av matematikkundervisning i barnehage – ikke ved å presentere generaliserbare påstander om hva barnehagelærere gjør, men ved å studere kjennetegn ved praksis. Ved hjelp av tidligere forskning og teoretiseringer, analyser av videobservasjoner og barnehagelæreres egne utsagn om egen profesjonelle praksis, kan noen kjennetegn på matematikkundervisning i norsk barnehage utvikles. Studiens empiriske datagrunnlag er utviklet i nærhet til matematikkundervisning i praksis. Enkelte av kjennetegnene ser ut til å være knyttet til den sosialpedagogiske og den norske barnehagetradisjonen, og det kan argumenteres for at matematikkundervisning med et slikt utgangspunkt er en kulturell aktivitet. Det er også kjennetegn som er generelle og sammenfallende på tvers av kontekster, både mellom ulike barnehagetradisjoner og mellom

matematikkundervisning i skolen (Artikkel 4). Matematikkundervisning i barnehagen er en profesjonell praksis der barnehagelærere utfører noen handlinger og står overfor noen utfordringer.

Jeg bruker i avhandlingens tittel anførselstegn rundt begrepet matematikkundervisning. I den skandinaviske barnehagetradisjonen blir ofte begrepet undervisning oppfattet som kontroversielt å bruke om det faglige arbeidet barnehagelærere utfører i sin profesjonelle praksis. Det er ikke et hovedpoeng i studien å avgjøre om arbeidet kan eller bør kalles matematikkundervisning eller ikke, selv om tidligere forskning argumenterer for at bruk av begrepet undervisning i barnehagen vil tydeliggjøre barnehagelæreres rolle som viktig for barns læring. Når denne studien retter oppmerksomheten mot matematikkundervisning i norsk barnehage, er det heller ikke et forsøk på å argumentere med at norsk barnehage bør nærme seg en pri-primary barnehagetradisjon og på denne måten argumentere for mer systematisk og formalisert matematikkundervisning. Studiens bidrag er først og fremst rettet en konseptualisering av det arbeidet barnehagelærere gjør for å legge til rette for at barn lærer matematikk gjennom hverdagsaktiviteter i barnehagen, og dette arbeidet mener jeg kan kalles for matematikkundervisning. Matematikkundervisning er komplekst og utfordrende for barnehagelærerne både faglig og pedagogisk. Barnehagelærere må ta faglige og pedagogiske valg og bruke språk og begreper som kan bidra til å verdsette hvert enkelt barns unike bidrag – og være oppbyggende for barnets selvilde både faglig og menneskelig. Dette kjennetegner matematikkundervisning i barnehagen.

Matematikkundervisning i hverdagsaktiviteter er planlagt og målstyrt. Det faglige arbeidet er ledet av barnehagelæreren, og målene for hva barna skal erfare av matematikk finner og tolker barnehagelærerne ut fra prosessmålformuleringene i *Rammeplanen*. Barnehagelæreren har en formening om hva barna kan fra før, og de har strategier for å knytte denne tidligere kunnskapen sammen med nye innspill og jobber i hvert enkelt barns proksimale utviklingssone (Vygotskij, 1978). Det svenske

Skolverket (2016) kaller dette å innta en pedagogisk væremåte for å legge til rette for læring. Når aktiviteten baseres på dialog og fellesskap, åpnes det opp for spontane spørsmål og refleksjoner som er uforberedt for både barn og barnehagelærer. Dette gjør at barnehagelærere må arbeide spontant og reagere ved hjelp av den profesjonelle kompetansen de har opparbeidet seg. Det som gjør det komplekst er barnehagelærerne planlegger et faglig innhold tilpasset barnas antatte forutsetninger, de skal lede læringsprosessene med et felles fokus mot et faglig innhold, ta hensyn til de menneskelige forutsetningene og kontinuerlig gi svar og tilbakemeldinger på spontane spørsmål og svar som både er riktige og feil – alt dette gjennom aktiviteter som egentlig handler om noe annet. I tillegg skal alle barn få oppleve å matematisere, ikke bare de barna som selv tar initiativ til egen læring. Dette krever at matematikkundervisningen legges opp slik at det skapes sammenheng mellom barnas hverdag og felles oppmerksomhet mot faget matematikk i deler av barnehagehverdagen. Alt dette er kjennetegn ved den *halvformelle* matematikkundervisningen i norsk barnehage.

I den norske barnehagekonteksten brukes sjelden begrepene *matematikk* og *undervisning*, og undervisningen er preget av faglig taushet (Artikkel 2). Likevel stiller matematikkundervisning i hverdagsaktiviteter i norsk barnehage spesifikke krav til barnehagelærernes matematikkfokuserede kompetanse (Artikkel 3). Hundeland (2010) problematiserer at det faglige utgangspunktet fra utdanningen kun danner utgangspunktet, og denne studien indikerer også at kompetanse til å undervise i matematikk ikke bare dreier seg om antall studiepoeng, men det er en kompetanse som utvikler seg gjennom praksis og i møte med de kravene praksis stiller.

Målet for matematikkundervisningen i norsk barnehage kan defineres som det Sfard (2008) kaller å matematisere, og vil dermed også stille krav til barnehagelærernes faglige og didaktiske kompetanse i matematikk. Målet med de kommunikative handlingene er å hjelpe barna å konstruere matematiske tankemønster, illustrere et matematisk poeng

eller reflektere matematisk. Ball m.fl. (2008) ser overordnet på hva lærerne gjør og hvilke utfordringer de står overfor i undervisningsarbeidet i matematikk; på målorienteringsnivået er det likheter på tvers av kontekster.

Når vi ser på matematikkundervisning som en profesjonell praksis, ser vi likhetstrekk mellom matematikkundervisning i hverdagsaktiviteter i norsk barnehagekontekst og undervisning i andre kontekster (Artikkel 4). Matematikkundervisning uansett kontekst ser ut til å preges av at barnehagelærerne står overfor komplekse og sammensatte utfordringer med å sette i gang matematiske diskusjoner, stille fruktbare matematiske spørsmål, svare på spontane spørsmål fra barna, svare når barnas utsagn både er riktig feil, og bruke representasjoner for å illustrere matematiske poeng i barnehagen. For å møte utfordringene og gjøre arbeidet med matematikk lærerikt for barna, trenger barnehagelærere matematisk fagkompetanse slik at de kan bruke korrekt matematisk språk og notasjon, og skape felles oppmerksomhet mot faget matematikk. Utfordringene barnehagelærere står overfor handler om å lede barnas læringsprosesser (Artikkel 2). Disse utfordringene er både matematikkfaglige og generelt pedagogiske (Artikkel 1). I tillegg innebærer det moralske utfordringer knyttet til verdsetting av barna som verdifulle bidragsytere (Artikkel 4).

### **6.5 Implikasjoner og videre forskning**

Denne studien bidrar til utviklingen av språk og begreper som er kontekstualisert i den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen, og denne konseptualiseringen er egnet til å beskrive barnehagelæreres matematikkundervisning når dette arbeidet sees på som en profesjonell praksis. Om det er mulig å enes om et felles begrep for å beskrive barnehagelærernes profesjonelle praksis med faget matematikk er vanskelig å si, men denne studien bidrar til å utvikle beskrivelser av hva dette arbeidet kan inneholde og hvilke utfordringer det kan innebære.

Undervisning assosieres med skole både av barnehagelærerne selv, i forskning og av politikere. Vi trenger mer kunnskap for å utvide forståelsen og for å identifisere flere kjennetegn på matematikkundervisning i barnehagen. Faglig taushet preger undervisningsarbeidet, barnehagelærerne i denne studien bevisstgjør ikke barna om egen læring og de kaller ikke det de gjør for undervisning – selv om de har matematiske mål og intensjoner med hverdagsaktivitetene. Konseptualiseringene i denne studien kan gi innspill til barnehagelærere i praksis, til barnehagelærerstudenter, barnehagelærerutdannere og politikere om hva som kjennetegner matematikkundervisning i barnehagen. Siden dette er et område med lite tidligere forskning, kan konseptualiseringene stimulere til videre forskning om matematikkundervisning i barnehagen og hvordan det faglige arbeidet utøves i en sosialpedagogisk barnehagetradisjon.

Ny *Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver* ble gjort gjeldende fra høsten 2017. Barnehagelærerne har kjennskap til målsetningene i styringsdokumentene og tolker ut fra denne hva målsetningene praktisk betyr for matematikkundervisningen i barnehagen. Å fokusere forskning mot den faglige interaksjonen mellom barnehagelærer og barn for å utvikle kunnskap om hvordan dette faglige arbeidet skjer i barnehagen, endrer ikke barnehagen til å bli mer lik skolen. Hvilken rolle barnehagelærerstudentenes bevisstgjøring av faglige, didaktiske og praktiske momenter har i matematikkundervisning i barnehagen, vil være viktige i deres framtidige profesjonelle praksis. Dette vil kunne være med i utviklingen mot en matematikkundervisning i den sosialpedagogiske tradisjonen som er knyttet opp til mål og fokusert mot faglige perspektiver også i hverdagsaktivitetene. Samtidig er dialog og samspill, språklig og begrepsmessig læring også sentralt i matematikkundervisningen. Å matematikkundervisning i norsk barnehage handler om å synliggjøre matematikken som finnes i barnehagens hverdag og oppfylle kravet om å støtte barns læringsprosesser gjennom å hjelpe barna til å matematisere erfaringer fra



hverdagen. En profesjonell praksis som innebærer en bevisst, forsiktig og dynamisk undervisning (Ball, 2017). Kunnskapsdepartementet omtaler ikke arbeidet med matematikk for matematikkundervisning i ny rammeplan, og kanskje er ikke tiden moden for det. Likevel trenger norsk barnehage å utvikle en felles forståelse av hva det faglige og pedagogiske arbeidet med barns læring består av, eller hva matematikkundervisning som passer til barnehagens praksis kan være. Det er nødvendig å utvikle en felles forståelse og felles beskrivelser av dette arbeide som barnehagelærerne selv kan slutte seg til, og denne studien kan forhåpentligvis representere et fruktbart bidrag til denne utviklingen. Denne studien har bidratt ved å peke på noen kjennetegn på hva matematikkundervisning i barnehagen kan være, og ved å synliggjøre noen av de utfordringene dette arbeidet stiller. Mer forskning er nødvendig for å utforske dette videre.

## 7 Referanser

- Afsar, A., & Sivesind, K. (2016). Undervisning. I O. A. Kvamme, T. Kvernbekk & T. Strand (Red.). *Pedagogiske fenomener – en innføring* (ss. 137–155). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Alvesson, M., & Sköldberg, K. (2008). *Tolkning och reflektion: Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod* (2. opplag). Lund: Studentlitteratur.
- Alvestad, M. (2004). Preschool teachers' understanding and some aspects of educational planning and practice related to the National Curricula in Norway. *International Journal of Early Years Education*, 12(2), 51–64.
- Alvestad, M., & Berge, A. (2009). Svenske førskolelærere om læring i planlegging og praksis relatert til den nasjonale læreplanen. *Tidsskrift for Nordisk Barnehageforskning*, 2(2), 57–68.
- Alvestad, M., Johansson, J. E., Moser, T., & Søbstad, F. (2009). Status og utfordringer i norsk barnehageforskning. *Tidsskrift for Nordisk Barnehageforskning*, 2(1), 39–55.
- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 33–52.
- Bäckman, K. (2015). *Matematisk gestaltande i förskolan*. (Doktgradsavhandling). Åbo Akademis förlag.
- Baldwin, D. A. (1995). Understanding the link between joint attention and language. I C. Moore & P. J. Dunham (Red.), *Joint*

- attention: Its origin and role in development* (ss. 131–158). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ball, D. L. (2017). Uncovering the special mathematical work of teaching. I G. Kaiser (Red.), *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education* (ss. 11–34). Springer.
- Ball, D. L., & Bass, H. (2003). Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. I B. Davis & E. Simmt (Red.), *Proceedings of the 2002 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group* (ss. 3–14). Edmonton: CMESG/GCEDM.
- Ball, D. L., & Forzani, F. (2009). The work of teaching and the challenge for teacher education. *Journal of Teacher Education*, 60(5), 497–511.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Baroody, A. J., Lai, M. L., & Mix, K. S. (2006). The development of young children's early number and operation sense and its implications for early childhood education. I B. Spodek & O. N. Saracho (Red.), *Handbook of research on the education of young children*, Vol. 2 (ss. 187–221). London: Routledge.
- Beach, D. (2011). Education science in Sweden: promoting research for teacher education or weakening its scientific foundations? *Education Inquiry*, 2(2), 207–220.

- Berg, B. L., & Lune, H. (2012). *Qualitative research methods for the social sciences*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Björklund, C. (2013). Didaktisk diskussion om barnträdgårdslärares möjligheter att arbeta med matematik i findländsk småbarnsfostran. *Tidsskrift for Nordisk Barnehageforskning*, 6(7), 1–12.
- Björklund, C. (2010). Att fånga kompleksiteten i små barns lärande – en metodologisk refleksjon. *Tidsskrift for Nordisk Barnehageforskning*, 3(1), 17–26.
- Björklund, C., & Barendregt, W. (2016). Teachers' Pedagogical Mathematical Awareness in Swedish Early Childhood Education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 60(3), 359–377.
- Brandt, B. (2013). Everyday pedagogical practices in mathematical play situations in German “Kindergarten”. *Educational Studies in Mathematics*, 84(2), 227–248.
- Bjørnstad, E., & Os, E. (2012). Til de minste barnas beste: Hva framhever forskningen som viktige kvalitetsindikatorer for null-til treåringer i barnehagen? *Barnehagefolk*, 3, 40–43.
- Broström, S. (2008). Børnehavens didaktik - tilpasning eller frigjørelse? I R. J. Pettersen (Red.), *Barnehagen som læringsarena* (ss. 69–96). Oslo: Pedagogisk forum.
- Broström, S. (2017). A dynamic learning concept in early years' education: a possible way to prevent schoolification. *International Journal of Early Years Education*, 25(1), 3–15.

- Broström, S., & Frøkjær, T. (2016). *Realfag i barnehagen – barn og barnehagelærere undersøger naturens lovmessigheter*. Oslo: Pedagogisk forum.
- Bishop, A. J. (1988). *Mathematical enculturation. A cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bruner, J. (1995). From joint attention to the meaning of the minds: An introduction. I C. Moore & P. J. Dunham (Red.), *Joint attention: Its origin and role in development* (ss. 1–14). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Carlsen, M. (2013). Engaging with mathematics in the kindergarten. Orchestrating a fairy tale through questioning and use of tools. *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(4), 502–513.
- Carlsen, M. (2016). Matematiske samtaler i barnehagen: utfordringer og muligheter. I R. Herheim og M. Johnsen-Høines (Red.), *Matematikkamtaler: Undervisning og læring – analytiske perspektiv* (ss. 221–239). Bergen: Caspar Forlag.
- Carlsen, M., Erfjord, I., Hundeland, P. S., & Monaghan, J. (2016). Kindergarten teachers' orchestration of mathematical activities afforded by technology: agency and mediation. *Educational Studies in Mathematics*, 93(1), 1–17.
- Carlsen, M., & Fuglestad, A. B. (2010). Læringsfellesskap og inquiry for matematikkundervisning. *Tidsskriftet FoU i Praksis*, 4(3), 39–60.

- Carlsen, M., Erfjord, I., & Hundeland, P. S. (2010). Orchestration of mathematical activities in the kindergarten: the role of questions. I V. Durrand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Red.), *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (ss. 2567–2576). Lyon, France: Institut National de Recherche Pédagogique.
- Carlsen, M., Wathne, U., & Blomberg, G. (2012). *Matematikk for barnehagelærere*. (2.utgave). Oslo: Cappelen Damm Høyskoleforlaget.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2015). *Basics of Qualitative Research: techniques and procedures for developing grounded theory*. London, UK: SAGE.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3. utgave). London, UK: SAGE.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3. utgave). London, UK: SAGE.
- Dale, L. E. (2001). Pedagogikkutdanning og erkjennelsesinteresser. I T. Kvernbekk (Red.), *Pedagogikk og lærerprofesjonalitet* (ss. 67–82). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Dewey, J. (1966). *Democracy and Education*. New York, NY: The Free Press.

- Dewey, J. (1976). The child and the curriculum. I J. A. Boydston (Red.), *John Dewey: The middle works, 1899–1924* (Vol. 2, ss. 273–291). Carbondale, IL: Southern Illinois University Press.
- Doverborg, E., Pramling, N., & Pramling Samuelsson, I. (2013). *Att undervisa barn i förskolan*. Göteborg: Lieber.
- Engel, A., Barnett, W. S., Anders, Y., & Taguma, M. (2015). *Early childhood education and care policy review: Norway*. Paris: OECD Publishing.
- Erfjord, I., Hundeland, P. S., & Carlsen, M. (2012). Kindergarten teachers' accounts of their developing mathematical practice. *ZDM*, 44(5), 653–664.
- Erfjord, I., Carlsen, M., & Hundeland, P. S. (2015). Distributed authority and opportunities for children's agency in mathematical activities in kindergarten. I K. Krainer & N. Vondrová, (Red.), *Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. (ss. 1918–1924). Prague, Czech Republic: Charles University in Prague, Faculty of Education and ERME.
- Fauskanger, J. (2015). *Å måle og studere matematikklæreres undervisningskunnskap. En studie av hvordan det er mulig å måle og studere matematikklæreres undervisningskunnskap, og mulige begrensninger og styrker ved måter en måler og studerer kunnskap på*. (Doktorgradsavhandling). Universitetet i Stavanger, Stavanger.

- Fauskanger, J., & Mosvold, R. (2015). The difficulties of measuring types of mathematics teachers' knowledge. I H. Silfverberg, T. Kärki & M.S. Hannula (Red.), *Nordic research in mathematics education – proceedings of NORMA14, Turku, June 3-6, 2014* (ss. 71–80). Studies in Subject Didactics 10. Turku: The Finnish Research Association for Subject Didactics.
- Fenstermacher, G. D., & Richardson, V. (2005). On Making Determinations of Quality in Teaching. *Teachers College Record, 107*(1), 186–213.
- Fosse, T. (2016). What characterizes mathematical conversations in a Norwegian kindergarten? *Nordic Studies in Mathematics Education, 21*(4), 135–153.
- Føsler, L. I. R. (2012). *Grip rommet!: barns utvikling av romforståelse og barnehagelærerens systematiske arbeid med det*. I T. Fosse (Red.), *Rom for matematikk i barnehagen* (ss. 61–89). Bergen: Caspar Forlag.
- Gadamer, H. G. (1990). *Sannhet og metode. Grunntrekk i en filosofisk hermeneutikk*. Oslo: Pax forlag.
- Gage, N. L. (2009). *A conception of teaching*. New York, NY: Springer.
- Genishi, C., Ryan, S., Ochsner, M., & Yarnall, M. M. (2001). Teaching in early childhood education: Understanding practices through research and theory. I V. Richardson (Red), *Handbook of research on teaching: Fourth edition* (ss. 1175–1210). Washington, DC: American Educational Research Association.



- Ginsburg, H. P., & Amit, M. (2008). What is teaching mathematics to young children? A theoretical perspective and case study. *Journal of Applied Developmental Psychology, 29*(4), 274–285.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago: Aldine.
- Greve, A. (2007). *Vennskap mellom små barn i barnehagen*. Oslo: Unipub.
- Grimen, H. (2008). Profesjon og kunnskap. I L. Molander & L. J. Terum (Red.), *Profesjonsstudier* (ss. 71–86). Oslo: Universitetsforlaget.
- Gunnestad, A. (2016). *Didaktikk for førskolelærere. En innføring* (4. utgave). Oslo: Universitetsforlaget.
- Gustavsson, B. (2000). *Kunnskapsfilosofi. Tre kunnskapsformer i historisk belysning*. Smedjebacken: Wahlström & Widstrand.
- Hammer, A. S. E. (2012). Undervisning i barnehagen? I E. E. Ødegaard (Red.), *Barnehagen som danningsarena* (ss. 225–244). Bergen: Fagbokforlaget.
- Hammersley, M., & Atkinson, P. (2007). *Ethnography. Principles in practice*. London and New York: Routledge.
- Hedenfalk, M., Almqvist, J., & Lundqvist, E. (2015). Teaching in preschool. *Nordic Studies in Education, 35*(1), 20–36.
- Helenius, O., Johansson, M.L., Lange, T., Meaney, T., & Wernberg, A. (2016). *Matematikdidaktik i förskolan: Att utveckla lekfulla, matematiska barn*. Malmö: Gleerups Utbildning AB.

- Helenius, O. (2018). Explicating professional modes of action for teaching preschool mathematics. *Research in Mathematics Education*, 20(2), 183–199.
- Herheim, R., & Johnsen-Høines, M. (Red.). (2016). *Matematikksamtaler. Undervisning og læring – analytiske perspektiv*. Bergen: Caspar Forlag.
- Hoover, M., Mosvold, R., & Fauskanger, J. (2014). Common tasks of teaching as a resource for measuring professional content knowledge internationally. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 19(3–4), 7–20.
- Hiebert, J. (Red.). (2003). *Teaching mathematics in seven countries – results from the TIMSS 1999 video study*. Washington, D.C.: National Center for Education Statistics (NCES), US Department of Education.
- Hundeland, P. S. (2011). *Lærerens motiver og valg. En studie om matematikklærere på videregående trinn*. Kristiansand: Portal Forlag.
- Jacobs, J. K., & Morita, E. (2002). Japanese and American teachers' evaluations of videotaped mathematics lessons. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(3), 154–175.
- Jacobsen, D. I. (2013). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode (2.utgave)*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

## Referanser

---

- Jansen, T. T. (2008). En lærer underviser, men hva gjør en førskolelærer? I T. T. Jansen, M. Pettersvold & K. R. Tholin (Red.), *Førskolelæreren* (ss. 27–39). Oslo: Pedagogisk forum.
- Johansson, E. (1999). *Etik i små barns värld. Om värden och normer blandt de yngsta barnen i förskolan* (Doktorgradsavhandling). Göteborgs universitet, Göteborg.
- Jonsson, A., Williams, P., & Pramling Samuelsson, I. (2017). Behöver de yngsta barnen undervisas i förskolan? Undervisningsbegreppet och dess innebörder uttryckta av förskolans lärare. *Forskning om undervisning & lärande*, 1(5), 90–109.
- Junge, J. (2013). *Læreres kollegasamtaler – et rom for læring? En studie av samtaler i en studiegruppe med fire ungdomsskolelærere*. (Doktorgradsavhandling). Universitetet i Stavanger, Stavanger.
- Kunnskapsdepartementet (2009). *Kvalitet i barnehagen* (St.meld. nr. 41 (2008-2009)). Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (1996). *Rammeplan for barnehagen: Forskrift om rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (2006). *Rammeplan for barnehagen: Forskrift om rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.

## Referanser

---

- Kunnskapsdepartementet (2011). *Rammeplan for barnehagen: Forskrift om rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Rammeplan for barnehagen: Forskrift om rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (2012). *Rammeplan for barnehagelærerutdanning*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (2013). *Framtidens barnehage* (Meld. St. 24 (2012–2013)). Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (2015). *Tett på realfag. Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnopplæringen (2015–2019)*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (2015). *Tid for lek og læring. Bedre innhold i barnehagen* (Meld. St. 19 (2015–2016)). Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kvale, S. (2007). *Doing interviews*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Lange, T., Meaney, T., Riesbeck, E., & Wernberg, A. (2014). Mathematical teaching moments: Between instruction and construction. In U. Kortenkamp, B. Brandt, C. Benz, G.

- Krummheuer, S. Ladel and R. Vogel (Red.), *Early mathematics learning: Selected papers of the POEM 2012 Conference* (ss. 37–54). New York, NY: Springer.
- Lee, J. (2010). Exploring kindergarten teachers' pedagogical content knowledge of mathematics. *International Journal of Early Childhood*, 42(1), 27–41.
- Lee, J. E. (2011). *A study of pre-kindergarten teachers' mathematical knowledge for teaching* (Doktorgradsavhandling). The University of Texas at Austin. Austin, Texas.
- Leontjev, A. N. (1978). *Activity, consciousness, and personality*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Leontjev, A. N. (1981). *Problems of the Development of the Mind*. Moscow: Progress.
- Leclercq, K. (2010). *Mathematics in kindergartens: learning or playing? A comparative study between Belgium and Norway*. (Masteroppgave). Stavanger. Universitetet i Stavanger.
- Lortie, D. (1975). *Schoolteacher: A sociological study*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Lingås, L. G. (2011). *Etikk for pedagoger*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lundestad, M. (2012). *Barnehagen som arbeidsplass: å vare som pedagog og leder*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Melhuish, E. C., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., Phan, M. B. & Malin, A. (2008). Preschool influences on mathematics achievement. *Science*, 321(5893), 1161–1162.

- Mercer, N. (2008). Talk and the Development of Reasoning and Understanding. *Human Development*, 51(1), 90–100.
- McCray, J. S., & Chen, J.-Q. (2012). Pedagogical content knowledge for preschool mathematics: Construct validity of a new teacher interview. *Journal of Research in Childhood Education*, 26(3), 291–307.
- Mosvold, R. (2012). Førskolelærerens utfordringer knyttet til arbeidet med antall, rom og form i barnehagen. I T. Vist & M. Alvestad (Red.), *Læringskulturer i barnehagen: flerfaglige forskningsperspektiver* (ss. 92–114). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Mosvold, R., Bjuland, R., Fauskanger, J., & Jakobsen, A. (2011). Similar but different – investigating the use of MKT in a Norwegian kindergarten setting. I M. Pytlak, T. Rowland & E. Swoboda (Red.), *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (ss. 1802–1811). University of Rzeszów, Poland.
- Mosvold, R., & Sæbbe, P. E. (2014). Tasks of teaching mathematics in kindergarten. I H. Silfverberg, T. Kärki & M.S. Hannula (Red.), *Nordic research in mathematics education – Proceedings of NORMA14, Turku, June 3-6, 2014* (ss. 371–380). Studies in Subject Didactics 10. Turku: The Finnish Research Association for Subject Didactics.
- NAOB (2018). Det norske Akademis ordbok. Lokalisert på [www.naob.no](http://www.naob.no)

- NESH (2016). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. Oslo: De nasjonale forskningsetiske komiteer. Lokalisert på [www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Samfunnsvitenskap-jus-og-humaniora](http://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Samfunnsvitenskap-jus-og-humaniora).
- Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J. (2000). *Making Space: the development of spatial representation and reasoning*. Cambridge, MA: MIT Press.
- OECD (2006). *Starting Strong II: early childhood education and care*. Paris: OECD Publishing.
- Omland, K., & Bones, G. Å. (2011). *Matematikk i barnehagen – Idéhefte og erfaringer fra et kompetansehevingsprosjekt*. Trondheim: Nasjonalt senter for matematikk i utdanningen.
- Pramling Samuelsson, I. (2016). Varför är begreppen didaktik och undervisning så kontroversiella i förskolans praktik? I A. Skriver Jensen & O. H. Hansen (Red.), *Pædagogen, professoren, personligheten. Festskrift til Stig Broström* (ss. 81–89). København: Dafolo.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B. (2015). Methodologies in Cultural-Historical Activity Theory: The example of school-based development. *Educational Research*, 57(1), s. 43–58.
- Reikerås, E. (2008). *Temahefte om antall, rom og form i barnehagen*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.

- Reikerås, E., Løge, I. K., & Knivsberg, A. M. (2012). The mathematical competencies of toddlers expressed in their play and daily life activities in Norwegian kindergartens. *International Journal of Early Childhood*, 44(1), 91–114.
- Rosenqvist, M. M. (2000). *Undervisning i förskolan? En studie av förskollärarstuderandes föreställningar* (Doktorgradsavhandling). Lärarhögskolan i Stockholm, Stockholm.
- Sandin, B., & Säljö, R. (Red.). (2006). *Utbildningsvetenskap – ett kunskapsområde under formering*. Stockholm: Carlssons.
- Saracho, O., & Spodek, B. (2009). Educating the young mathematician: A historical perspective through the nineteenth century. *Early Childhood Education Journal*, 36(4), 297–303.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. New York, NY: Routledge.
- Säljö, R. (2001). *Läring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Säljö, R. (2015). *Läring – en introduksjon til perspektiver og metaforer*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Selling, S. K., Garcia, N., & Ball, D. L. (2016). What does it take to develop assessments of mathematical knowledge for teaching? Unpacking the mathematical work of teaching. *The Mathematics Enthusiast*, 13(1–2), 35–51.



- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. New York: Cambridge University Press.
- Sfard, A. (2001). There is more to discourse than meets the ears: Learning from mathematical communication things that we have not known before. *Educational Studies in Mathematics*, 46(1/3), 13–57.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Sigman, M., & Kasari, F. (1995). Joint Attention Across Contexts in Normal and Autistic Children. I C. Moore & P. J. Dunham (Red.), *Joint attention: Its origin and role in development* (ss. 189–203). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Siraj-Blatchford, I. (2009). Conceptualizing progression in the pedagogy of Play and Sustained Shared Thinking in early childhood education: A Vygotskian perspective. *Educational & Child Psychology*, 26(2), 77–89.
- Siraj-Blatchford, I. (2010). A focus on pedagogy. Case studies of effective practice. I K. Sylva, E. Melhuish, P. Sammons, I. Siraj-Blatchford & B. Taggart (Red.), *Early Childhood Matters. Evidence from the Effective Pre-school and Primary Education project* (ss. 149–165). London: Routledge.
- Sinclair, J., & Coulthard, M. (1975). *Towards an analysis of discourse*. London: Oxford University Press.

- Skolinspektionen (2016). *Förskolans pedagogiska uppdrag – Om undervisning, lärande och förskollärares uppdrag*. Stockholm: Skolinspektionen.
- Skolverket. (2016). *Läroplan för förskolan Lpfö 98: reviderad 2016*. Stockholm: Skolverket.
- Smeby, J. C. (2011). *Profesjonalisering av førskolelæreryrket? Arbetsmarknad & Arbetsliv*, 17(4), 43–58.
- Socialstyrelsen. (1990). *Lära i förskolan. Innehåll och arbetssätt för de äldre förskolebarnen*. Stockholm: Allmänna förlaget.
- Statistisk Sentralbyrå [SSB]. (2018). Barnehager. Oppdatert 4.april 2018. Hentet fra <https://www.ssb.no/utdanning/statistikker/barnehager/aar-enderlige>
- Steinsholt, K. (2014). *Profesjonell lærer: muligheter og begrensninger*. Inderøy: Norsk Pedagogisk Forlag.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. New York: Sage publications.
- Stallings, J. A., & Stipek, D. (1986). Research on early childhood and elementary school teaching programs. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching: Third edition* (ss. 727–753). New York, NY: Simon & Schuster Macmillan.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2014). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. New York: Sage publications.

- Størksen, I., ten Braak, D., Breive, S., Lenes, R., Lunde, S., Carlsen, M., Erfjord, I., Hundeland, P. S., & Rege, M. (2018). *Lekbasert læring i barnehagen. Et forskningsbasert førskoleopplegg fra Agderprosjektet*. Oslo: GAN Aschehoug.
- Svensk författningssamling (SFS 2010:800). *Skollagen*. Stockholm. Utbildningsdepartementet.
- Sylva, K., Melhuish, E., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (Red.). (2010). *Early Childhood Matters. Evidence from the Effective Pre-school and Primary Education project*. London: Routledge.
- Sæbbe, P. E. (2018). Her var det *to* sauer – barnehagelæreres matematikkfokuserede kompetanse. *Acta Didactica Norge*, 12(1), art.nr. 13.
- Sæbbe, P. E. (2010). *Klatrerom – en studie av førskolebarns romforståelse i en klatrekontekst*. (Masteroppgave). Stavanger: Universitetet i Stavanger.
- Sæbbe, P. E., & Mosvold, R. (2016). Initiating a conceptualization of the professional work of teaching mathematics in kindergarten in terms of discourse. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 79–93.
- Sæbbe, P. E., & Pramling Samuelsson, I. (2017). Hvordan underviser barnehagelærere? Eller gjør de ikke det i barnehagen? *Tidsskrift for Nordisk barnehageforskning*, 14(7), 1–15.
- Sæbbe, P. E., & Mosvold, R. (2015). Asking productive mathematical questions in kindergarten. I K. Krainer & N. Vondrova (Red.),

- Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (ss. 1982–1988). European Society for Research in Mathematics Education.
- Thagaard, T. (2006). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode* (2.utgave). Bergen: Fagbokforlaget.
- Tomasello, M., & Farrar, M. J. (1986). Joint attention and early language. *Child Development*, 57(6), 1454–1463.
- Utdannings- og forskningsdepartementet (2003). *Rammeplan for førskolelærerutdanningen*. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet.
- Vogel, R. (2013). Mathematical situations of play and exploration. *Educational Studies in Mathematics*, 84(2), 209–225.
- Vygotskij, L. S. (1978). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*. New York & Oxford: Oxford University Press.
- Wood, D. J., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100.

## **Vedlegg**

1. Artikkel 1
2. Artikkel 2
3. Artikkel 3
4. Artikkel 4
5. Godkjenninger NSD
6. Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt – barnehage
7. Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt – barn/foresatte
8. Eksempel intervjuguide

## Vedlegg 1

Sæbbe, P. E. & Mosvold, R. (2016). Initiating a conceptualization of the professional work of teaching mathematics in kindergarten in terms of discourse. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 79–93.



# Initiating a conceptualization of the professional work of teaching mathematics in kindergarten in terms of discourse

PER-EINAR SÆBBE AND REIDAR MOSVOLD

This study investigates a Norwegian kindergarten teacher's work of teaching mathematics in an everyday activity involving play with Lego™ bricks. Analysis of the kindergarten teacher's discourse identifies questioning and affirmation as two core components. We suggest that these are core discursive practices in the work of teaching mathematics in kindergarten. In identifying these practices, a theory of thinking as communicating is applied to investigate what makes these discursive acts of teaching mathematical. Further research is called for to continue investigating kindergarten teachers' discursive practices in teaching and to continue the efforts to conceptualize the work of teaching mathematics in kindergarten in terms of discourse.

This article focuses on the work of teaching mathematics in kindergarten. Whereas the work of teaching in general refers to everything a teacher does in order to facilitate children's learning (Ball & Forzani, 2009), we focus in particular on kindergarten teachers' communication of mathematics – referred to as a discourse of teaching – and the practices that constitute this discourse. Although a kindergarten teacher participates in diverse discourses of teaching, we are mainly interested in the discourse of teaching mathematics. Our concept of mathematical discourse of teaching parallels what Adler and Ronda (2014) refer to as "mathematics discourse in instruction". The purpose of this article is to investigate the mathematical discourse of teaching in a Norwegian kindergarten context and we thereby aim at contributing to a larger effort to conceptualize the work of teaching mathematics in kindergarten.

Our study is situated within a sociocultural perspective where communication is seen as the main tool that mediates learning (Vygotsky, 1986). From this perspective, language not only mediates thinking and

---

**Per-Einar Sæbbe**, *University of Stavanger*

**Reidar Mosvold**, *University of Stavanger*



learning, but language constitutes reality (Säljö, 2001). In particular, we apply perspectives from Sfard's (2008) theory of thinking as communicating in our investigation of a kindergarten teacher's mathematical discourse in teaching. We approach the following research question:

What are the core components of a kindergarten teacher's discourse of teaching mathematics and to what extent is this discourse *mathematical*?

Embedded in our attempt to respond to this research question is a desire to initiate a conceptualization of the work of teaching mathematics in kindergarten in terms of discourse by applying Sfard's (2008) theory. Before entering into this theoretical perspective, however, we briefly present some relevant literature on the work of teaching mathematics in school and kindergarten contexts.

### *Literature review*

Although researchers have investigated various aspects of children's learning of mathematics – and numerous theories concerning children's mathematical learning exist – teaching of early mathematics has received much less attention. In the aftermath of Lortie's (1975) call for developing a language to describe the work of teaching, attempts have been made to conceptualize the work of teaching mathematics in school. An example is the conceptual-analytical work of Deborah Ball and her colleagues at the University of Michigan (e.g. Ball & Forzani, 2009; Ball, Thames & Phelps, 2008). With a focus on the mathematical work that teachers do in connection with mathematics teaching, these researchers assume that mathematics teaching is a professional practice (Ball & Forzani, 2009; Hoover, Mosvold & Fauskanger, 2014). In their job analysis of the professional work of teaching mathematics, they have identified some core components of the work of teaching, and they refer to these components as tasks of teaching (e.g. Ball & Bass, 2003; Ball & Forzani, 2009; Ball, Thames & Phelps, 2008). To emphasize that these tasks are mathematical – and that they are specific to the work of teaching mathematics – they sometimes refer to them as mathematical tasks of teaching mathematics (Hoover et al., 2014).

When other researchers draw upon the work of Ball and colleagues, they often focus on the categorization of mathematics teachers' knowledge into subject matter knowledge and pedagogical content knowledge – and sub-categories. Some important foundational aspects often seem to be overlooked, however, and Hoover and colleagues (2014, p.11) emphasize "1) the role of the discipline of mathematics in and for teaching; 2) the

meaning of the term 'teaching' in the phrase 'for teaching'; and 3) the mutual importance of both conceptual work and the validation of proposed conceptualizations in advancing early-stage research". These perspectives also inform our study, but we approach them from a different theoretical stance.

While the research by Ball and colleagues can be described as cognitively laden, other researchers have attempted to investigate the work of teaching mathematics from a discursive perspective (e.g. Adler & Ronda, 2014; Venkat & Adler, 2012). Some of these studies draw upon Sfard's (2008) theory of thinking as communicating and, in that sense, our approach is related to the efforts by Adler and colleagues. Their framework is developed from analyses of mathematics teaching in South Africa. When they discuss "mathematical discourse in instruction", they refer to the mathematical components of everything teachers say, write and do in the mathematics classroom (Venkat & Adler, 2012). In the framework of Adler and Ronda (2014), two acts of discourse were particularly emphasized: exemplification and explanation. They suggest that presenting relevant examples and explaining these examples, as well as the mathematics involved in them, constitute a major element of mathematics teachers' work. In our study, we follow Adler and Ronda as we focus on discursive practices or acts of discourse as core components of the work of teaching mathematics in kindergarten. Although the South African school context is different from the Norwegian kindergarten context, we still find the framework of Adler and Ronda useful in our efforts to conceptualize the work of teaching mathematics in kindergarten.

Numerous studies have investigated the work of teaching mathematics in school, but fewer efforts have been made to conceptualize the work of teaching mathematics in a kindergarten context. One example is a study by Carlsen, Erfjord and Hundeland (2010). When investigating one Norwegian kindergarten teacher's practice, they found that this kindergarten teacher used questioning in different ways in order to help the children reflect mathematically. The Norwegian kindergarten context is often referred as a sociocultural tradition, as compared to a "pre-primary" tradition in the U.S. and other countries (OECD, 2006). In the Nordic countries, kindergarten teachers tend to avoid using the word "teaching" to describe their professional work (e.g. Hedefalk, Almqvist & Lundqvist, 2015) – a similar evasion can be observed in official documents – and endeavoring into a conceptualization of the work of teaching mathematics in such a kindergarten context thus seems particularly pertinent. Since everyday activities and free play is more common than classroom lessons in the Norwegian kindergarten tradition, we have focused on an everyday situation in this study. When analyzing the kindergarten

teacher's discourse in order to investigate core components of this discourse, and discuss how this discourse is mathematical, we apply Sfard's (2008) theory of commognition.

### Theoretical background

Sfard's (2008) theory of thinking as communicating is a complex theory of learning and we only apply certain aspects of this theory in the present article. Throughout her theory, Sfard attempts to define and use concepts related to learning in terms of observable discourse. This is related to a core idea of how cognition and communication are inextricably connected. To emphasize this, she introduces the new term "commognition".

When trying to understand everything in terms of communication and discourse, it is necessary to be specific about how you understand these concepts. Sfard defines communication as "a collectively performed patterned activity" (Sfard, 2008, p. 86). When people talk to each other, their talk can be described as a patterned activity – and thus as communication. Sfard's concept of communication is not, however, limited to verbal talk only, but it also includes non-verbal communication like gestures and body language. From this definition of communication, a discourse refers to a certain type of communication that includes some people and excludes someone else. A discourse of teaching mathematics in kindergarten is thus a particular type of communication that is specific to the work that kindergarten teachers perform.

In order for a discourse to be regarded as mathematical, Sfard (2008) suggests the following criteria: 1) word use, 2) visual mediators, 3) endorsed narratives, and 4) routines. A mathematical discourse is characterized by its use of particular mathematical words and these words are used in a "mathematical" way. Oftentimes, a mathematical discourse also includes certain visual mediators. These visual mediators include symbols or artefacts like numerals, mathematical operators and signs. The objects of a mathematical discourse are described in narratives that can be endorsed or rejected and the production of new endorsable narratives can be described as the goal of a mathematical discourse. For instance, axioms and definitions are proposed and these are used in particular ways in order to construct theorems that the participants in the mathematical discourse aim at proving. The actions performed by the participants in a mathematical discourse typically follow certain patterns and Sfard (2008) refers to these patterns as routines. Explorations is one kind of mathematical routines, whereas rituals and deeds are other kinds of mathematical routines. Deeds – referring to practical actions that lead to change in objects – are commonly used mathematical routines in the discourse of smaller children.

In all theories of learning, learning is defined as a change of something and Sfard (2008) defines learning as change of discourse. This change of discourse can either be on an object-level or meta-level. An object-level change could be the introduction of a new word in a discourse. For example, children could start talking about circles instead of round figures or shapes. A meta-level change, on the other hand, includes a change in the rules that govern the discourse. One example could be that the participants in a discourse start using a word in a new way, but it could also be that the routines in the discourse change.

When we investigate the discourse of teaching in this study, we follow Sfard's theory, and we focus in particular on components of this discourse. The core components of this discourse of teaching are referred to as discursive practices, acts of communication or acts of discourse. From the inclusive definition of communication, this might include any verbal or bodily act that aims at communicating something. For sake of simplicity, however, we focus mainly on the verbal practices or acts of communication in this article.

### The study

In order to investigate core aspects of kindergarten teachers' mathematical discourse for teaching, we designed a case-study (Stake, 1995). The phenomenon we wanted to study was the work of teaching mathematics in kindergarten. In the Norwegian kindergarten context, mathematics is normally "taught" through everyday activities and play situations, so we asked a kindergarten teacher for permission to video record an everyday activity with his group of children in the kindergarten. We wanted to observe an experienced kindergarten teacher, because we anticipated that an experienced kindergarten teacher might provide more extensive reflections about his work of teaching than someone with less experience. This teacher had 17 years of experience and he had finished his education before mathematics was introduced as a course in the Norwegian kindergarten teacher education. This particular kindergarten had six departments. In this department, there was one kindergarten teacher and two assistants together with 18 children aged 3–6 years old. The teacher decided to set up an activity with six children that involved playing with Lego™ bricks. In this situation, the teacher and the children interacted while seated around a table, played with the bricks and talked about what they were doing. The youngest was 3,11 years old (3 years and 11 months) and the oldest child was 5,4 years old. The kindergarten teacher decided to initiate a situation that involved playing with Lego, since he believed that such an activity might include mathematics. In the Norwegian kindergarten context, there is a strong focus on play and

learning in informal everyday activities. The kindergarten teacher thus organized this situation without any formal goals and without telling the children that this was about mathematics. This play situation lasted for 22 minutes.

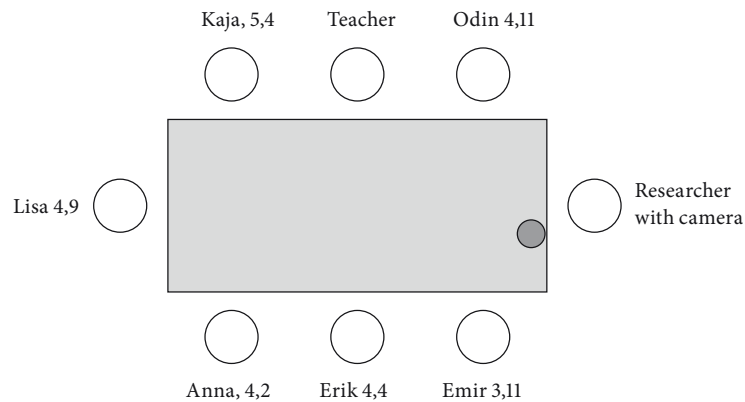


Figure 1. Seating of the participants around the table

Since we aimed at investigating a representative case, we asked the kindergarten teacher to set up an activity that he believed involved doing mathematics. He was told that it should be an everyday activity – a kind of activity that he would normally organize with the children. He decided to use a playgroup with six children and he explained that this is something they do twice a week in this kindergarten. The first author of this article video recorded the activity as a passive observer. Although he was only with the children in this particular activity, the children appeared focused on the activity and did not seem to be distracted by his presence. They had been informed in advance that a person would come and video record their play with Lego bricks.

After the observation, a DVD with the recording of the activity was given to the kindergarten teacher. An interview was carried out three weeks after the observation. The DVD was used as stimulated recall in the interview and the kindergarten teacher commented on what he saw in the video. The first author transcribed the observed activity as well as the recordings from the interview verbatim.

The analysis of data in this study was carried out in two phases. In the first phase, conventional content analysis was applied to analyze the transcripts from the Lego situation (see Fauskanger & Mosvold, 2015). The unit of analysis was the play situation as it had been transcribed and the analysis started with a careful reading of the content of the transcripts.

Codes and categories were developed inductively through the analysis process, without any existing categories from earlier research. This way of approaching the data material is common when the aim is to describe a phenomenon and we thus decided that it was useful for investigating the kindergarten teacher's discourse of teaching. This approach also has similarities with grounded theory and constant comparative method (Berg & Lune, 2012; Corbin & Strauss, 2015). The open coding resulted in two core categories: questioning and affirmation. In the final stage of this first analysis phase, the occurrences of codes and categories were counted.

In the second phase of data analysis, Sfard's (2008) commognitive theory was used in a theory-driven analysis of the data. Our focus was on analyzing characteristics of the kindergarten teacher's discourse rather than children's learning and we used the theoretical perspectives from Sfard's theory that focus on characteristics of a mathematical discourse.

From the process of open coding, the following list of codes were developed:

MQ: mathematical question

MA: mathematical affirmation

MO: other talk (mathematical, e.g. telling or presenting)

GQ: general question

GA: general affirmation

O: other talk (general talk, including seeking joint attention)

Every utterance of the kindergarten teacher was coded with this set of codes. We counted the number of occurrences of each question, affirmation and other speech acts – following the coding list above – to enable a more rigorous description of the kindergarten teacher's discourse. Some questions did not include mathematical word use or visual mediators, but they could still be coded as mathematical if the context indicated that the question was part of a mathematical routine or endorsed narrative. The kindergarten teacher would also, in some instances, make the question or affirmation mathematical by physical acts or gestures in which visual mediators were used in a way that indicated a mathematical discourse (Sfard, 2008). One example is when the kindergarten teacher was building a tower of Lego bricks and then he posed the question: "What if I do like this?" He immediately followed up by posing another question: "Will it make a difference then?" There are no distinctly mathematical words in these questions, but he makes use of visual mediators (the Lego

bricks) in order to pose questions that call for a mathematical exploration – which can be referred to as a mathematical routine. Because of this, we code the question(s) as mathematical.

The video recordings and the interview were carried out in May, 2014 and the project was subject to notification and approved by the *Norwegian social science data services*. The owner of the kindergarten where we did the recordings, the kindergarten teacher and the parents of the six children gave written consent. Throughout the analysis, the names of the children, the kindergarten teacher as well as the kindergarten were replaced by pseudonyms.

## Findings

Our research question first aimed at identifying core components of the kindergarten teacher's discourse and second it aimed at discussing to what extent the kindergarten teacher's discourse of teaching was mathematical. We attempt to answer the first part of our research question by presenting and discussing results from the inductive analyses of the verbal discourse, as it was documented in the transcripts from the Lego building situation. In order to answer the second part of the research question, we apply aspects from Sfard's (2008) theory of commognition in a more in-depth analysis and discussion of a selected episode from the same situation. In this part, we also draw upon data from the teacher interview.

### *Describing the kindergarten teacher's discourse*

Initial analyses of the kindergarten teacher's discourse indicated that the act of asking questions was prevalent and most of his utterances, it seemed, could either be categorized as asking questions or affirming the children's responses. This corresponds well with the classic IRE (initiation-response-evaluation) pattern and the kindergarten teacher's emphasis on questioning also corresponds well with what other researchers have found in studies of children's mathematical reflections in conversations with kindergarten teachers in the Norwegian kindergarten context (Carlsen, 2013; Carlsen, Erfjord & Hundeland, 2010). The questions served as an initiation and, depending on the children's response, the kindergarten teacher would often follow up either by affirming the response or by asking another question. We found it interesting to observe that the kindergarten teacher's discourse appeared to have a strong focus on the acts of questioning and affirmation. Further analysis of the data material supported this initial indication and questioning and affirmation

emerged as the two most prominent discursive acts carried out by the kindergarten teacher in this situation. Both questions and affirmation might initiate mathematical thinking, but it seems like the purposes of questions vary; some initiate use of mathematical words, some initiate mathematical argumentation and some invite the children to participate in the mathematical discourse (Sfard refers to this as "mathematizing"). The affirmations also seem to have different purposes; the teacher uses them to introduce new concepts/words, to stimulate further thinking, to confirm or to appraise children's utterances. The teacher does not use correction of error in his work. Instead he re-phrases the question to make the concepts mathematically correct. He indicates that a focus on reaching joint attention about the mathematical object of the discourse is important for him in his work.

Table 1. *The kindergarten teacher's discursive acts in the Lego activity*

| Code                      | Number of discursive acts | Relative frequency |
|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| Non-mathematical          | 77                        | 0,36               |
| General questioning       | 37                        | 0,17               |
| General affirmation       | 22                        | 0,10               |
| Other talk                | 18                        | 0,08               |
| Mathematical              | 135                       | 0,64               |
| Mathematical questioning  | 82                        | 0,39               |
| Mathematical affirmation  | 44                        | 0,21               |
| Other talk (mathematical) | 9                         | 0,04               |
| Sum                       | 212                       | 1,00               |

When we coded every utterance of the kindergarten teacher deductively, by using the codes that were developed in the inductive phase, we found that almost half of the discursive acts made by the kindergarten teacher throughout the situation were in the form of a question. Altogether 31% of the discursive acts were coded as affirmations.

When distinguishing further between these acts of discourse, we found that 39% of the kindergarten teacher's discursive acts appeared to be mathematical questions, whereas 21% were coded as mathematical affirmation. More than half of the kindergarten teacher's communication throughout this situation was coded as mathematical discourse. Given that the kindergarten teacher was asked to organize a situation that involved mathematics, such a large amount of mathematical communication is not surprising. We were surprised, however, by the large number



of questions asked. In our continued analysis, we found different combinations of questions and/or affirmations. A mathematical question might follow a general question, or it might be followed by another mathematical question if the children do not respond; a mathematical question might also follow another mathematical question to increase precision and/or avoid misunderstandings. No particular patterns were found in the sequencing of the different types of questions and the same lack of clear patterns emerged for affirmations. It did, however, appear that these questions and affirmations were used to focus the children's attention on the mathematical objects. The use of questions and affirmations also appeared to instigate a move towards explorations in the discourse.

In the next section, we examine a selected episode from this situation more in-depth and we use some aspects from Sfard's (2008) theory as an analytic framework in order to discuss if and how the discourse can be described as mathematical.

#### *Digging deeper into the kindergarten teacher's mathematical discourse*

We use the following episode as an example of the kindergarten teacher's discourse in the Lego situation. We include the entire sequence of the exchanges – including the voices of the children – in order to provide a more situated perspective of the kindergarten teacher's speech acts as they occurred in the context. We also include comments by the kindergarten teacher as voiceover. These comments were made by the kindergarten teacher while watching the video in the interview and these comments provided useful information about the purpose of the kindergarten teacher's discursive acts.

- 128 T: [shows a red rectangle-shaped brick] But now I want a red one. Can you find, I don't want a rectangle [switches to a red brick with shape of a square]. I want five red squares.
- 129 T: Was it seventeen? Yes, that might be correct.  
[Voiceover/teacher: *She got one more than Odin. He was the one who had counted them. I had not counted myself and I didn't know how many there were. I kind of took his word for it.*]
- 130 T: Five red quadratic shapes.
- 131 Odin: No, not five. We need more than that.
- 132 T: Do you want even more than that? But first I want five.
- 133 Erik: I found!
- 134 T: How many are there then?
- 135 Erik: Two.
- 136 T: [holds up the brick] Are there two?

- 137 Erik: No, but you got one there and then one there [points at the other one].  
 [Voiceover/teacher: *They are very focused on quantity and it appears very easy; they immediately get it.*]
- 138 T: Yes, that is correct. Altogether, there are two.
- 139 Odin: [adds a brick to the tower he is building] And one more. And two more. Five, now you have five already!
- 140 T: Five? Are you sure about that? [Holds up the tower]
- 141 Odin: Yes. [starts counting out loud while he is pointing] One-two-three-four-five [small pause] six. Six, you got one extra.  
 [Voiceover/teacher: *This was good. You got one extra, he said. It was the sixth one that was extra. He didn't count, but he only subtracted one then. Because that is the thing about counting, that you are able to visualize things without physically having to count them.*]
- 142 T: Very good. [puts down the bricks] But then I can, this will actually be a pillar, can you see that?

The episode starts with the teacher holding up a red Lego brick, shaped as a rectangle (128). He uses this brick as a visual mediator for posing a mathematical question that is formulated as a request. "I don't want a rectangle", he says, and he then picks up another brick with the shape of a square, but "I want five red squares". The words "rectangle" and "square" are mathematical terms and they have a particular and precise definition in mathematics. The kindergarten teacher does not deal with the definition here, but he rather uses these particular bricks as visual mediators to indicate the difference between rectangles and squares. Then, in the middle of this question, where he requests a particular number of bricks – five red squares – he redirects his attention to another child, who has counted her bricks. This utterance (129) provides an example of a mathematical question that is followed up by an affirmation. In and of itself, the affirmation – "Yes, that might be correct" – does not include any mathematical words. From the context, however, and from the kindergarten teacher's voiceover from the interview, we conclude that it is mathematical in that it serves as an endorsed narrative in this discourse about quantity.

Following this, the kindergarten teacher immediately redirects his attention back to his request of five red quadratic bricks (130). This mathematical affirmation is followed up by Odin's statement that they need more than five (131). The kindergarten teacher's response to that contains the word "more" and he then affirms that he wants a certain quantity (five), but this question (132) still appears as a more general question because it seems to relate more to his wish than any mathematical considerations.

When Erik finds another red brick (133), the kindergarten teacher poses a mathematical question: "How many are there then?" This question involves a prompt ("how many?") that intends to initiate a certain routine. A typical routine for responding to a question about quantity in this mathematical discourse is to count, but Erik does not respond by counting. Instead, he immediately sees that there are only two bricks (135). This is an indication of subitizing – the ability to recognize small quantities without counting. The kindergarten teacher responds by asking a mathematical question that motivates Erik to back up his response by a mathematical argument – there was one brick and then he got one more (136–137). In the voiceover, the kindergarten teacher comments that the children focus on quantity and that they immediately recognize these small quantities. He follows up on Erik's response by affirming that there are two bricks.

At the same time, Odin puts another brick on top of the tower he is building. He comments that when adding this one and then two more, there are already five bricks in the tower (139). The kindergarten teacher's response is to pose a mathematical question: "Are you sure about that?" (140) This question calls for a substantiation, which is an exploratory routine in which the participant of the mathematical discourse must decide whether or not to endorse the constructed narrative (Sfard, 2008). Odin follows up by affirming and he starts counting to prove. When he gets to five, he pauses slightly before commenting that there are six, because he got an extra brick. In the voiceover, the kindergarten teacher comments that Odin had observed that there were five bricks and that the sixth one was an extra brick. Following up on Odin's utterance, the kindergarten teacher affirms, before he redirects the attention from the quantity of bricks to the shape of the tower that is constituted by the bricks. This utterance (142) serves as a prompt to switch focus from one mathematical aspect of the visual mediators to another.

### Concluding discussion

Based on the findings from this study, we suggest that questioning and affirmation are two core discursive practices in the work of teaching mathematics in kindergarten. Carlsen and colleagues (2010) also emphasized the role of questioning in their study of a Norwegian kindergarten teacher. The findings from our study support their claim about the prevalence of questioning in the work of teaching mathematics in kindergarten, but our study expands these previous findings by suggesting that questioning and affirmation serve as two important – and strongly connected – discursive practices. These findings indicate that

the core discursive practices of kindergarten teachers differ from the practices of mathematics teachers in school. In their study of mathematics teaching in South Africa, Adler and Ronda (2014) emphasized exemplification and explanation as two core components in the teachers' mathematical discourse of teaching. Rowland (2008) also emphasized presentation of examples as particularly important for mathematics teachers. We suggest that questioning and affirmation might be more prevalent discursive practices in a kindergarten context – at least in a Nordic kindergarten tradition.

In our study, we not only identify questioning and affirmation as core practices. Using Sfard's (2008) theory of thinking as communicating as an analytical framework has helped us investigate the extent to which these discursive practices are mathematical or not and what role they play in the mathematical discourse. We have focused on discussing the following four core aspects that make a discourse mathematical: 1) word use, 2) visual mediators, 3) endorsed narratives, and 4) routines. Through his use of questions and affirmations, the kindergarten teacher sought to turn children's attention from the act of playing with Lego bricks to describing this activity with mathematical words. The kindergarten teacher introduced mathematical words through questions and affirmations and thus facilitated children's learning on object-level as well as meta-level. Introduction of new words in a discourse leads to object-level learning, whereas questions that initiate thinking about how mathematical words are used and what they mean might lead to meta-level learning (Sfard, 2008). Through his questions and affirmations, the kindergarten teacher turned the Lego play activity into a mathematical discourse and the Lego bricks were used as visual mediators in this discourse. Finally, his use of questions and affirmations triggered the children to move from a routine of deeds – focusing on practical manipulation of the Lego bricks – to a routine of exploration where the focus is on trying to make mathematical arguments about certain mathematical objects.

Our study has some limitations, of course, and we will briefly discuss some of the most important ones here. On the one hand, we have studied one situation in the work of one kindergarten teacher, only, and we therefore need to be careful about making generalizations. On the other hand, our in-depth analyses of this situation provide details about the work of teaching mathematics in kindergarten that might be useful for further research. The hypothesis about questioning and affirmation as core discursive practices in the work of teaching mathematics would be interesting to investigate further in other case-studies of Norwegian kindergarten teachers. Such studies would provide further insight into whether or not these are core aspects of the work of teaching

mathematics in Norwegian kindergartens. Similar studies, or possibly more large-scale and quantitative comparative studies, could be useful for investigating possible cultural differences in the work of teaching mathematics in different kindergarten contexts. We suggest that further conceptual-analytical work of this kind, along with more comparative studies – like we have suggested above – are crucial in the ongoing attempts to conceptualize the work of teaching mathematics in kindergarten. Such conceptualizations could potentially influence and enhance kindergarten teacher education and eventually lead to increased quality and professionalization of the work of teaching in kindergarten.

## References

- Adler, J. & Ronda, E. (2014). An analytic framework for describing teachers' mathematics discourse in instruction. In C. Nicol, P. Liljedahl, S. Oesterle & D. Allan (Eds.), *Proceedings of the joint meeting 2–9 of PME 38 and PME-NA 36* (Vol. 2, pp.9–16). Vancouver: PME.
- Ball, D. L. & Bass, H. (2003). Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. In B. Davis & E. Simmt (Eds.), *Proceedings of the 2002 annual meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group* (pp.3–14). Edmonton: CMESG/GCEDM.
- Ball, D. L. & Forzani, F. M. (2009). The work of teaching and the challenge for teacher education. *Journal of Teacher Education*, 60(5), 497–511.
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Berg, B. L. & Lune, H. (2012). *Qualitative research methods for the social sciences*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Carlsen, M. (2013). Engaging with mathematics in the kindergarten. Orchestrating a fairy tale through questioning and use of tools. *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(4), 502–513.
- Carlsen, M., Erfjord, I. & Hundeland, P. S. (2010). Orchestration of mathematical activities in the kindergarten: the role of questions. In V. Durrand-Guerrier, S. Soury-Lavergne & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of the sixth congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2567–2576). Lyon: Institut National de Recherche Pédagogique.
- Corbin, J. & Strauss, A. (2015). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*. London: SAGE.
- Fauskanger, J. & Mosvold, R. (2015). En metodisk studie av innholdsanalyse – med analyser av matematikklæreres undervisningskunnskap som eksempel. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20(2), 79–96.
- Hedefalk, M., Almqvist, J. & Lundqvist, E. (2015). Teaching in preschool. *Nordic Studies in Education*, 35(1), 20–36.

- Hoover, M., Mosvold, R. & Fauskanger, J. (2014). Common tasks of teaching as a resource for measuring professional content knowledge internationally. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 19 (3–4), 7–20.
- Lortie, D. (1975). *Schoolteacher: a sociological study*. University of Chicago Press.
- OECD (2006). *Starting strong II: early childhood education and care*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Rowland, T. (2008). The purpose, design and use of examples in the teaching of elementary mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 69 (2), 149–163.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating*. Cambridge University Press.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. London: SAGE.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Venkat, H. & Adler, J. (2012). Coherence and connections in teachers' mathematical discourses in instruction: original research. *Pythagoras*, 33 (3), 1–8.
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language*. New York: M.I.T. Press.

### Per-Einar Sæbbe

Per-Einar Sæbbe is PhD candidate in Educational Science, Department of Early Childhood Education, University of Stavanger, Norway. His research interests are questions related to kindergarten children's learnings of mathematics, kindergarten teachers' professional knowledge in mathematics and general pedagogy in early childhood education and care.

per-einar.saebbe@uis.no

### Reidar Mosvold

Reidar Mosvold is Associate Professor of mathematics education at the University of Stavanger, Norway. His research interests are related to the mathematical knowledge required to carry out the work of teaching mathematics at all levels, teacher beliefs, teacher identity and discursive perspectives, as well as use of history of mathematics in mathematics education.

reidar.mosvold@uis.no



## Vedlegg 2

Sæbbe, P. E., & Pramling Samuelsson, I. (2017). Hvordan underviser barnehagelærere? Eller gjør de ikke det i barnehagen? *Tidsskrift for Nordisk barnehageforskning*, *14*(7), 1–15.





## Hvordan underviser barnehagelærere? Eller gjør de ikke det i barnehagen?

---

**Sæbbe, Per-Einar:** Stipendiat i Utdanningsvitenskap, Institutt for barnehagelærerutdanning, Humanistisk fakultet, Universitetet i Stavanger, Norge. E-mail: per-einar.saebbe@uis.no

**Pramling Samuelson, Ingrid:** Professor, Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande, Göteborgs universitet, Sweden. E-mail: ingrid.pramling@ped.gu.se

---

PEER REVIEWED ARTICLE, VOL. 14(7), p. 1-15, PUBLISHED 8<sup>TH</sup> OF JUNE 2017



*Sammendrag:* I denne artikkelen er fem norske barnehagelærere studert for å kunne finne kjennetegn på barnehagens undervisningspraksis. Forfatterne har gjort videoobservasjoner av hverdagsaktiviteter og intervjuet barnehagelærerne med bakgrunn i disse. Studien er gjort med et sosiokulturelt syn på læring og viser at barnehagelærerne planlegger et faglig innhold. De er selv delaktige i aktivitetene, og gir ulike typer oppgaver knyttet til barnas hverdagsliv i barnehagen og det de ønsker barna skal lære. Når barnehagelærerne beskriver sin egen profesjonelle praksis vises deres perspektiver på undervisningsbegrepet. De tar utgangspunkt i barnas interesser når de knytter barnas læring til faglige mål og tilpasser interaksjonene og dialogen til barnas nivå. Gjennom å gi barna oppgaver observerer de og jobber med læringsprosesser i matematikk – uten å kalle det undervisning.

*Nøkkelord:* Barnehagelærer, matematikk, profesjonell praksis, undervisning i barnehagen.

*Abstract:* This study examines 5 Norwegian kindergarten teachers in order to identify characteristics of the professional work of teaching in kindergarten. The authors conducted video observations of everyday activities and interviewed the kindergarten teachers with these recordings as a starting point. A sociocultural perspective on learning is applied, and the results indicate that the kindergarten teachers plan with a focus on a particular content, they take part in the activities themselves, and they present the children with different kinds of tasks that are related to the intended learning outcome and the children's everyday life in kindergarten. The activities are grounded in children's interests, and they connect children's learning with content aims and adapt the interactions and dialogues

to the children's level. By giving the children tasks, they observe and facilitate learning processes in mathematics without referring to the work they do as teaching.

*Keywords:* Kindergarten teachers, mathematics, professional practice, teaching in kindergarten.

### **Introduksjon**

Denne studien fokuserer på undervisning i norsk barnehage. Mens det internasjonalt er naturlig å snakke om «teaching» i barnehage, er undervisningsbegrepet mindre vanlig i den nordiske barnehagekonteksten. Innenfor den nordiske tradisjonen er det også forskjeller, og i Sverige brukes begrepet undervisning for å beskrive barnehagens virksomhet i lovverket og i revideringen av læreplanen (Skolverket, 2017). I Norge er undervisning ikke brukt i barnehagens styringsdokumenter eller i ny rammeplan som gjøres gjeldende fra høsten 2017. Den svenske Skollagen (SFS 2010:800) definerer undervisning til å være de målrettede prosessene som utføres under veiledning av barnehagelærere, og som har til hensikt å stimulere til læring og utvikling av ferdigheter og verdier. Den norske Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver sier at formelle og uformelle læringssituasjoner i barnehagen skal ha en pedagogisk hensikt og styrke barns læring (Kunnskapsdepartementet, 2011). De formelle læringssituasjonene skal ifølge planen være planlagt og ledet av personalet, men samtidig er det ikke lett å skille mellom læringssituasjonene siden lek og uformelle hverdagsaktiviteter preger den nordiske barnehagetradisjonen (OECD, 2006). Barnehagelærerne har ansvaret for å arbeide med fagområdene, men språk og begreper som kan beskrive barnehagelærernes profesjonelle arbeid med matematikk gjennom hverdagsaktiviteter ser foreløpig ut til å mangle (Reikerås, Løge & Knivsberg, 2012). Rosenqvist (2000) aktualiserte spørsmålet om barnehagelærernes bevissthet omkring egen undervisning og barns læring, og Jansen (2006) spør om undervisning er et egnet begrep for å beskrive barnehagelærernes yrkeshandlinger. Forskning etterlyses for å utvikle begreper som kan beskrive det en barnehagelærer gjør i sin profesjonelle praksis (Hedenfalk, Almqvist & Lundqvist, 2015). Barnehagelærerne selv ser ut til å unngå begrepet undervisning både i Sverige og Norge, uavhengig av om det brukes i styringsdokumentene eller ikke. For å bidra i diskusjonen om undervisningsbegrepet i norsk barnehage, vil denne artikkelen svare på følgende forskningsspørsmål:

*Hvilke kjennetegn har barnehagelæreres undervisning i hverdagsaktiviteter, og hvordan beskriver de egen undervisningspraksis i barnehagen?*

For å svare på spørsmålet studeres fem norske barnehagelæreres profesjonelle undervisningspraksis og deres egne beskrivelser av denne praksisen. Fokus i studien rettes mot fagområdet *antall, rom og form* – som den norske rammeplanen bruker som betegnelse på faget matematikk. Matematikk ble valgt som faglig fokus i studien med bakgrunn i den økende realfagssatsningen i norsk barnehage de senere år (Kunnskapsdepartementet, 2015). Rammeplanen understreker at barna skal utvikle sin matematiske kompetanse «gjennom lek, eksperimentering og hverdagsaktiviteter» (Kunnskapsdepartementet, 2011, s. 26), og vi velger derfor å fokusere på barnehagelærernes arbeid med matematikk i hverdagsaktiviteter. Analyser av barnehagelærernes samhandling med barn i aktiviteter der de arbeider med matematikk vil være beskrivelser av en profesjonell praksis som kan bidra i debatten om undervisnings plass i barnehagen. Barnehagelærernes beskrivelser av egen praksis, og hva de selv mener er gode beskrivelser av egen praksis vil også bidra med innspill om hva som kjennetegner barnehagelærernes undervisningspraksis.

### **Teoretisk bakgrunn**

Studien er gjort med et sosiokulturelt syn på læring (Vygotsky, 1986) der språket brukes i hverdagslige praksiser for å mediere læring (Säljö, 2001, s. 84). I et sosiokulturelt perspektiv vil barnehagelæreren rolle ikke bare være som tilrettelegger, men barnehagelæreren rolle vil også være «å mediere muligheter for opplevelse og læring ved målrettet å henlede barnas oppmerksomhet mot objekter og fenomener» (Hammer, 2012 s. 236). Debatten om begrepet undervisning i barnehagen har hatt økende fokus de siste årene, særlig i norsk og svensk barnehageforskning (e.g., Rosenqvist, 2000; Jansen, 2008; Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013; Hammer, 2012; Hedenfalk, Almqvist & Lundqvist, 2015; Jonsson, Williams & Pramling Samuelsson, 2017). Bruken av begrepet undervisning ser derimot stadig ut til å være kontroversielt som en beskrivelse av det arbeidet en barnehagelærer gjør i den nordiske barnehagetradisjonen (Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013; Hedenfalk, Almqvist & Lundqvist, 2015). Hammer (2012) stiller spørsmål ved om undervisningsbegrepet bør tas i bruk i barnehagen, og hevder at barnehagelærerne selv mener det ikke er et godt begrep for å beskrive det arbeidet de gjør. Hedenfalk, Almqvist og Lundqvist (2015) hevder at begrepet undervisning er kontroversielt både for barnehagelærere, politikere og forskere.

Allerede for over 40 år siden etterlyste Lortie (1975) i boka *Schoolteacher* et språk som kunne beskrive det arbeidet lærere gjør. Det samme gjorde Rosenqvist (2000) og Jansen (2006), da de etterlyste språk og begreper som kan beskrive det en barnehagelærer gjør i sin profesjonelle yrkesutøvelse. Hammer (2012) slår fast at språkbruk genererer sosiale praksiser, og at det også i den nordiske barnehagetradisjonen er behov for at barnehagelærerne forholder seg bevisst til barns læring. Hun sier i likhet med Rosenqvist (2000) at ved å bruke begrepet undervisning i barnehagen, vil vi kunne sette fokus på barnehagens samfunnsmandat som læringsarena og løfte frem barnehagelærernes profesjonsutøvelse. At undervisning bare er noe som foregår i skolen, og at barna skal få være i fred for voksnes undervisning i barnehagen, kan være en del av barnehagens tradisjon (Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013; Hedenfalk, Almqvist & Lundqvist, 2015). Barnehagelærere kan ha et slikt syn selv om de forholder seg bevisst til barns læring (Rosenqvist, 2000) og skal presentere barna for syv ulike fagområder (Kunnskapsdepartementet, 2011). Ifølge Jansen (2006) kjennetegnes undervisning ved at den har en hensikt eller et mål, og hun kaller undervisning for et «skolsk» begrep for å utfordre forståelsene av barnehagelærernes profesjonelle praksis.

Ball og Forzani (2009) definerer undervisning som alt det en lærer gjør i den hensikt at noen skal lære noe, fra planlegging via gjennomføring til evaluering av aktivitetene. De hevder også at det å være en profesjonell yrkesutøver som jobber med undervisning er en væremåte som skiller seg fra andre og mer private væremåter. Som eksempel peker de på at en lærer stiller spørsmål, selv om han eller hun selv vet hele eller deler av svaret på disse spørsmålene. Læreren vil utfordre andres ideer og løsningsforslag, sammenligne egne meninger med andres meninger og hjelpe barna med å ta andre perspektiver. Som lærer har du rollen som profesjonell yrkesutøver, og denne rollen har noen spesielle og konkrete kjennetegn. I tråd med synet til Ball og Forzani (2009), definerer den svenske Skollagen (2010:800) der barnehagene inngår, undervisning som en bevisst pedagogisk handling rettet mot et mål. Å undervise innebærer dermed at barnehagelæreren har et mål for barns læring og skaper situasjoner der barna kan lære, eller utnytter situasjoner som oppstår spontant som en anledning til å lære. Undervisning i barnehagen innebærer derfor å innta en pedagogisk væremåte i den hensikt å legge til rette for læring (jf. Skolverket, 2016). Säljö (2001, s. 119) sier at det er først når man skal kommunisere klart og tydelig (undervise) at man må finne ut hvordan saker og ting henger sammen. Barnett (1973) skriver at det som skiller mennesker fra dyr, er at vi underviser. Ifølge Barnett (1973) er det to ting som kjennetegner

undervisning. For det første forutsetter undervisning en eller annen forandring hos den som undervises. For det andre holder den som underviser fast ved oppgaven og forandrer den helt til den som undervises selv kan utføre eller forstå oppgaven. Dette innebærer at den som underviser må tilpasse sin undervisning til den som undervises. Videre forutsetter undervisning at det skjer en interaksjon mellom den som underviser og den som blir undervist; undervisning er en dialogisk, ikke en monologisk aktivitet (Barnett, 1973).

Hvis undervisning defineres til å være veiledning av barna i en bestemt retning, kan det sies å være en av hovedaktivitetene i barnehagen. Det er slik undervisning i barnehagen foregår i måltider, påkledning, samling og i lek (Hedenfalk m.fl., 2015). Samtidig er det en barnehagelærer gjør noe annet enn allmenne handlinger. I stedet for å kalle arbeidet for undervisning, sier derimot barnehagelærerne selv at de tilrettelegger, stimulerer og organiserer for barns læring (Jansen, 2008). Ofte forbindes undervisningsbegrepet med en formidlende lærer og barn som sitter stille og lytter (jf. Doverborg m.fl., 2013), og undervisning knyttes ofte til en formidlingspedagogisk tradisjon (Jansen, 2006). Selv om undervisning handler om intensjonelle handlinger, trenger ikke dette bety at barnehagen skal drive med formidlingspedagogikk (Jansen, 2008).

Et eksempel på en studie som problematiserer undervisningsbegrepet i den norske barnehagetradisjonen er den kvalitative studien til Hammer (2012). Gjennom intervjuer med barnehagelærere og videoobservasjoner fra praksis beskrives barnehagelærernes undervisningspraksis. På spørsmål om hvilke mål de hadde med aktivitetene, ble barnehagelærerne usikre og brukte ord som «litt» (de snakket om å se «litt» sammenhenger, lære «litt» om fjæra). Når de i etterkant av aktiviteten ble spurt om hvilket utbytte de trodde barna hadde hatt, ble «litt» til «mye» (nå sier de at barna lærte «mye» om fjæra). Informantene i Hammer (2012) sin studie tok alle avstand fra å bruke begrepet undervisning som beskrivelse av sin profesjonelle praksis, de sa at det klinger negativt og hører hjemme i skolen.

Barnehagelærerne pekte på metaforer som «døråpnere» og «støttende stilas» som mer passende uttrykk. Samtidig kan en spørre seg om ikke enhver aktivitet ledet av en barnehagelærer, som har som mål at barna skal lære noe, vil kunne kalles undervisning. Hedenfalk og kollegaer (2015) hevder det, og de ser de samme mønstrene i undervisningen både i skole og barnehage når de bruker definisjonen på undervisning fra den svenske Skollagen (2010:800). Barna er aktive i egen meningsskaping, og læreren har samtidig en viktig rolle i å lede barnas oppmerksomhet mot et spesifikt innhold. I undervisningen skal barnehagelæreren hjelpe barna å rette oppmerksomheten mot det som er relevant. Selv om målene er ulike i skole og barnehage, har relasjonen mellom lærerens og barnas handlinger mange likhetstrekk. Hvis barnehagelærernes arbeid defineres som å lede barns meningsskaping i en bestemt retning, vil det være naturlig å bruke begrepet undervisning om dette arbeidet (Hedenfalk, Almqvist & Lundqvist, 2015). I Hammer (2012) sin studie var barnehagelærerne opptatt av barns rett til medvirkning, og de pekte på at dette perspektivet er viktig for barnehagelærerne i barns læringsprosesser. Både den norske rammeplanen (2011) og den svenske Skollagen (2010:800) peker i retning av at barnehagelærernes arbeid må foregå i samsvar med barnas forutsetninger, væremåter og interesser – og være tilpasset barnas alder.

Hvis undervisning forstås som å få noen til å gjøre noe innenfor en kontekst, vil de fleste av barnehagens aktiviteter kunne beskrives som undervisning. Det er derfor viktig å diskutere om og hvordan barnehagelærernes faglige mål kommer til uttrykk i barnehagens aktiviteter (Hedenfalk, Almqvist & Lundqvist, 2015; Jonsson, Williams & Pramling Samuelsson, 2017). Barnehagelærerne har en viktig rolle i barns læring i alle barnehagens aktiviteter, barnehagelærerens kompetanse sies å ha betydning for barns læringsutbytte (Kunnskapsdepartementet, 2011; 2015; Pramling Samuelsson, 2016). Begrepet undervisning er ikke selvforklarende (Jansen, 2008), og synet på barn og læring vil påvirke hvordan vi

forstår innholdet i begrepet. Tradisjonelt har man sett ulikt på barns læringsprosesser i barnehage og skole, og innholdet i undervisningsbegrepet sees i relasjon til dette. Hvordan barnehagelærerne utfører oppdraget, hvilke mål de setter i forhold til barns læringsutbytte, og med hvilket faglig innhold de tilrettelegger aktivitetene vil ha betydning for hvordan innholdet i undervisningen kommer til uttrykk.

Det hevdes at undervisning i barnehagen er noe annet enn i skolen og at vi trenger å diskutere hvilken form for undervisning vi kan ha innenfor barnehagens faglige forpliktelse og historie (Hammer, 2012). Forskning som kan bidra til å gi undervisningsbegrepet innhold og mening, også for barnehagelærerne selv, blir dermed viktig. Slike bidrag kan for eksempel være å utvikle beskrivelser av hva barnehagelærerne gjør for å støtte barns læringsprosesser. Den nordiske barnehagetradisjonen blir karakterisert som sosialpedagogisk, der omsorg og læring er integrert og ikke orienterer seg mot skolen (OECD, 2006). I en slik tradisjon kan vi ikke ukritisk oversette begrepet «teaching» fra den skoleforberedende barnehagetradisjonen. Det blir derimot viktig å utvikle forståelser som er tilpasset den nordiske barnehagetradisjonen (OECD, 2006). I denne studien søker vi å bidra til en slik utvikling.

### **Metodologi**

For å kunne finne kjennetegn på barnehagelærernes undervisningspraksis, rekrutterte vi fem barnehagelærere i fem ulike barnehager. Med bakgrunn i tidligere forskning som etterspør kunnskap om hvordan barnehagelærerne arbeider med fagområdet *antall, rom og form* (Kunnskapsdepartementet, 2011) gjennom lek og hverdagsaktiviteter (Reikerås, Rege og Knivsberg, 2012), ba vi barnehagelærerne om å planlegge og gjennomføre en hverdagsaktivitet i barnehagen der fokuset skulle være på matematikk. For at aktiviteten skulle gjenspeile hverdagen i barnehagen slik som den vanligvis foregår når barnehagelærerne arbeider med dette fagområdet, ble de bedt om å gjøre en aktivitet de vanligvis *gjør* og med materiellet de vanligvis *bruker* i barnehagen. Intensjonen var altså at dette skulle være en hverdagsaktivitet som kan være illustrerende for disse barnehagelærernes profesjonelle praksis, selv om de på forhånd hadde blitt bedt om å knytte aktiviteten til matematikk.

### **Deltakere og utvalgskriterier**

Fire av fem barnehagelærere ble rekruttert gjennom en av institusjonene for barnehagelærerutdanning i Norge. Den siste barnehagelæreren ble rekruttert gjennom eget kjennskap til barnehagene i en større by på Vestlandet. Vi kontaktet barnehagens styrer/daglig leder som formidlet kontakt med barnehagelærerne. Alle de forespurte barnehagelærerne takket ja til å delta i studien. Totalt besto utvalget av tre kvinnelige og to mannlige barnehagelærere med erfaring fra ett år og seks måneder til 20 år fra barnehage. Barnehagene som ble valgt ut er to «ordinære» barnehager uten spesielle satsningsområder, en bedriftsbarnehage, en gårds- og naturbarnehage og en barnehage som har matematikk som satsningsområde. De til sammen 26 involverte barna var mellom 3.11 (3 år og elleve måneder) og 6.5 år da studien ble gjennomført.

### **Design for datainnsamling**

Vi har gjort videoobservasjoner av en hverdagsaktivitet i hver av de fem barnehagene, og disse observasjonene varte mellom 20 minutter og 47 minutter. Med bakgrunn i videoobservasjonene utarbeidet vi intervjuguide, og artikkelens førsteforfatter gjennomførte semi-strukturerte intervjuer med hver av de fem barnehagelærerne noen uker etter videoobservasjonene (jf. Kvale & Brinkmann, 2010). Barnehagelærerne fikk fullstendig kopi av opptakene på DVD og hadde anledning til å gjøre seg kjent

med dem i forkant av intervjuene, og deler av opptaket ble vist til barnehagelærerne i intervjuet. Siden vi ønsket å studere barnehagelærernes undervisningspraksis, ville vi også intervju dem med bakgrunn i deres egen praksis. Ved å vise opptakene i intervjuet, håpet vi å bidra til at barnehagelærerne reflekterte over sin praksis slik som den faktisk fremsto den dagen vi filmet, og ikke slik de ønsket at den skulle være. For å begrense lengden på intervjuene, valgte vi kun å observere én hverdagsaktivitet i hver av barnehagene. Dermed kunne vi se mer av opptaket under intervjuet og få utdypet tydelig og klart hvordan de forstår egen praksis gjennom en autentisk observasjon. Til sammenligning har Jacobs og Morita (2002) gjort en studie med film fra klasseromsundervisning som utgangspunkt, der intervjuene ble gjort i etterkant samtidig som deltakerne så opptakene. Det samme har Junge (2013) gjort i en studie der audiovisuelle opptak av læreres undervisning ble brukt i gruppesamtaler i en studiegruppe.

Vi gjorde også videoopptak av intervjuene, og i likhet med opptakene fra hverdagsaktivitetene ble også intervjuopptakene transkribert verbatim av artikkelens førsteforfatter (jf. Kvale & Brinkmann, 2010).

### **Analyse og fortolkning**

Metode for fortolkning er konstant komparativ analysemetode, der hensikten er å utvikle teori med bakgrunn i empiri og analyse av sosiale fenomener (Corbin & Strauss, 2015). Analysemetoden har sin bakgrunn i metodologien *Grounded Theory* (GT), og det er to kjennetegn på GT som gjør denne metodologien unik i forhold til andre (Corbin & Strauss, 2015). For det første er det ikke utarbeidet noen hypoteser på forhånd; data fra studien skal utvikle teori – ikke omvendt. Det andre kjennetegnet er at analyse og innsamling av data skjer parallelt, det første materialet analyseres for så å undersøke dette nærmere med mer empiri. Säljö (2001) sier at et sosiokulturelt perspektiv fremhever individenes møter, og at det er gjennom disse møtene at vi kan ta til oss nye måter å tenke, resonnerer og handle på. Analysene er gjort av både hverdagsaktivitetene og av barnehagelærernes egne utsagn, som gjennom sine kommentarer gir oss en utvidet mening til videoobservasjonene. Ved først å gå i dybden på analyser av disse fem aktivitetene, og så i etterkant analysere barnehagelærernes svar fra intervjuene, får vi anledning til å fordype analysene i disse fem barnehagelærernes praksis og beskrivelser av praksis. Både observasjonene og intervjuene vil være påvirket av konteksten; det å studere menneskelige handlinger og kommunikasjon som situerte praksiser betinger at vi ser at barnehagelærerne befinner seg i en sosial praksis med kulturelle redskaper (Säljö, 2001). Gjennom hele analyseprosessen har vi kontinuerlig jobbet fram teoretiske utkast, som i denne studien ble et bindeledd mellom deskriptiv kodingsanalyse og teoridanning. Ifølge Corbin og Strauss (2015) er slike teoretiske utkast meningsbeskrivelser som danner utgangspunkt for teoretiseringer som gjør den deskriptive analysen mer abstrakt.

Studien er godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD), og transkripsjonene er anonymisert. Barnehagelærerne og barnas foreldre er spurt om tillatelse til å gjøre videoobservasjonene i barnehagene.

### **Resultater og begynnende drøfting**

I denne delen presenterer vi resultater fra og analyser av observasjonene og intervjuene med barnehagelærerne, tematisert etter innholdet i hverdagsaktivitetene. Barnehagelærerne valgte selv en hverdagsaktivitet som de mente inneholdt arbeid med matematikk i barnehagen. De valgte alle ulike aktiviteter, noe som tyder på at de ser at et stort mangfold av barnehagens aktiviteter kan inneholde matematikk – hvis barnehagelæreren legger til rette for det.

### ***Lek med Legoklosser***

I den første barnehagen leder barnehagelæreren Harald en lekegruppe med 6 barn som bygde med Legoklosser. Han sier i intervjuet at det planlagte matematiske innholdet er geometriske former, tall og telling – samt begynnende aritmetikk. Gjennom aktiviteten arbeider han målbevisst med å involvere alle seks barna. Han veksler mellom hvem som får oppgaver og spørsmål, og han bruker disse til å observere og danne seg et inntrykk av barnas matematiske kompetanse. Med bakgrunn i disse opplysningene, stiller han nye spørsmål for å få barna til å reflektere matematisk. Tidligere forskning viser at barnehagelærere ofte stiller ulike typer spørsmål til barna når de arbeider med matematikk i barnehagen (Carlsen m.fl., 2010; Sæbbe & Mosvold, 2016). Det ser ut til at de bruker spørsmålene som en bevisst strategi for å kartlegge barnas nivå (og avpasse nivå), samt for å få barna til å reflektere og undre seg over begreper, sammenligninger og matematiske problemløsningsstrategier. I intervjuet kommer det frem at Harald ikke har fortalt barna at de jobber med matematikk:

H: Nei, de visste ikke det. Og det var helt bevisst da.

I: Har du sagt det til dem etterpå?

H: Nei. For ungene var dette nesten en helt vanlig aktivitet. Forskjellen var at du satt og filmet...

Han stiller spørsmål om hvor mye barna skal lære, og forteller at han tidligere jobbet med barn som var litt eldre. Han gjør lignende aktiviteter med de barna som han nå jobber med, men ikke på samme måten. Han tilpasser aktivitetene til barnas alder, interesser og nivå:

H: [...] samtidig så tilrettelegger jeg det for et annet alderstrinn, så når vi gjør de samme aktivitetene så gjør vi ikke aktivitetene på samme måte. [...] Jeg tror ungene lærer mer og plukker opp mer ting når det er lystbetont enn når de må sitte stille i en samling og bli fortalt noe.

Når han skal beskrive det han gjør, sier han at barna lærer matematikk i aktiviteten. Likevel vil han ikke kalle det undervisning. Han vet barna lærer matematikk i aktiviteten, men han tror ikke barna vet det eller trenger å vite det. Jansen (2006) skriver at aktivitetene må begrunnes i noe mer enn artige påfunn; det må være noe «mer» som ligger bak. Harald vet at det ligger noe mer bak, men han ufarliggjør fokuset mot matematikk ved å ikke fortelle til barna hva de kan lære av denne typen aktivitet.

### ***Mating av dyr***

I den andre barnehagen – en gårds- og naturbarnehage – gjennomfører barnehagelæreren Gunnar en aktivitet som handler om stell og mating av dyra på gården. Han beregner sammen med fire barn hvor mye fôr de forskjellige dyra skal ha og fører dette inn i et skjema som han har laget i forkant. Først bruker de tellestreker, og deretter bruker de tall. Barnehagelæreren introduserer matematiske begreper til barna. Han stiller spørsmål til barna som han vet svaret på selv, og han viser hvordan de skal skrive tall, hvordan de kan regne ut antall dyr og hvor mye de spiser til sammen. I intervjuet kaller han det han gjør for undervisning, og han har informert barna på forhånd at de skal ha et matematikkopplegg. Han sier at barnehagen ikke skal være skole, men at barna trenger å ha med seg varierte erfaringer og mestringsfølelse i forhold til faget matematikk til skolestart. Den største utfordringen er at de voksne ikke ser matematikken i hverdagsaktivitetene og klarer å utnytte dette:



G: Ja, nei, det er jo...jeg tenker jo at i barnehagen skal det jo være barnehage. Det blir liksom noen andre forutsetninger, det blir liksom ikke på skolebenken, på en pult eller altså det blir litt mer rom for lek og innspill og vi går ut og mater dyra innimellom og vi har liksom et annet konsept på det.

Gunnar ser på sin egen rolle som den som planlegger hva barna skal lære, læreren som bringer matematiske begreper og tankesett inn i hverdagsaktivitetene. Han forsøker å være et forbilde med å bruke presise begreper selv, og han stiller spørsmål til barna for å få dem til å reflektere. Han anser det som viktig å være i dialog og fellesskap med barna, samtidig som han tar utgangspunkt i barnas interesser og retten til medvirkning. Gunnar er opptatt av at barna gjør matematikk i det daglige, og at det er hans rolle å flette matematikk inn i disse daglige aktivitetene. Dette kaller han undervisning.

G: [...] Sant, i det daglige. Så når vi snakker om, når vi mater dyra, sant hvor mange dyr har vi. Ta inn noen tall der, og når vi går på tur.

### ***Kims lek***

I den tredje barnehagen har vi observert barnehagelæreren Siri. Hun leder en hverdagsaktivitet med Kims lek i ulike former, sammen med syv barn. Leken endrer etter hvert karakter til oppgaveløsning, når Siri gir barna oppgaver av typen: «Kan du ta den blyanten som er mellomstor og legge ved siden av den minste?». Deretter gir hun ett og ett barn i oppgave å gruppere/sortere de andre barna etter høyde. Hun kaller aktiviteten for en læringssituasjon og sier at hun som barnehagelærer gjennom styringsdokumentene har blitt gitt et ansvar for at barna skal lære matematikk i barnehagen gjennom denne typen aktiviteter. Siri vil ikke kalle det hun gjør for undervisning, og hun har heller ikke informert barna om at det er matematikk de jobber med:

S: [...] Det er jo et ord som man bruker i skolen tror jeg og jeg tror nok at det som skjer nå fremover er jo ganske sånn at du ønsker jo ikke noe "skolsk" inn i barnehagen. Det er jo det vi prøver å verne om, leken. Det er nok det som gjør at vi ikke snakker om undervisning, men det er jo undervisning vi gjør – hver dag. I alle fagområdene, for vi er jo med på å danne ungen og vi er jo med på...vi starter jo en utdannelse i barnehagen på en måte. Selv om vi ikke kaller det for undervisning, eller noe sånt men...vi gir de jo mange ting som gjør at de lærer. Det er jo en bevisst handling, så det er jo en læring. Hvis ikke så hadde det jo vært litt rart, hvis vi liksom ikke skulle lære de noe. Så det...ja...erfaringsbasert læring. Så vi lærer dem jo, men vi bruker ikke ordet, jeg tror nok vi er mer redd for å bruke det i barnehagen sant.

Barnehagelæreren har en viktig rolle i barns læring, og den kompetansen barnehagelæreren innehar blir trukket fram som barnehagens viktigste ressurs (Kunnskapsdepartementet, 2015; Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013). Når barnehagelærerne forteller at de tror barna lærer mer når det er lystbetont enn når de må sitte stille i en samling og bli fortalt noe, kan det tyde på at de assosierer en slik praksis med formidlingspedagogikk (Jansen, 2008; Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013). Barnehagelærernes uttalelser om skolens pedagogikk er gjort med bakgrunn egne erfaringer som elever, ikke oppdatert kjennskap til skolens arbeidsmetoder. Barnehagelærerne ønsker ikke en type undervisning der barna må sitte stille og lytte i barnehagen, og slik kan fordommer mot skolens undervisning oppstå. Paradokset kan fort bli at de beskriver en undervisningspraksis som ikke lengre finnes i skolen.

### ***Baking av rundstykker***

I den fjerde barnehagen velger barnehagelæreren Kamilla å ta med seg fire av de eldste jentene på avdelingen for å bake rundstykker. Analysen av observasjonen viser at barnehagelæreren gir barna store muligheter til å styre det som skjer. Hun introduserer måleredskaper og materiell (gjær, mel, osv.) og snakker om dette og viser barna hvordan de kan bruke disse. Hun stiller spørsmål som «er det på streken ved 4-tallet på litermålet nå?» og undrer seg sammen med barna om hva de skal gjøre når det er for mye i litermålet. Når barna diskuterer hvem som har hjulpet til med flest ting, tar Kamilla tak i dette og gjør det til en oppgave der barna regner, sammenligner og fører statistikk. Barna får i oppgave å beregne hvor mange rundstykker de må lage for at alle på avdelingen skal få ett hver. Her finner barna løsningen, og de teller både på bursdagsballonger, bord og stoler for å finne riktig antall. Likevel vil ikke Kamilla kalle det hun gjør for undervisning:

K: Du kan jo på en måte si det litt sånn men jeg tenker jo mer at det er, at det er en måte, at de får være med på å gjøre ting for å bli kjent med de begrepene som den aktiviteten inneholder. For jeg tenker jo det at de er nysgjerrige og de er lærelystne hvis vi kan si det sånn [...] altså å la de få holde på med det og bruke det tenker jo jeg er viktig. [...] vi kaller det vel ikke undervisning i barnehagesammenheng sånn sett men i noen situasjoner så blir det jo litt sånn at hvis de spør eller hvis de er interessert så tar du det jo opp og da forteller du jo på en måte og gir de jo den kunnskapen du har om de tingene. Så på den siden så kan du jo kalle det litt sånn mer, litt undervisning da. Men det blir jo ikke i den så formelle settingen som det gjør når du kommer i skolen.

I likhet med informantene i Hammer (2012) sin studie, ser det ut til at Kamilla tenker at hvis bare mulighetene er der, vil læring skje av seg selv. Barn er naturlig vitebegjærlige og nysgjerrige, og som barnehagelærer kommer man langt ved å følge opp barnas initiativ og interesser. Selv som barnehagelæreren har et bevisst forhold til barns medvirkning, er det kanskje slik at de oftere må bestemme hva de skal snakke om – uten å følge opp barnas initiativ. Det er ikke sikkert at samtalen dreier dit barnehagelæreren vil, uten at de aktivt påvirker retningen og endrer fokus for å nå det målet som er satt for aktiviteten. Dette forutsetter at barnehagelæreren har et mål og handler intensjonelt (Siraj-Blatchford, 2010). Kamilla sier i intervjuet at det er stor forskjell på barnehage og skole med hensyn til undervisningen. Når hun får spørsmål om ikke oppgavene er ganske like, har hun noen tanker om det:

I: Sånn sett, du gir jo og barna en oppgave? Når du sier at vi har 17 rundstykker og hvor mange rundstykker til må vi ha for at alle på hele avdelingen skal få ett hver?

K: Ja, ja og det er jo...hva skal jeg si...ja, i den situasjonen der så tenkte jeg vel ikke på det mer som en oppgave men tenkte litt mer sånn i retning av at de, jeg opplever de veldig nysgjerrige på det, altså de kommer ofte og spør hvor mange er vi? Hvor mange er borte? Ja, i forbindelse med at de er med og hjelper på kjøkkenet og dekker på og setter fram. Så det er på en måte en litt sånn...hva skal jeg si...en naturlig ting som de kommer og spør om når de er med og hjelper og det er som vi og spiller litt på når de er der og hjelper.

Det faglige innholdet i barnehagene har fått en tydeligere plass de seneste årene. Dersom barnehagelærerne kun tar utgangspunkt i barnas egen nysgjerrighet uten å styre det faglige innholdet på

noen måte, kan det føre til store forskjeller i barnas utbytte av de ulike fagområdene (Hammer, 2012). Hvis barnehagelæreren alltid venter til barna kommer og spør uten selv å ta en aktiv rolle i barnas læringsprosesser, vil de minst aktive barna gå glipp av mange læringssituasjoner. Dermed vil ikke barnehagelærerne oppfylle de faglige kravene i rammeplanen.

### ***Fysikkeksperimenter***

I den femte barnehagen observerer vi barnehagelæreren Lillian, som arbeider i en barnehage som har matematikk som satsningsområde. Hun har med seg 5 barn og gjør fysikkeksperimenter. Hun har laminerte A4-kort med oppgaver som barna selv får trekke og se hva de skal gjøre. De blander sitronsaft og natron i ei flaske og trer en ballong over flasketuten. Barnehagelæreren introduserer enheten milliliter, og hun har lagd et hjelpemiddel av Duploklosser. På klossene har hun skrevet 10, 20 og 30 for å illustrere hvor mye vann de skal ha oppi. Barna deler sitroner, og Lillian stiller spørsmål om hele og halve sitroner og måleenheter, og hun lar barna få prøve mye selv. Ballongene blåser seg opp, og de sammenligner størrelsen – først på eget initiativ, og så legger Lillian til rette for ytterligere sammenligninger.

Etterpå trekker ett av barna et annet kort, hvor det er bilde av sugerør og teip. Barna får trekke ett tynt og ett tykt sugerør, så viser Lillian hvordan de kan lage en rakett ved å ta det tynne sugerøret inni det tykke. Barna og Lillian har en konkurranse om hvem som klarer å blåse sugerøret lengst. Den siste aktiviteten er å klemme appelsinskall mot et stearinlys. Barnehagelæreren introduserer målebegreper, og stiller spørsmål som involverer barna i aktivitetene. Det er flere tilfeller der barna knytter det de ser opp mot tidligere erfaringer fra andre hverdagsaktiviteter i barnehagen (trakt, vafler, rakett). Lillian sier at hun aldri har tenkt på at det hun gjør kan kalles undervisning, men hun tar utgangspunkt i barnas interesser:

L: Ja, så det jeg gjorde da var at jeg tenkte at jeg må finne noen aktiviteter som har litt wow-effekt. Litt sånn ”dette er gøy!”. Og det følte jeg jo at jeg fikk til? At det ble liksom ”wow” (viser med øyne og kroppen). Ja, dette er gøy. Og da...for det tror jeg er med på å gjøre at det blir veldig inspirerende.

L: [...] De (barna) skulle lære gjennom lek, ja, og det er vel det som førskolelærer du prøver å gjøre. Få det til i hverdagen og gjennom lek og leksituasjoner, voksenstyrte aktiviteter men å lære de ting så godt at du ser at de tar det i bruk i frileken også. Men undervisning? Jeg har egentlig aldri tenkt på at jeg skal bruke det begrepet. Det kan jeg vel innrømme.

Hun har ikke fortalt barna at de skulle jobbe med matematikk i denne aktiviteten. I intervjuet gir Lillian flere eksempler enn de andre informantene i studien om hvordan hun jobber med matematikk i barnehagehverdagen. Gjennom hele dagen jobber de fokusert med tall og mengder, vær og temperatur, og de teller forlengs og baklengs – for eksempel når de spiser frokost.

Barnehagelærerne i vår studie oppgir alle at de vanligvis har konkrete målsetninger med aktivitetene. De har på forhånd bestemt hva de ønsker at barna skal lære av matematiske begreper, telling, måling, aritmetikk, og geometri. De velger ulike aktiviteter og bruker ulike hjelpemidler for å formidle det faglige innholdet. Samtidig sier de at det også er viktig at barna er motiverte. De tar utgangspunkt i barnas interesser, og på denne måten bidrar de til å gjøre barna interesserte i matematikk. Barns deltakelse ser ut til å være viktig for alle informantene. Barna må være i aktivitetene sammen med barnehagelæreren, og de må selv få prøve ut og erfare; barna skal ikke bli undervist mens de sitter rundt et bord eller ved en pult. Hammer (2012) skriver at informantene i hennes studie i liten grad bruker læringsbegrepet, og de ikke har

konkrete faglige læringsmål med aktivitetene de gjennomførte. På tross av at barnehagelærerne hadde fått i oppgave å knytte aktivitetene til fagområdet natur, miljø og teknikk. Det vil være forskjeller på å studere en organisert hverdagsaktivitet der barnehagelærerne på forhånd har fått i oppgave å ha ett bestemt fag i fokus, og på å studere frilekssituasjoner der barna i større grad kommer med innspill og «styrer» sin egen læring uten innblanding av barnehagelæreren.

Alle fem barnehagelærerne sier de har en bevisst strategi og klare intensjoner om hva barna skal lære i aktivitetene de har valgt, og de kaller det for lærings situasjoner. Alle gir barna oppgaver for å «teste» hvor mye de kan, og de avpasser utfordringene til barna med bakgrunn i informasjonen de får. Testene er lekpregede, med utgangspunkt i hverdagsaktivitetene og i det barna er interessert i/opptatt av. Det ser ikke ut til at disse fem barnehagelærerne har språk og begreper godt nok for å beskrive hva som kjennetegner barnehagens måter å undervise på. De er heller ikke enige om de vil kalle den praksisen vi har observert for undervisning. Alle fem påpeker at det de gjør er annerledes enn det som skjer i skolen, og de uttrykker en skepsis til den typen undervisning som foregår i skolen. Selv om de alle har fått i oppgave å gjøre en aktivitet som de mener inneholder matematikk, er det bare Gunnar som kaller det han gjør for undervisning. Dette tolker vi som en indikasjon på at det stadig er behov for å «oversette» begrepet undervisning for å definere begrepets innhold til også å illustrere barnehagens undervisningspraksis (jf. Jansen, 2006).

### **Avsluttende diskusjon**

Barnehagelærerne i denne studien legger til rette for barns læring av matematikk på ulike måter. Noen er i interaksjon med barna mens de mater dyr, mens andre leker Kims lek, baker rundstykker eller bruker Duploklosser som hjelpemiddel for å måle 30 milliliter.

#### ***Barnehagelærerne er ledere av læringsprosesser***

Det første kjennetegnet vi fant på disse barnehagelærernes profesjonelle undervisningspraksis, er at de beskriver seg selv som ledere av hverdagsaktivitetene og betydningsfulle for barnas læringsprosesser. De planlegger hvordan, og hva, de må gjøre for at barna skal kunne lære noe/gjøre noe synlig for barna (Jansen, 2006, s. 34; Rosenqvist, 2000, s. 166). Barnehagelærerne er klar over at de vet mer enn barna, og de velger hvordan de skal introdusere aktivitetene slik at barna får ta del i dem på sitt nivå (Vygotsky, 1986). De ser på seg selv som barnas lærere, men de er alle skeptiske til skolens undervisning. Fire av fem ønsker ikke å kalle sin egen praksis for undervisning. De ønsker ikke at barnehagen skal være «skolsk» (Hammer, 2012; Jansen, 2006), noe som tyder på at de forbinder undervisningsbegrepet med skolens formidlingspedagogikk (Jansen, 2008; Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013). Det ser ut til at egne erfaringer med undervisning som formidling påvirker måten de beskriver dette mer enn akademisk kunnskap fra egen barnehagelærerutdanning.

#### ***Intensjonelle handlinger knyttet til faglige mål***

De fem barnehagelærerne sier at den praksisen vi observerer er relevante eksempler på deres tilrettelegging av barns læring av matematikk gjennom hverdagsaktiviteter, noe som tidligere forskning etterlyser (Reikerås, Løge & Knivsberg, 2012). I motsetning til informantene i Hammers (2012) studie, setter de seg faglige mål og velger strategier i forsøk på å nå målene. De ser gjennom dette ut til å ha bevissthet om de faglige forpliktelsene i rammeplanen, og undervisningspraksisen er knyttet til målene i rammeplanen (Kunnskapsdepartementet, 2011). Noe av forklaringen på dette kan være at de har fått i

oppgave å fokusere på matematikk, men samtidig forplikter rammeplanen dem til å kontinuerlig jobbe med de ulike fagområdene i hverdagsaktivitetene (Kunnskapsdepartementet, 2011). Tidligere forskning viser at bevissthet omkring pedagogiske prosesser og en intensjonell presentasjon av de kulturelle redskapene barna trenger er en viktig kompetanse for barnehagelærerne (Siraj-Blatchford, 2010).

### ***Dialog og fellesskap***

I et sosiokulturelt perspektiv bruker barnehagelærerne kommunikative handlinger og kjente artefakter for å fremme barns læring av matematikk gjennom hverdagsaktivitetene (jf. Carlsen m.fl., 2010). I hverdagsaktivitetene stiller barnehagelærerne ulike typer spørsmål til barna, og de gir tilbakemeldinger som skal gi barna mestringsfølelse og felles meningsskaping (Carlsen m.fl., 2010). De endrer spørsmålstillinger og oppgaver spontant for å tilpasse nivået til hvert enkelt barn, og de tilrettelegger det matematiske nivået til barna. Kommunikasjon og samhandling er kjernen i undervisningspraksisen, og barnehagelærerne sier at de er til stede i aktivitetene og formidler kunnskap der og da. De utnytter hverdagssituasjonene, og de plukker opp mulighetene som melder seg underveis i aktivitetene og er spontane innenfor rammene av det de har planlagt. Samtidig peker tidligere forskning på at undervisningspraksisen bør inneholde noe mer enn å ta utgangspunkt i barnas initiativ (Hammer, 2012; Jansen, 2006). Barnas hverdagsliv vektlegges, og barnehagelærerne knytter undervisningen opp mot barnas tidligere erfaringer og interesser. Det ser ut til at de bevisst skiller mellom barnas erfaringer og sine egne erfaringer, og vi observerer at de bygger videre på tidligere aktiviteter de har gjort i barnehagen. Alle barnehagelærerne gir barna oppgaver av ulikt slag, og de bruker språket til å formidle og gi informasjon (faktakunnskap) som gjør at barn utvikler redskaper (begreper og konsepter) for å tilegne seg grunnleggende matematisk innhold. Dette sier de er en bevisst strategi for å være i dialog og skape fellesskap, noe som tyder på at barnehagelærerne gjennom dialog har innvirkning på barnas læring og forståelse (Vygotsky, 1986; Barnett, 1973).

### ***Faglig taushet***

Barnehagelærerne beskriver aktivitetene som eksperimenter, baking, Kims lek, mating av dyr eller lek med Lego. Det ser ut til at hverdagsaktivitetene er overordnet faget. De bruker ikke begrepet matematikk, og fire av fem barnehagelærere forteller ikke barna at de jobber med faget matematikk. I et sosiokulturelt perspektiv der kommunikasjon og språkbruk står sentralt, kan det tenkes at barna kunne hatt nytte av å få introdusert begrepet matematikk når målet er at de skal lære noe om dette (Säljö, 2001). Barnehagelærernes faglige taushet vil sannsynligvis ha innvirkning på hvordan de tolker og beskriver innholdet i begrepet undervisning. I den sammenhengen må det nevnes at rammeplanen heller ikke bruker begrepet matematikk, men har gitt faget navnet «antall, rom og form» (Kunnskapsdepartementet, 2011). Dette kan gjenspeiles i barnehagelærernes verbaliserte faglige fokus. Vi ba barnehagelærerne eksplisitt om å fokusere på matematikk – ikke antall, rom og form – det ser ikke ut til at dette har hatt innvirkning på hva barnehagelærerne selv sier til barna. Ikke overraskende er det den samme barnehagelæreren som informerer barna om at de jobber med matematikk som også kaller det han gjør for undervisning. Det som kanskje er mer overraskende, er at denne barnehagelæreren ikke har hatt matematikkundervisning i egen barnehagelærerutdanning. Det er kun Gunnar i gårds- og naturbarnehagen som sier til barna at de lærer matematikk gjennom aktivitetene. Bak de fire andre barnehagelærernes valg kan det ligge en forestilling om at aktivitetene blir kjedelige eller mer «skolske» hvis barna blir gjort bevisst på at det handler om matematikk eller at de skal lære noe. Forestillingen kan være at barna lærer bedre hvis de ikke vet at de lærer (Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013).

**Barnehagelærernes undervisningspraksis**

Ball og Forzani (2009) hevder at alt en lærer gjør for at noen skal lære noe vil kunne kalles undervisning, og med utgangspunkt i dette kan vi også beskrive barnehagelærernes gjennomføring av disse hverdagsaktivitetene for undervisning. Når Barnett (1973) sier at det må være interaksjon og dialog mellom den som underviser og den som blir undervist, stemmer også dette overens med disse fem barnehagelærernes undervisningspraksis. Barnehagelærere har ulike oppfatninger om begrepet undervisning (jf. Hammer, 2012), og det er ikke nødvendigvis enkelt å endre på disse oppfatningene.

I denne studien har vi ikke undersøkt barnas læring, men vi har studert barnehagelærernes undervisningspraksis og sett på hvilke mål de har for at barna lærer seg noe om matematikk gjennom ulike hverdagsaktiviteter. Vi har i studien hatt fokus på det barnehagelærerne sier og gjør – deres fysiske og kommunikative praksis (Säljö, 2001, s. 118). I den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen er samtalen og samhandlingen mellom barna og mellom barn og voksne av betydning (OECD, 2006). Dette stiller noen krav til barnehagelærernes undervisningsarbeid som er spesielt krevende sammenlignet med en skoleforberedende barnehagetradisjon. I et sosiokulturelt perspektiv er språket læringens kjerne, og kommunikasjon blir sett på som en samhandling hvor barnehagelæreren og barnet forhandler om mening og innhold i de aktivitetene de deltar i (Vygotsky, 1986; Pramling, Doverborg & Pramling Samuelsson, 2017). Barnehagelærerne underviser barna i matematikk gjennom den kontinuerlige kommunikasjonen i aktivitetene (Vygotsky, 1986). Kategoriene som er beskrevet i studien kan ses på som kjennetegn på barnehagelærernes undervisningspraksis, men de er ikke egnet til å bedømme kvaliteten på undervisningen eller effekten av den. Dette vil kreve en annen og mer omfattende studie.

Denne studiens observasjoner av hverdagsaktiviteter og barnehagelærernes beskrivelser av egen profesjonelle undervisningspraksis innenfor faget matematikk kan ikke generaliseres til å gjelde alle barnehagelærere. Samtidig har vi gjennom analysene søkt å beskrive barnehagelærernes undervisningspraksis på et nivå som er generelt nok til at det kan gjelde utover den konkrete konteksten, og beskrivelsene ser ut til å fange noen spesifikke kjennetegn på undervisning i barnehagen som sammenfaller med tidligere forskning (Rosenqvist, 2000; Jansen, 2008; Hammer, 2012; Hedenfalk, Almquist & Lundqvist, 2015; Jonsson, Williams & Pramling Samuelsson, 2017).

I Sverige er det kontroversielt å bruke undervisningsbegrepet selv om det brukes i barnehagens styringsdokumenter. I Norge innføres ikke undervisning som beskrivelse av barnehagelærernes praksis i ny rammeplan 2017. Det ser altså ut til at begrepet også i framtiden vil være forbeholdt skolen, selv om forskning i lang tid har slått fast at også barnehagelærerne underviser. Det er etter vår vurdering fremdeles behov for mer forskning som analyserer barnehagens ulike aktiviteter for videre å utvikle et språk- og begrepsapparat egnet til å beskrive barnehagelærernes komplekse profesjonelle undervisningspraksis i den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen.

**Litteratur**

Barnett, S. A. (1973). Homo docens. *Journal of Biosocial Science*, 5(3), 393–403.

<https://doi.org/10.1017/S0021932000009263>

Ball, D. L., & Forzani, F. M. (2009). The work of teaching and the challenge for teacher education.

*Journal of Teacher Education*, 60(5), 497–511. <https://doi.org/10.1177/0022487109348479>

- Carlsen, M., Erfjord, I., & Hundeland, P. S. (2010). Orchestration of mathematical activities in the kindergarten: the role of questions. In V. Durrand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2567–2576). Lyon, France: Institut National de Recherche Pédagogique.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2015). *Basics of Qualitative Research: techniques and procedures for developing grounded theory*. London, UK: SAGE.
- Doverborg, E., Pramling, N., & Pramling Samuelsson, I. (2013). *Att undervisa barn i förskolan*. Stockholm: Liber.
- Hammer, A. S. E. (2012). Undervisning i barnehagen? I E. E. Ødegaard (red.), *Barnehagen som dannelsesarena* (s. 225–244). Bergen: Fagbokforlaget.
- Hedenfalk, M., Almqvist, J., & Lundqvist, E. (2015). Teaching in preschool. *Nordic Studies in Education*, 35(1), 20–36.
- Jacobs, J. K., & Morita, E. (2002). Japanese and American teachers' evaluations of videotaped mathematics lessons. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(3), 154–175. <https://doi.org/10.2307/749723>
- Jansen, T. T. (2008). En lærer underviser, men hva gjør en førskolelærer? I R. J. Pettersen (red.), *Barnehagen som læringsarena* (s. 27–44). Oslo: Pedagogisk forum.
- Jansen, T. T. (2006). En lærer underviser, men hva gjør en førskolelærer? I T. T. Jansen (red.), M. Pettersvold, & K. R. Tholin, (2006). *Førskolelæreren* (s. 27–39). Oslo: Pedagogisk forum.
- Jonsson, A., Williams, P., & Pramling Samuelsson, I. (2017). Behøver de yngste barnen undervisas i förskolan? Undervisningsbegreppet och dess innebörder uttryckta av förskolans lärare. *Forskning om undervisning & lärande*, 1(5), 90–109.
- Junge, J. (2013). *Læreres kollegasamtaler – et rom for læring? En studie av samtaler i en studiegruppe med fire ungdomsskolelærere*. (Doktorgradsavhandling ved UiS nr. 180). Stavanger. Universitetet i Stavanger.
- Kunnskapsdepartementet (2015). *Tett på realfag. Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnskoleopplæringen (2015–2019)*. Oslo: Det Kongelige Kunnskapsdepartement.
- Kunnskapsdepartementet (2011). *Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver*. Oslo: Det Kongelige Kunnskapsdepartement.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2010). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Lortie, D. (1975). *Schoolteacher: A sociological study*. Chicago: University of Chicago Press.
- OECD (2006). *Starting Strong II: early childhood education and care*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Pramling, N., Doverborg, E., & Pramling Samuelsson, I. (2017). Re-metaphorizing Teaching and Learning in Early Childhood Education Beyond the Instruction – Social Fostering Divide. In C. Ringsmose, & G. Kragh-Müller (Eds.), *Nordic Social Pedagogical Approach to Early Years. International Perspectives on Early Childhood Education and Development*, 15 (pp. 205-218). Springer: Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-42557-3\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42557-3_12)
- Pramling Samuelsson, I. (2016). Varför är begreppen didaktik och undervisning så kontroversiella i förskolans praktik? I A. Skriver Jensen, & O. H. Hansen (red.), *Pædagogen, professoren, personligheten. Festskrift til Stig Broström* (s. 81–89). Köpenhamn: Dafolo.
- Reikerås, E., Løge, I. K., & Knivsberg, A. M. (2012). The mathematical competencies of toddlers expressed in their play and daily life activities in Norwegian kindergartens. *International Journal of Early Childhood*, 44(1), 91–114. <https://doi.org/10.1007/s13158-011-0050-x>

- Rosenqvist, M. M. (2000). *Undervisning i förskolan? En studie av förskollärarstuderandes föreställningar*. Doktorsavhandling. Stockholm: HLS Förlag.
- Säljö, R. (2001). *Läring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Skolverket. (2016). *Läroplan för förskolan, Lpfö 98. Reviderd*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2017). *Läroplan för förskolan. Lpfö 98. Reviderad 2017*. Stockholm: Skolverket.
- Siraj-Blatchford, I. (2010). A focus on pedagogy. Case studies of effective practice. In K. Sylva, E. Melhuish, P. Simmons, I. Siraj-Blatchford, & B. Taggart (red.), *Early Childhood Matters. Evidence from the Effective Pre-school and Primary Education project* (s. 149–165). London: Routledge.
- Sæbbe, P.-E., & Mosvold, R. (2016). Initiating a conceptualization of the professional work of teaching mathematics in kindergarten in terms of discourse. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 79–93.
- Utbildningsdepartementet. (2010). *Skollag SFS 2010:800*. Stockholm: Regeringskansliet.
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language*. New York: M.I.T. Press.





### Vedlegg 3

Sæbbe, P. E. (2018). Her var det *to* sauer – barnehagelæreres matematikkfokuserede kompetanse. *Acta Didactica Norge*, 12(1), art.nr. 13.



*Per-Einar Sæbbe*

*Universitetet i Stavanger*

DOI: <http://dx.doi.org/10.5617/adno.4022>

«Her var det to sauer»

## Om barnehagelæreres matematikkfokuserede kompetanse

### **Sammendrag**

*Barnehagelærernes kompetanse blir ofte trukket fram som barnehagens viktigste ressurs, men likevel har norsk barnehageforskning i liten grad undersøkt hva barnehagelærerne i barnehagen gjør og hvilken kompetanse de bruker når de jobber med matematikk. Det blir ofte tatt for gitt at det er sammenheng mellom lærerens kompetanse og barnas læring, men få studier har undersøkt hvorfor og hvordan disse sammenhengene viser seg i praksis. Forskningen har i all hovedsak konsentrert seg om hvilken kompetanse lærerne har eller trenger – uten å undersøke empirisk hvilken kompetanse de bruker i sin profesjonelle praksis. Den økende satsingen på realfag i barnehagen aktualiserer behovet for forskning som kan bidra til å utvikle ny kunnskap om hvordan matematikkarbeid i barnehagen gjennomføres og hvilke kompetansekrav dette stiller til barnehagelærerne. Slik forskningsbasert kunnskap kan bidra til mer bevisst arbeid med matematikk i barnehagen, og til å utvikle innholdet i matematikkundervisningen i barnehagelærerutdanningen til bedre å møte de kravene norsk barnehage stiller til barnehagelærernes kompetanse. Resultatene fra en kvalitativ case-studie av fem barnehagelærere indikerer og bekrefter at barnehagelærernes kompetanse i matematikk består av fagkompetanse og didaktisk kompetanse. I tillegg ser det ut til at barnehagelærernes kompetanse til å skape felles oppmerksomhet er essensiell for arbeidet med matematikk i barnehagen. I den nordiske barnehagetradisjonen, der arbeidet preges av lek og hverdagsaktiviteter, skal det i alle barnehager arbeides målrettet med matematikk. Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver gir barnehagelærerne ansvaret for dette arbeidet og kaller fagområdet for Antall, rom og form.*

*Nøkkelord: barnehagelærere, matematisk kompetanse, matematikkundervisning*

## "There are two sheep here" On kindergarten teachers' mathematical competence

### **Abstract**

*Kindergarten teachers' competence is often considered to be the most important asset of kindergarten, but Norwegian early childhood education researchers have still paid little attention to investigating what kindergarten teachers are doing and what competence they use when working with mathematics in kindergarten. It is often taken for granted that there is a connection between teachers' competence and children's learning, but few studies attempt to understand why and how these connections appear in practice. Research has primarily concentrated on what competence teachers have or need – without empirically examining what competence they use in their professional practice. The increasing focus on mathematics and science in kindergarten highlights the need for research that might contribute to generating new knowledge about how mathematical work is implemented in kindergarten and what competence demands this poses for the kindergarten teachers. This kind of research based knowledge might lead to more intentional mathematical work in kindergarten, and to development of the content of mathematics teaching in kindergarten teacher education in order to better face the demands that Norwegian kindergarten poses in terms of kindergarten teachers' competence. The results from a qualitative case study of five kindergarten teachers indicate that kindergarten teachers' competence in mathematics consists of content knowledge as well as didactical competence in mathematics. In addition, it appears that kindergarten teachers' competence in reaching joint attention is essential to the work of teaching mathematics in kindergarten. In the Nordic kindergarten tradition, where the main focus is on play and everyday activities, every kindergarten is still required to carry out intentional mathematical work. The national framework for kindergarten places the responsibility for this work with the kindergarten teachers — in the framework, this learning area is called *Quantities, spaces and shapes*.*

*Keywords: kindergarten teachers, mathematical competence, mathematics teaching*

### **Innledning**

Fra sentralt hold blir barnehagepersonalets kompetanse løftet fram som «den viktigste enkeltfaktoren for at barn skal trives og utvikle seg i barnehagen» (Kunnskapsdepartementet, 2013, s. 57), og man kan anta at det er en sammenheng mellom barnehagelærerens kompetanse i matematikk og barnas læring av

matematikk i barnehagen. Likevel er det få studier som har undersøkt hvordan barnehagelæreres (eller lærere i skolen) kompetanse påvirker barns læring av matematikk (Hoover, Mosvold, Ball & Lai, 2016; Mosvold, 2017). Mye av den tradisjonelle forskningen om matematikk i barnehagen dreier seg om barns matematiske utvikling og har blitt gjort innenfor en psykologisk tradisjon ved hjelp av kliniske intervjuer. Få studier har hatt fokus på matematikk i naturlige omgivelser i tilknytning til lek og hverdagsaktiviteter i barnehagen (Reikerås, Løge & Knivsberg, 2012). Den nye *Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver* (Kunnskapsdepartementet, 2017) sier at arbeidet med fagområdene skal oppleves som en meningsfull del av barnehagens hverdag, og at planleggingen av arbeidet skal synliggjøre hvordan barnehagen fortolker og realiserer rammeplanen. I en nordisk kontekst har det, så vidt jeg kjenner til, foreløpig ikke vært noen studier av hvordan barnehagelærere bruker egen kompetanse i matematikk og hvordan de selv ser på egen kompetanse i sin profesjonelle praksis.

Begrepet *undervisning* blir vanligvis ikke brukt i den norske barnehagetradisjonen (Pramling Samuelsson, 2016), og jeg har i denne studien valgt å kalle matematikkundervisningen for *arbeid med matematikk*. Jeg legger til grunn at alt barnehagelæreren gjør i den hensikt å støtte barnas læring av matematikk, vil kunne kalles matematikkundervisning – inklusive planlegging og evaluering av slike aktiviteter (jf. Ball & Forzani, 2009). Amerikanske forskere hevder at matematikkundervisning i skole og barnehage er likt (Ginsburg & Amit, 2008), men Mosvold, Bjuland, Fauskanger og Jakobsen (2011) argumenterer for at det er forskjeller mellom amerikansk og norsk barnehagekontekst og etterlyser mer forskning som kan utdype disse forskjellene.

Den nordiske barnehagetradisjonen plasseres innenfor det OECD (2006) kaller en «sosialpedagogisk tradisjon», med et vidt og åpent læringssyn der barna lærer gjennom lek og hverdagsaktiviteter. Den amerikanske barnehagetradisjonen kalles for en skoleforberedende («pre-primary») tradisjon, og barnehagelærerne har mer fokus på skolelignende undervisning. Siden 1995–1996 har matematikk vært et obligatorisk fag i barnehagelærerutdanningen i Norge, og med revideringen av rammeplanen i 2006 ble matematikk (fagområdet *Antall, rom og form*) ett av kunnskapsområdene som alle barnehager er forpliktet til å arbeide med (Kunnskapsdepartementet, 2006). I *Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnopplæringen 2015–2019* (Kunnskapsdepartementet, 2015) etterlyses det mer kunnskap om hvordan det realfaglige arbeidet foregår i praksis i norske barnehager. Forskning om barnehagelærernes kunnskaper i matematikk undersøker ofte hva barnehagelærerne trenger for å undervise i matematikk i barnehagen (Lee, 2010; McCray & Chen, 2012). Studiene forsøker å utvikle redskaper som kan måle hvilken kunnskap barnehagelærerne trenger og undersøker dette gjennom å observere lærings-situasjoner i barnehager i en amerikansk kontekst. I McCray og Chen (2012, s. 304) sine forsøk med å utvikle «Preschool Mathematics PCK Interview (PM-

PCK)» for vise sammenhengen mellom effektiv undervisning i barnehagen og barnehagelærernes kunnskaper konkluderer de med:

The work described here suggests that PCK for preschool mathematics requires an understanding of the foundational concepts of mathematical content, combined with the skill to closely observe children's play, discern their likely thinking, and provide language that points out embedded mathematics. Effective preschool teachers must recognize the importance and complexities of very basic experiences of size, shape, and quantity, and be prepared to label and connect such experiences for children.

Pedagogical Content Knowledge (PCK) defineres av Shulman (1986, s. 9) som «the ways of representing and formulating the subject that makes it comprehensible to students». Content Knowledge (CK) kan sies å være kunnskapen om faget og fagets struktur, både *at* det er slik og *hvorfor* det er slik (Shulman, 1986, s. 9). Forskere som McCray og Chen (2012) og Lee (2010) har fokus på å måle barnehagelærernes PCK, mens Bjørklund og Barendregt (2016) kombinerer den veletablerte teoretiske tradisjonen om PCK med utviklingspedagogikk i sin studie. Studier om hvordan barnehagelærerne *bruker* egen fagkompetanse og fagdidaktiske kompetanse i sitt profesjonelle arbeid med matematikk i barnehagen ser ut til å være nærmest fraværende. Da Shulman i 1986 snakket om «the missing paradigm» argumenterte han for å studere praksis for å forstå hvilken rolle faginnhold har i undervisning. Ball, Thames og Phelps (2008) kaller en slik tilnærming for «bottom up», fordi forskningen er praksisbasert, ikke basert på hvilke kunnskaper læreren trenger. Denne studiens mål er å imøtekomme behovet for forskning om barnehagelæreres kompetanse i matematikk og hvordan de bruker denne i hverdagsaktiviteter i barnehagen. I den norske barnehagetradisjonen der mye av det faglige arbeidet gjøres på en uformell måte, kan det være spesielt viktig å undersøke hvilken rolle faginnholdet har i undervisningsarbeidet for å utvikle en barnehagedidaktikk basert på aktivitetene som gjøres i barnehagen. Ball (2017) sier at «[...] what we need to be talking more clearly about is mathematical *knowing and doing* inside the mathematical work of teaching» (s. 14). Fokus endres fra hvilken kompetanse barnehagelærere *trenger* til hvilken kompetanse de *bruker*, samt til de mer *uformelle* hverdagsaktivitetene i norsk barnehagetradisjon – fordi arbeidet med matematikk skal prege barnehagens hverdag (Kunnskapsdepartementet, 2017). For å komme nærmere hverdagsaktivitetenes hvordan og hvorfor, har jeg gjort observasjoner og analyser av barnehagelærernes undervisningsarbeid i matematikk, og gjort intervjuer der de selv kommenterer egen praksis. Jeg søker gjennom studien å svare på følgende forskningsspørsmål:

Hvilken kompetanse bruker barnehagelærere til å støtte barnehagebarnas læring av matematikk gjennom hverdagsaktiviteter i barnehagen, og hvordan beskriver de egen kompetanse i sitt profesjonelle arbeid med matematikk?

## Krav til barnehagelærernes kompetanse

Doverborg, Pramling og Pramling Samuelsson (2013) hevder at de sosio-kulturelle perspektivene i den nordiske barnehagetradisjonen også innebærer et fokus på hvordan barnehagelæreren tilrettelegger for barns læring, og skriver at barnehagelæreren ansvar er å samordne perspektivene og bruke et ekspansivt språk som gir barna redskaper til å gjenfortelle. Når Lee (2010) målte barnehagelærernes kompetanse innenfor seks områder, fant hun at de var best på tallforståelse (number sense) og arbeid med mønstre (pattern). Områdene sammenligning (comparison) og romforståelse (spatial sense) skåret de dårlig på. Lee (2010) sier at lærerne i barnehagen trenger å vite hvordan de skal utvikle barnas matematiske kompetanse på en forståelig måte, og etterlyser mer forskning som kan undersøke barnehagelærernes undervisningspraksis i barnehagen. McCray og Chen (2012) sier også at lærerne i barnehagen trenger forståelse for grunnleggende matematikk og for hvordan de kan tilrettelegge for barns læring av dette, mens Carlsen, Erfjord og Hundeland (2010) sier at barnehagelærernes ulike måter å stille spørsmål på har betydning for barns læring av matematikk. Björklund og Barendregt (2016) har i sin studie undersøkt tilstedeværende praksis og barnehagelærernes bevissthet i forhold til hvordan de bruker det fysiske miljøet til å tilrettelegge for matematikkaktiviteter. De finner at barnehagelærerne planlegger det matematiske innholdet, men de jobber i stor grad ut fra barnas egne initiativ i her-og-nå-situasjonene. Studien viser at lærerne mangler kompetanse i å utnytte mulighetene, for eksempel i det fysiske miljøet eller i tilgjengelig materiale til å jobbe med matematikk. Lærerne vet ikke nok om hvordan de skal fremstille matematikken, verken visuelt eller verbalt. Björklund (2013) hevder at barnehagelærerne også trenger kompetanse om innholdsdimensjonene i styringsdokumentene, samt at de må kunne tenke seg til hva barna kan lære i forhold til tematikken barnehagen jobber med. Siraj-Blatchford (2009) hevder at rammeplanmakernes «gode meninger» ofte er feil; planene er for opptatt av ferdigheter, kunnskaper og forståelser og har lite fokus på barnas egen kompetanse. Hun er opptatt av barnas egne initiativ og kreative kompetanse – noe hun kaller *lære å lære* – og at barnehagelærere trenger god kompetanse i å lære barna dette. Hundeland (2010) sier at matematikklærernes kompetanse utvikler seg i samspill med utfordringene de møter i praksis. Man kan dermed sannsynligvis ikke kun fokusere på den formelle utdanningen når en vurderer barnehagelæreres profesjonelle kompetanse i matematikk; den formelle utdanningen danner bare inngangsporten. En bevisstgjøring av barnehagelærerne er nødvendig – ikke for å gjøre dem til matematikere, men for å øke forståelsen for hva det vil si for barna å lære matematikk i barnehagen og hvilken rolle lærerne spiller i denne utviklingen (Björklund & Barendregt, 2016).

Ball, Thames og Phelps (2008) har undersøkt hvilke kunnskaper lærere trenger og hvilke matematiske utfordringer de står overfor, og de har utviklet et teoretisk rammeverk om undervisningskunnskap i matematikk (på engelsk:



Mathematical Knowledge for Teaching). Selv om teoriene er fra en amerikansk skoletradisjon, ser det likevel ut til at de kan være anvendbare i en norsk barnehagekontekst (Mosvold et al., 2011). Forskningen til Ball og hennes kollegaer har bakgrunn i studiene til Shulman (1986), som allerede for 30 år siden argumenterte for at lærere i tillegg til formell matematisk kunnskap også trenger fagdidaktisk kunnskap for effektivt å kunne undervise i matematikk. Ball mfl. (2008) har videreutviklet disse ideene og utdypet begrepene med også å fokusere på hvilke utfordringer matematikklærere står overfor i sin undervisning. Fauskanger og Mosvold (2015) peker på at den politiske interessen for å måle lærernes kunnskaper er økende, og det er grunn til å tro at dette også vil gjelde barnehagelærere. Utfordringen er ifølge Fauskanger (2015) at vi enda ikke helt vet hva som trengs av kunnskap for å være en god lærer eller hvilken måte som er best for å måle den kunnskapen som læreren bruker. Det samme vil nok gjelde for barnehagelærere.

I barnehagen ser det ut til at barnehagelærerne må klare å håndtere spenningen mellom aktiviteter som tar utgangspunkt i barnets perspektiv og fagområdets utgangspunkter, og at dette er sentralt i arbeidet med matematikk (Björklund & Barendregt, 2016). Det er lite forskning som bruker begrepet matematikkdiraktikk i barnehagen, og dette ser ut til å være et noe kontroversielt begrep å bruke (Pramling Samuelsson, 2016). Likevel ser det ut til at i takt med den økende politiske interessen for å starte matematikkopplæringen allerede i barnehagen kommer forskning som tar til orde for å utvikle en realfagsdidaktikk i barnehagen (Brostrøm & Frøkjær, 2016).

Tidligere forskning har i liten grad konsentrert seg om barnehagelærernes kompetanse til å skape felles oppmerksomhet mot matematikk i aktiviteter i barnehagens hverdag. Allerede sent på 1950-tallet introduserte Jerome Bruner begrepet *joint attention* (felles oppmerksomhet) – først med bakgrunn i analyser av nyfødtes blikk-kontakt med voksne (Bruner, 1995). En snever forståelse av *joint attention* vil være om en person ser i samme retningen som en annen person (Sigman & Kasari, 1995), mens en bredere forståelse av begrepet også vil omfatte både verbale og non-verbale tilbakemeldinger og ansiktsuttrykk. Baldwin (1995) definerer *joint attention* som et felles og gjensidig mentalt bevissthetsnivå som to eller flere mennesker deler når de studerer den samme tingen. Det sentrale her er det mentale fokuset, og ikke bare at to mennesker ser i samme retning. Sigman og Kasari (1995) sier at «*joint attention must involve an integration of information processing and emotional responsiveness*» (s. 190). Dette handler ifølge Bruner om at en «ekspert» hjelper noen som ikke har den samme kompetansen (Wood, Bruner & Ross, 1976). I sine tidligere arbeider argumenterer Bruner med at felles oppmerksomhet er viktig for barns læring og språkutvikling. Senere beskriver han den voksnes rolle i prosessen med å skape felles oppmerksomhet gjennom stillasbegrepet (Bruner, 1995). Forståelsen jeg legger til grunn, er at felles oppmerksomhet inkluderer respons fra den voksne til barnet, felles bevissthet og mental oppmerksomhet mot en aktivitet. En slik

felles oppmerksomhet har vist seg viktig i barns språkutvikling (Tomasello & Farrar, 1986), og det vil sannsynligvis også ha innvirkning på utviklingen av barns matematiske kompetanse og lærelyst for faget matematikk. Til sammenligning løfter Siraj-Blatchford (2009) *sustained shared thinking* fram som et aspekt som har innvirkning på pedagogikken i barnehager med høy kvalitet i interaksjonene mellom voksne og barn. Hun argumenterer for at det er visse kjennetegn mellom Bruners begreper *joint attention* og *scaffolding* med *sustained shared thinking* som hun sier er svært viktig som støtte for barns læring gjennom lek.

Fra høsten 2017 ble ny Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver (Kunnskapsdepartementet, 2017) gjort gjeldende. Som tidligere rammeplaner har denne planen prosessmål som sier at mot at barnehagelærerne gjennom aktiviteter i barnehagens hverdag skal støtte barns matematiske utvikling. Barnehagelærerne og de andre voksne i barnehagen skal oppmuntre barna til matematisk refleksjon og tankesett, de skal synliggjøre matematiske sammenhenger, de skal støtte opp omkring barnas læringsprosesser og sørge for at barna har tilgang til materiell. Videre skal barnehagelærerne bruke matematiske begreper reflektert og aktivt i hverdagen slik at barna utvikler forståelse for grunnleggende matematiske begreper, de skal inspirere barna til matematisk tenkning, og berike barnas lek og hverdag slik at barna kan få oppleve matematikkglede. Dette stiller noen konkrete krav til hvordan barnehagelærerne skal bruke sin kompetanse i matematikk, selv om planen ikke beskriver hvilken matematiske kompetanse barna forventes å få i barnehagen. Kravene til barnehagelærernes kompetanse er sammensatte. Som et minimum ser det ut til at de bør vise at de har en viss formell matematisk faktakunnskap og ferdighet, kjennskap til barns matematiske utvikling, matematikdidaktisk kompetanse, samt sosial kompetanse for å ta ansvaret gitt i rammeplanen om at barna skal «oppleve et stimulerende miljø som støtter opp om deres lyst til å leke, utforske, lære og mestre» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 18). Det å ha matematisk kompetanse er mer komplekst enn det styringsdokumentene i den skandinaviske barnehagetradisjonen kan gi inntrykk av (Björklund, 2013).

Barnehagelærernes kompetanse som gjennom formelle kunnskaper gir trygghet med begreper og kjennskap til prinsipper barnehagebarn trenger å møte, ser ikke ut til å være nok – kompetanse i didaktikk er avgjørende. Slik kan barnehagelærerne legge til rette for matematikkaktiviteter som er meningsfulle for både barna og dem selv, og samtidig ta utgangspunkt i barnas egne initiativ og interesser. Tidligere forskning ser ut til å konsentrere seg mest mot den fagdidaktiske delen (PCK) av barnehagelærernes kunnskap, og på denne måten forsøke å dokumentere hvilke kunnskaper de trenger for å gjøre matematikkundervisningen i barnehagen effektiv og mer systematisk. McCray og Chen (2012) sier det er tre typer kunnskap som er nødvendige for effektiv undervisning i barnehagen: Subject Matter Understanding, Teaching Techniques og Knowledge of Students' Development. PCK inneholder viktige aspekter av den

matematiske fagkompetansen og omvendt. Dette er komplisert relatert til hverandre (Lee, 2010), og McCray og Chen (2012) konkluderer med at en god fagkunnskap i matematikk ofte oversees eller ignoreres i barnehagen. Forskningen ser ikke ut til å fokusere på barnehagelærernes kompetanse i å skape felles oppmerksomhet, verken hos barna eller hos seg selv. Likevel pekes det ut noen kompetanser som barnehagelærerne har – eller trenger å ha – som det etterlyses mer forskning for å dokumentere hvilke måter dette kommer til uttrykk på.

## Metode

For å kunne besvare spørsmålet som stilles i studien har jeg studert et utvalg barnehagelærere i utøvelsen av hverdagsaktiviteter i barnehagen, og i etterkant intervjuet dem om deres arbeid med matematikk gjennom disse observerte aktivitetene. Jeg ønsket å rekruttere et utvalg barnehagelærere med ulik erfaring, fra ulike typer barnehager og både med og uten matematikk fra egen barnehagelærerutdanning, fordi jeg så for meg at det kunne være forskjeller på matematikkarbeidet alt etter hvilken formell kompetanse barnehagelærerne har, hvor mye erfaring de har og hvilken pedagogisk profil barnehagen har valgt å ha. På denne måten kan studien, gjennom å observere og analysere et utvalg barnehagelæreres praksis, bidra til å utvikle kunnskap om hvordan de arbeider med faget matematikk i barnehagen og hvilken kompetanse de bruker i dette arbeidet. Ut fra disse kriteriene ble fem ulike barnehager rekruttert til studien, og én barnehagelærer fra hver barnehage ble videoobservert og intervjuet. Tre av barnehagelærerne har 10 studiepoeng matematikk fra egen barnehagelærerutdanning, men ingen har studert matematikk ut over dette. De to mannlige barnehagelærerne er begge utdannet før matematikk ble eget fag i barnehagelærerutdanningen.

Jeg har gjort videoobservasjoner på mellom 22 og 60 minutter av hverdagsaktiviteter i de fem barnehagene, der barnehagelærerne leder grupper med barn på egen avdeling i barnehagen. Barnehagelærerne valgte hvilken type aktivitet de ønsket å gjøre, men jeg ba om at det skulle være noe de vanligvis gjør når de arbeider med matematikk i barnehagen – derfor defineres det som en hverdagsaktivitet. Analysen av aktivitetene ble brukt som grunnlag for utarbeidelse av en intervjuguide, og jeg ønsket at barnehagelærerne skulle kommentere uten andre føringer enn videoopptaket av dem selv i interaksjon med barnegruppene. For at de skulle kunne forberede seg, fikk barnehagelærerne opptaket av seg selv i aktiviteten på DVD i forkant av de semi-strukturerte intervjuene (Kvale, 2004) som foregikk noen uker senere. Under intervjuet så den enkelte barnehagelærer og intervjueren utvalgte deler av opptaket sammen, og barnehagelæreren kommenterte og ga sin mening til det som skjer. Disse refleksjonene tenkte jeg kunne gi en utvidet forståelse av matematikkarbeidets hvordan og hvorfor. En

lignende bruk av video under intervju har også blitt gjort tidligere (f.eks. Jacobs & Morita, 2002).

**Tabell 1.** Oversikt over deltakerne i studien. Barnas alder er skrevet som 4,11 år (4 år og 11 måneder)

| Barnehagelærer | Erfaring                          | Valgt aktivitet        | Deltakende barn    | Barnehage                                |
|----------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------|--|
| Harald         | 17 år                             | Bygge med Lego-klosser | N=6<br>3,11–5,4 år | Barnehage uten særlig profil             |
| Gunnar         | 20 år                             | Mating av dyr          | N=4<br>5,10–6,5 år | Gårds- og naturbarnehage                 |
| Siri           | 3 år, men som assistent tidligere | Kims lek               | N=7<br>5,8–6,2 år  | Barnehage uten særlig profil             |
| Kamilla        | 1,5 år                            | Baking                 | N=4<br>5,0–5,4 år  | Barnehage uten særlig profil             |
| Lillian        | 15 år                             | Fysikkforsøk           | N=5<br>4,9–5,2 år  | Barnehage med satsningsområde matematikk |

Alle transkripsjoner er gjort av meg, og arbeidet med å se felles kjennetegn mellom det som skjer i opptaket og det barnehagelærerne sier i intervjuet, startet allerede under transkriberingen (Alvesson & Sköldberg, 2008). Når videoopptak og intervju skulle analyseres, antok jeg at min egen erfaringsbakgrunn som barnehagelærer ville ha betydning for hva jeg analyserer meg fram til (Alvesson & Sköldberg, 2008; Creswell, 2007; Stake, 1995). Jeg har derfor – selv om jeg selvsagt har forforståelser – forsøkt å legge fra meg oppfatninger om hva jeg selv mener er viktig basert på erfaringer fra lignende situasjoner i egen praksis. I analysen er oppmerksomheten rettet mot det som skjer i hverdagsaktiviteten og det barnehagelærerne sier i intervjuet, ikke hvilken kunnskap barnehagelærerne trenger i sitt profesjonelle arbeid med matematikk i barnehagen. Barnehagelærernes praksis er i hovedfokus, noe som kan nærme seg et svar på spørsmålet om hvilken kompetanse barnehagelærerne bruker og hvordan de selv ser på egen kompetanse. Dybdeanalyser av barnehagelærernes egne utsagn om temaet jeg fokuserer på, kan beskrives som ideen bak kvalitativ forskning (Creswell, 2007). Jeg har valgt å gjøre dette i barnehagelærernes naturlige setting – praksis i barnehagen – for best mulig å svare på spørsmålene jeg stiller.

Det transkriberte datamaterialet fra aktivitetene og intervjuene er analysert med *konstant komparativ analysemetode* (Postholm, 2010) for å identifisere hvordan barnehagelærernes kompetanse i matematikk brukes til å støtte barnas læring av matematikk. I første fase ble data fra aktivitetene analysert, og denne første åpne kodingen resulterte i 10 begynnende kategorier som jeg brukte som utgangspunkt til temaer for intervjuene med barnehagelærerne. Eksempler på temaer fra videobservasjonene er barns spontane innspill, hverdagsaktiviteter, hvorfor aktivitetene blir definert som matematiske, hvilke utfordringer barnehagelærerne står overfor, hvordan de holder barnas oppmerksomhet over lengre tid, bruken av matematiske spørsmål, om arbeidet kalles matematikkundervisning, og hvilken kompetanse de sier de bruker i arbeidet og hvor denne «kommer fra». På denne måten dannet den første kodingen grunnlaget for neste

fase, der intervjuene ble analysert på samme måte for å kategorisere barnehagelærernes utsagn og svar. Barnehagelærerne beskriver hvordan de hadde tenkt på forhånd, hvilket materiell de hadde vurdert, de beskriver egen kompetanse, hvilken rolle de har i å støtte barnas læring, hvordan de knytter det de mener barna skal lære til målformuleringene i Rammeplanen, og hvordan de selv evaluerer arbeidet med faget matematikk i barnehagen.

Etter andre fase av analysene valgte jeg at de begynnende kategoriene fra fase én – samt barnehagelærernes egne refleksjoner og svar fra intervjuene – kan oppsummeres med hovedkategorien *matematikkfokusert kompetanse*. Arbeidet med matematikk i barnehagen stiller barnehagelærerne overfor noen utfordringer, og denne studiens bidrag kan være å peke på hva som er involvert i barnehagelærernes arbeid med matematikk. Det ser ut til at de bruker sin *fagkompetanse i matematikk*, *didaktisk kompetanse i matematikk* og *kompetanse til å skape felles oppmerksomhet mot matematikk* i sin profesjonelle praksis. Dette mener jeg med bakgrunn i analysene er dekkende beskrivelser av hvilke kompetanser disse barnehagelærerne bruker til å støtte barnehagebarnas læring av matematikk. De tre kategoriene overlapper hverandre, og danner til sammen barnehagelærernes matematikkfokuserede kompetanse. I den videre presentasjonen av studiens resultater har jeg valgt noen illustrerende eksempler fra transkripsjonene som viser fagkompetanse og didaktisk kompetanse de fem bruker, samt hvordan de arbeider med å skape felles oppmerksomhet.

Alle personer involvert i studien har fått fiktive navn, og barnas foreldre har gitt informert samtykke til videofilmingen av hverdagsaktivitetene. Barnas alder er skrevet som 4,11 år (4 år og 11 måneder). Studien er godkjent av NSD (Norsk senter for forskningsdata).

## Resultater

Da vi så opptakene sammen, kommenterte barnehagelærerne fritt det som skjedde. Disse kommentarene er skrevet inn i transkripsjonene som innstikk i kursiv. Alle de fem barnehagelærerne sa at de trenger fagkompetanse i matematikk og at de har opparbeidet denne kompetansen både gjennom matematikkundervisningen de selv har fått som studenter og gjennom erfaring. De sa også at de bruker sin didaktiske kompetanse i planleggingen og gjennomføringen av hverdagsaktiviteter som inneholder arbeid med matematikk, og at de knytter dette opp mot mål i Rammeplanen. Barnehagelærerne hevder videre at de ikke klarer seg med fagkompetanse og didaktisk kompetanse; de må i tillegg ha kompetanse i å skape felles oppmerksomhet mot aktiviteten og det matematiske – og dette trenger i første omgang ikke å handle om faget matematikk. De mener dette kan være et utelukkende pedagogisk grep. Analysene av hverdagsaktivitetene og intervjuene med disse fem barnehagelærerne viser en kombinasjon som tidligere forskning ikke fokuserer på i beskrivelser av barnehagelæreres

arbeid med matematikk i barnehagen. Tabell 2 oppsummerer studiens fremstilling av en matematikkfokusert praksis i norsk barnehage.

**Tabell 2.** Matematikkfokusert kompetanse i barnehagen

| Matematikkfokusert kompetanse i barnehagelærernes profesjonelle praksis |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
| Fagkompetanse i matematikk  | Didaktisk kompetanse i matematikk | Kompetanse til å skape felles oppmerksomhet mot matematikk hos barnehagelærer og barn |

### Fagkompetanse i matematikk

Barnehagelærerne i studien valgte geometri, tall, telling, sammenligning, måling og fysikk som matematikkaktiviteter. Gjennom å bruke matematiske begreper og stille spørsmål som oppfordrer barna til å reflektere matematisk, viser barnehagelærerne at de bruker egen matematisk kompetanse. Siri gjør sammenligninger mellom høy-lav, lang-kort, stor-liten og eldst-yngst gjennom Kims lek. Hun sier det matematiske språket må gjøres til en naturlig del av hverdagen, og sier hun stiller kontrollspørsmål til barna for å sjekke om de kan begrepenes betydning. Harald bruker matematiske begreper, og barna viser at de forstår – selv om han i dette tilfellet ikke selv bruker korrekt matematisk begrep, men henviser til den todimensjonale formen på grunnflaten. Måten han stiller spørsmålene på gjør at barna engasjerer seg og samarbeider:

Harald (barnehagelærer): (holder opp en blå Lego-kloss (et rett prisme med rektangulær grunnflate)) Om du (...) Erik, hadde klart å finne to sånne blå rektangel til meg? Jeg skal bygge et tårn.

*Haralds kommentar i intervjuet: «Her tenkte jeg å vinkle det litt mer inn på antall, så ble de jo veldig engasjerte»*

Erik (4,4 år): Oi! To sånne?

Harald: To sånne rektangel. (Erik finner, Nora finner og Kaja finner)

Kaja (5,4 år): Jeg fant!

Lisa (4,9 år): Jeg fant!

Harald: Oi, da har jeg mange! (bygger dem sammen til et tårn) Da har jeg ganske mange, hvor mange har jeg nå mon tro? (Erik, Lisa og Kaja fortsetter å finne klosser)

Sammenhengen mellom det som skjer i aktiviteten og Harald sine kommentarer kan også vise at han er bevisst på at han skal bruke presise matematiske begreper når han beskriver det han ser og hva barna bygger av klossene. I denne videoobservasjonen er det flere tilfeller hvor barna anslår mengder uten å telle, kjent som *subitizing* (Sarama & Clements, 2009). Harald holder samtalen gående med nye spørsmål, og viser at han vet at barn kan anslå mengder uten å måtte bruke ulike strategier for å telle:

Odin (4,11 år): Ja (begynner å telle klossene høyt mens han peker). En-to-tre-fire-fem- (liten pause) seks. Seks...du fikk en ekstra.

*Haralds kommentar i intervjuet: «Dette var bra, du fikk en ekstra sier han. Det var den sjette som var ekstra. Han telte jo ikke, han trakk bare ifra en da. For det er jo det med telling, at du klarer å visualisere ting uten å fysisk telle de, uten å måtte peke.»*

Harald: Veldig bra (setter ned klossene). Men da kan jeg jo...dette blir jo ei søyle faktisk, ser dere det?

Det er situasjoner der barna styrer dialogen og Kaja (5,4 år) begynner å stille spørsmål til de andre barna, mens barnehagelæreren inntar en mer passiv rolle. Likevel bidrar han med å identifisere det matematiske området måling, og på denne måten hjelpe barna med å sette ord på den matematikken de jobber med:

Kaja: (holder opp to gule bruer) Hvem er størst av disse her da?

Lisa: Peker på den ene

Kaja: (holder først opp den ene, så den andre) Er denne størst, eller er denne størst?

Lisa: (peker på den samme igjen) Denne, tror jeg

Harald: Interessant, hva er størst?

Kaja: (holder bruene helt inntil hverandre) Se! Den her er størst! (holder opp den ene).

Fordi at når vi skal måle (holder dem helt inntil hverandre igjen), så...er den størst (holder opp den samme Lego-klossen igjen).

Harald: Du måler den ja...

Harald identifiserer at barna måler, men kunne videre utnyttet denne situasjonen til å få barna til å reflektere rundt de matematiske begrepene størst, lengst, bredest, høyest og så videre – for å støtte barnas læring av matematikk, og vise barna at han selv kan bruke presise begreper.

Barnehagelæreren Lillian forteller at hun også bruker sin fagkompetanse til å hjelpe barnas foreldre til å bruke gode matematiske begreper når barna ikke er i barnehagen, og at dette er helt bevisst:

Intervjuer: Men er det...tenker du at det er en slags opplæring av foreldrene og?

Lillian: Ja, fordi at...si for eksempel at jeg har noen små som kommer til meg og kaller en form for en runding. Så er det ikke sånn at jeg sier at «det heter ikke runding», men jeg gjentar gjerne at «ja, den sirkelen». Og når jeg da har foreldresamtale, så kan jeg jo si «ja, barnet ditt har jo lært begrepene for trekant, kvadrat ...men sirkel, det bruker han ikke. Mulig at dere bruker det hjemme?»

I intervjuene forteller både Harald og Gunnar at de har et sterkt ønske om å utvikle sin egen matematiske kompetanse, og de forsøker å sette ord på hvor egen kompetanse «kommer fra» siden de ikke selv hadde matematikk i egen utdanning. Praksisen – sammen med egen lesing og kurs – mener de er viktig; det er ikke nødvendigvis slik at kompetansen kan knyttes direkte til undervisningen i barnehagelærerutdanningen. Egen kompetanse anser de som først og fremst praksisbasert selv om de hadde matematikk i videregående skole.

### Didaktisk kompetanse i matematikk

I tillegg til fagkompetanse i matematikk, viser barnehagelærerne i studien ulike muligheter og begrensninger i å lage en didaktisk plan over denne typen aktiviteter når temaet skal være matematikk. De lager alle en grovskisse over hva de skal jobbe med og hva de tenker at barna skal lære av matematikk i disse hverdagsaktivitetene.

Når spontane utsagn fra barna dukker opp, beskriver de måten å takle dette på som personavhengig og knyttet til erfaring. Siden fokus skulle være mot matematikk, var det lettere å jobbe videre mot matematikk også i spontane innspill. I forkant av videoobservasjonene hadde barnehagelærerne en oppfatning om at det ville være utfordrende å engasjere seg og være i aktiviteten kun konsentrert mot matematikk, uten å jobbe med andre fagområder. I etterkant beskriver de det som enkelt. Både aktiviteter og materiell ser de på som virkemidler for at barna skal lære noe. Barnehagelærerne viser på denne måten et bevisst forhold til de sosiokulturelle redskapene og bruken av de materielle så vel som de språklige verktøyene (Säljö, 2001). Refleksjon om barnas nivå og hvordan barnehagelæreren kan tilrettelegge for at alle barna kan få strekke seg litt, ser ut til å være viktig i planleggingen:

Intervjuer: Du sier det litt etter det du vet om kompetansen til hvert enkelt barn?

Gunnar: Ja, for hvis jeg på en måte kan få det barnet til å strekke seg litt, litt og få det til, så ønsker jeg jo helst det, sant? Men hvis jeg på en måte gir, hvis utfordringen blir for stor og jeg vet at den blir for stor, så begrenser jeg det heller hvor mye jeg gjør det. Litt for at det ikke bare, det skal være kjekt, det skal være liksom en positiv opplevelse, ikke bare noe sånn «det kunne ikke jeg». «Jeg fikk ikke til noen ting jeg». Det er jo ikke noe kjekt å gå fra gruppa der sånn, mye kjekkere å komme med arket og «se hva jeg fikk til» (viser med hånda hvordan han vifter med arket). Sant, altså. Mestringsfølelsen er viktigst.

Målene for hva barna skal lære om matematikk knytter de alle opp mot Rammeplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017), men sier at det skjer i samspill med innholdet, barnehagelærerens intensjoner og barnas erfaringer. For at det skal være gjenkjennbart når barna skal lære seg nye matematiske begreper, bruker Lillian kjent materiell for å illustrere og gjøre det lettere for barna:

Intervjuer: Hvor mye av den matematiske delen hadde du planlagt på forhånd?

Lillian: Ganske mye, men noe kommer jo litt sånn undervegs og, litt sånn spontant. Men altså, som for eksempel i forhold til den ballongen som skulle blåses opp, da hadde jeg jo lagd bilder og det var jo gjennomtenkt for det at jeg tenkte at det var bilde av en ballong. For å vise at da trenger de en av hver, altså de trenger ei flaske, en ballong og det var vel der også de skulle måle opp vann hvor jeg hadde med det målebegeret. Hvor de skulle ha tretti milliliter, milliliter det var et nytt begrep for de. Og så tenkte jeg, for å illustrere hvor mye de faktisk trenger, så skrev jeg 10-20-30 på Duplo-klossene for jeg tenkte at da er det lettere for dem å skjønne at det er en sammenheng mellom det målebegeret og hvor mange ganger de skal fylle oppi det målebegeret med å bruke...så såg jeg jo at noen tok den ganske lett. Det var en grei



måte å gjøre det på. For dette med milliliter det var jo egentlig ganske nytt for de, de er ikke så veldig gode å ta de med på kjøkkenet og holde på med måling, nei.

Gunnar forteller i intervjuet om egen kompetanse og hva som behøves for å lære barna matematikk, og sier at selv om han var flink i matematikk selv så blir han ikke automatisk en god lærer. Han sier at han trenger kompetanse i å vite hva barn trenger og hva barn kan lære seg, han trenger kompetanse i å tilrettelegge for matematikk i hverdagsaktivitetene, og han trenger å tilrettelegge det barna skal lære til hver enkelt barnegruppe.

### **Kompetanse til å skape felles oppmerksomhet**

I tillegg til fagkompetanse og didaktisk kompetanse indikerer resultatene av analysene at kompetanse i å skape felles oppmerksomhet hos barnehagelæreren og barna er sentralt for arbeidet med matematikk i barnehagen. Harald sier i intervjuet at engasjement fra hele personalet har stor betydning for arbeidet med matematikk i barnehagen. Han sier at engasjement og nysgjerrighet for sammenhenger og sammenligninger hos de voksne «smitter over» til barna. Mens vi ser filmen blir han oppmerksom på at barna er engasjerte av matematikk. Dette mener han kommer av at han selv klarer å være engasjert; mye av svarene hans på barnas spontane innspill og spørsmål som dukker opp, er ikke planlagt eller mulig å planlegge. Likevel sier han at han klarer å knytte det til matematikk. Når han ser opptaket, sier han at mange av aktivitetene de gjør sammen ser enkle og meningsløse ut – men han sier at han formidler kunnskap, og barna lærer seg å se matematiske sammenhenger i aktivitetene. Ett eksempel han trekker fram er når han lager en konkurranse mellom hjul av ulike former for å se hva som triller best, noe som i utgangspunktet ikke handler om matematikk. Han bemerker at han ser seg selv som engasjert i å finne ut av dette, og sier at ansiktsuttrykkene til barna forteller at også de er det.

Harald: Da skal vi se hva som triller best. Et kvadratisk hjul eller et vanlig hjul. Er dere klare?

*Haralds kommentar i intervjuet: «Engasjementet er på topp. Det er jo egentlig så lite, det er egentlig så lett og meningsløst men det blir jo faktisk litt filosofisk.»*

Kamilla opplever i aktiviteten at barna begynner å diskutere hvem som har fått hjulpet til mest og minst. Dette tar Kamilla utgangspunkt i, siden barna er opptatt av det, og trekker diskusjonen mot matematikk. Jeg spør henne i intervjuet om dette var noe hun kom på der og da eller hadde planlagt på forhånd:

Intervjuer: Men det at de begynner å lage en slags statistikk på hvor mange ting de har hjulpet til med hver, var det noe du hadde tenkt på forhånd?

Kamilla: Nei, ikke at kanskje de hadde sånn men jeg vet jo fra før av at de er veldig sånn, nå har jeg gjort så mange ting så eller ja, det...hvem som har flest ting og så altså den, det er slike ting som vi på en måte er opptatt i forskjellige situasjoner. Og det som, det som var planlagt var at jeg ville prøve å fordele sånn at det ble mest mulig

jevnt fordelt i forhold til å hjelpe mellom de. Og det er noe som jeg er bevisst på liksom sånn generelt, å prøve å fordele rundt sånn at ikke det blir en eller to som får gjøre mye mer enn de andre.

Intervjuer: For du plukker jo opp den der og lager på en måte et regnestykke av det?

Kamilla: Ja, og det var jo litt sånn som jeg tenker at da når jeg merket den at de var på det så er det liksom det å snappe opp sånne småting og bygge på det som jeg liksom...ja, jeg så det og her!

Gunnar, som har delt ut et skjema til barna for å føre opp hvor mye mat de forskjellig dyra på gården får, sier i likhet med de andre at planleggingen av denne hverdagsaktiviteten mot matematikk var lettere siden jeg hadde spurt om det på forhånd.

Intervjuer: Er det lettere sånn som når jeg kommer for å filme, å fokusere på matematikk da, eller klarer du det like bra i hverdagen?

Gunnar: Jeg klarer det nok ikke like bra i hverdagen. For nå, jeg merker jo med en gang, sånn som når de får et ark der...sant, så blir fokuset for barna...så blir fokuset mye sterkere. Så selv om på en måte vi gjør det samme muntlig, så blir ikke det visuelle det samme. Sant, her får de på en måte tenke, og se for seg, og så skrive ned streker eller tall, sant altså. For det å gjøre det på den måten der, var jo egentlig litt artig å se på forskjellen fordi at jeg merket at ungene blir mer engasjerte, de blir mer og så jobber vi jo mye med å gjøre ting, få til ting, mestrings og sånne ting. Og når de får noe i hånda, en oppgave i hånda sant. Da er det litt sånn, okei, dette skal vi få til sant og du ser...bare de får det arket, klakk – der går de ett hakk opp med en gang. Litt mer stolte og nå «vi skal ha matteopplegg vi sant». Så...ja, det er gjerne en ting vi kunne vært litt flinkere til å gjort litt mer sånn. Men jeg synes likevel det er viktig å gjøre det litt i det daglige og, altså det på en måte å prate med ungene om ting. Bruke tall, og bruke ord og bokstaver og lyder. Altså alt som går på språk og matematikk. Bruke og gjenta og repetere og like mye tall som lyd egentlig sant altså. Vi er veldig flinke på lyder, men det er liksom det å «her var det *to sauer*» istedenfor «her er det sauer».

Alle fem barnehagelærerne forteller om egen bevissthet i forhold til faget matematikk, og at det var lettere å fokusere når man visste hva man skulle jobbe med enn i den daglige praksisen der hvilket som helst av fagområdene kan dukke opp når som helst. Barnehagelærerne har bevisste strategier for at barna skal lære matematikk i hverdagsaktivitetene, og de sier at det skjer gjennom dialog og samtale mellom dem selv og barna. Harald improviserer sammen med barna på bakgrunn av hva de holder på med. Han «tuller og tøyser» mye for å motivere og hjelpe barna å holde seg konsentrert mot faget matematikk – selv om hovedmålet noen ganger er å finne en aktivitet som er gøy for barna. Dette beskriver barnehagelærerne som læring i praksis og i naturlige omgivelser, der prosessen er det viktige og aktivitetene er lystbetont. Det er kun Gunnar av de fem barnehagelærerne som har sagt til barna at de skal jobbe med matematikk i aktiviteten; de andre har ikke brukt begrepet matematikk. Siri sier det er litt rart at hun ikke bruker begrepet matematikk overfor barna; hun hadde fortalt i forkant at de skulle leke Kims lek og jobbe med måling, men hun brukte ikke

begrepet matematikk. De andre sier at barna ikke er klar over at de lærer matematikk i denne aktiviteten, men de som barnehagelærere vet at barna tilegner seg grunnleggende matematikk.

Harald stiller spørsmål om «hvor mye skal de lære?». Han beskriver sine tanker om barns progresjon i læring og stiller spørsmål om han i noen tilfeller bør *spare* litt av læringen til de kommer på skolegruppa neste år slik at de ikke kan for mye? Han har observert at femåringene dette året kan nesten like mye som seksåringene året før. Han stiller spørsmål om årsaken til dette: «Er barna mer oppegående eller handler det om at vi er her?» Han sier at begrepet *undervisning* ikke er beskrivende for arbeidet med matematikk i barnehagen. Slik han forstår det, vil det medføre mer gjennomgang og formidling av begreper fra den voksne til barna selv om det alltid vil være barnehagelærerens ansvar å tilpasse læring og hvilke utfordringer de skal gi barna på de ulike alderstrinn. Det er kun Gunnar som svarer at undervisning er det som best beskriver hans profesjonelle praksis. Han tror barna forstår at han er læreren og ett av fagene han underviser i er matematikk.

## Diskusjon

I likhet med begrepet undervisning er begrepet didaktikk heller ikke vanlig å bruke i barnehagen (Pramling Samuelsson, 2016), men barnehagelærerne i denne studien forteller at det matematiske innholdet planlegges med tanke på valg av aktiviteter og barnegruppas sammensetning og nivå – knyttet til målene i styringsdokumentene. Hvordan barnehagelærerne handler og ikke handler i forhold til målene og hvilke konsekvenser dette har, vil dermed ha innvirkning på barnas læringsutbytte i aktiviteten. Derfor planlegger disse barnehagelærerne barns læring ut fra et syn på undervisning som samspill mellom det faglige innholdet, barna og seg selv som lærer. Målene for hva barna skal lære om matematikk sier de finnes i Rammeplanen. De velger aktiviteter som de selv mener inneholder matematikk, og de sier i intervjuene at tilrettelegging for barnas læring av matematikk er beskrivende for det de gjør i disse aktivitetene – men fire av fem vil ikke kalle arbeidet for matematikkundervisning.

Barnehagelærerne viser at de reflekterer omkring når barna trenger støtte og når de trenger utfordringer, og tar stilling til hvordan barna lærer. Tidligere forskning poengterer at barna må få skape sin egen forståelse, ikke kun få reproduisert kunnskap fragmentert overført av barnehagelæreren (Doverborg et al., 2013). Barna må få anledning til å oppdage mønstre og se sammenhenger fra en situasjon til en annen, og barnehagelæreren har dermed en viktig rolle med å hjelpe barna å rette oppmerksomhet mot alle matematikkens ulike områder. Harald kaller planleggingen for «tunet inn mot matematikken». Likevel sier de at planleggingen må være åpen nok til å kunne jobbe med barnas spontane innspill og bygge videre på disse, samt på bakgrunn av observasjoner og

kunnskap om barn skape felles faglig oppmerksomhet. Dette er i samsvar med Säljö (2001) som sier at hverdagslige praksiser i seg selv inneholder pedagogikk og at kompetansen er situert i praksis. McCray og Chen (2012) konkluderer med at barnehagelærerne trenger å gjenkjenne viktigheten og kompleksiteten i barns erfaringer og knytte erfaringene sammen med nye. Selv om denne forskningen har en annen innfallsvinkel, ser det ut til at resultatene er sammenfallende.

I den nordiske barnehagetradisjonen er det kanskje slik at den sterke vektleggingen av barnas læring av matematikk gjennom lek og hverdagsaktiviteter utfordrer barnehagelærernes matematiske kompetanse. Rammepånet skiller ikke mellom formelle og uformelle lærings situasjoner, siden begge skal ha en pedagogisk hensikt (Kunnskapsdepartementet, 2017). Det som ser ut til å være viktig for barnehagelærerne i disse voksenstyrte hverdagsaktivitetene, er at de retter egen oppmerksomhet mot faget matematikk og ikke «bare» lek; de bruker sin kompetanse til å gjøre aktivitetene matematiske. Siri sier at aktiviteten blir matematisk fordi hun bevisst tilfører matematiske begreper i dialogen. Arbeidsmåten krever konsentrasjon, bevissthet og god ledelse – de sier det var lettere å knytte an til faget siden de hadde tenkt på dette i planleggingen og at de visste jeg skulle se etter matematikk. Samtidig kommenterer de også at de selv bruker matematiske begreper upresist.

Mellom ulike barnehagetradisjoner vil det være likheter og forskjeller, men kompetansebeskrivelser fra formelle undervisningssituasjoner i «pre-primary-tradisjonen» har likhetstrekk med de mer uformelle i den nordiske barnehagetradisjonen (jf. McCray & Chen, 2012). Björklund og Barendregt (2016) konkluderer med at det i Sverige er utfordringer i matematikkarbeidet knyttet opp til både barnehagelærernes manglende målformuleringer og forståelsen av hvordan de skal presentere matematikken i barnehagen. Dette indikerer at det også i en sosialpedagogisk barnehagetradisjon er viktig at barnehagelærerne bruker både fagkompetanse og didaktisk kompetanse til å tilrettelegge for matematikkaktiviteter som barna kjenner igjen fra sitt dagligliv både i barnehagen og fra andre arenaer. I tillegg må barna oppleve konsentrerte barnehagelærere som kan motivere, undre seg og finne ut av matematikken sammen med barna; for å få til dette kreves det en kompetanse til å skape felles oppmerksomhet mot faget matematikk. Lee (2010) er opptatt av at undervisningen skjer på en forståelig måte for barna, og dette innebærer at barnehagelæreren kontinuerlig må vurdere barnas kompetanse og tilpasse hva barna skal lære til dette.

Hverdagsaktivitetene kunne vært knyttet til «bare» lek, og barnehagelærerne sier selv at dette noen ganger er hovedmålet. Det skjedde imidlertid noe «mer» siden de i aktivitetene var konsentrert på at det skulle være et matematisk innhold. Barnehagelærerens matematikkfokus og intensjoner vil dermed ha betydning for barnas læringsutbytte, noe også Siraj-Blatchford (2009) finner i voksenstyrte lek-aktiviteter. Barnehagelærerne bruker sin fagkompetanse og didaktiske kompetanse i arbeidet med å skape felles oppmerksomhet gjennom eksempelvis å formulere spørsmål og tilbakemeldinger (Sæbbe & Mosvold, 2015) og være

undrende sammen med barna og på denne måten styre samtalene og dialogen mot faget matematikk. I første omgang ser det ikke ut til at ønsket om å skape felles oppmerksomhet er knyttet opp til matematikk, men siden barnehagelærerne selv er konsentrerte mot matematikk, klarer de å knytte også barnas spontane innspill mot matematikken i aktivitetene ved eksempelvis å selv benytte matematiske begreper. Dette kan tyde på at det ville være bra for arbeidet med matematikk i barnehagen om barnehagelærerne setter av tid til utelukkende å jobbe med matematikk.

Matematikk som fag i barnehagelærerutdanningen ble innført etter at to av barnehagelærerne i denne studien var utdannet, men disse to mener de har opparbeidet seg kompetansen gjennom praksis, god kjennskap til læreplaner, veiledning og korte kurs. Begge sier at deres lange erfaring fra barnehage gjør dem bedre i stand til å gjøre de ulike aktivitetene i barnehagen matematiske ved å innføre matematiske begreper, formulere matematiske spørsmål eller legge til rette for matematisk refleksjon og logiske løsningsforslag. Ball (2017) sier at det som er viktig for god matematikkundervisning, ikke er så enkelt som å se hvor mange studiepoeng læreren har. Gunnar sier at «en kan godt gå på 50 kurs og lese 100 bøker, men du blir ikke noe flinkere for det». Matematikkundervisningen i barnehagelærerutdanningen er viktig, men den danner kun utgangspunktet (jf. Hundeland, 2010) før man ifølge barnehagelærerne utvikler egne erfaringer og strategier. Kommunikasjon, interaksjon, transformasjon, engasjement og bevissthet i måter å stille spørsmål om hvor mye barna skal lære – og når de skal lære det – ser ut til å være viktig for disse fem barnehagelærerne. Dette viser at barnehagelærerne i sitt fagdidaktiske arbeid bruker språket som et kulturelt redskap for å fremme barns læring (Säljö, 2001).

## Konklusjoner

Den kompetansen barnehagelærere bruker når de skal støtte barns læring av matematikk i hverdagsaktiviteter, er matematikkfokusert. Barnehagelærerne må ha en viss fagkompetanse i matematikk og vite hvordan de skal gjøre denne tilgjengelig for barna. Dette støttes både av analyser av observasjoner og av barnehagelærernes egne refleksjoner om praksis, og det samsvarer med tidligere nevnte forskning av matematikklæreres kompetanse i skolen og barnehagelæreres matematiske kompetanse i andre barnehagekontekster. Studien viser barnehagelærernes syn på tilrettelegging for læring av matematikk som et samspill mellom barna, det faglige innholdet og egne intensjoner, men fire av fem bruker ikke begrepet matematikk eller matematikkundervisning om eget arbeid. I tillegg ser det ut til at disse norske barnehagelærerne bruker kompetanse til å skape felles oppmerksomhet, og dette ser ut til å kunne være spesifikt knyttet til arbeidet med matematikk i en norsk barnehagetradisjon. Særtrekkene ved den norske/nordiske barnehagetradisjonen (OECD, 2006, 2012) har sammenheng

med den uformelle måten arbeidet med å støtte barns læring av matematikk ofte gjøres på. Den essensielle forskjellen mellom utsagnene «her var det *to* sauer» og «her var det sauer» kan være et eksempel på hvordan barnehagelærerne presenterer og bruker matematiske begreper for barnehagebarna i sin matematikkfokuserede profesjonelle praksis.

Denne studien viser at forskningen til Lee (2010), samt McCray og Chen (2012) – som fokuserer på hvilken kompetanse barnehagelærerne trenger – også gir nyttige innspill i diskusjonen om hvilken kompetanse de bruker, tross forskjeller i barnehagetradisjoner. Kombinasjonen av Shulmans (1986) kategorier og Bruners (1995) utvidede mening av felles oppmerksomhet beskriver barnehagelærernes matematikkfokuserede kompetanse i den sosialpedagogiske barnehagetradisjonen, og jeg argumenterer for at dette er en av forskjellene i kravet til barnehagelærernes kompetanse mellom barnehagetradisjonene. Barnehagelærerne sier det er viktig at de selv bruker presise matematiske begreper, noe studien viser at de ikke alltid gjør. At barnehagelærerne vet hvordan de skal støtte barns matematiske utvikling gjennom å være matematisk tilstedeværende i både formelle og uformelle aktiviteter, er viktig. For at barna skal møte kompetente pedagoger i barnehagen, og for å tilrettelegge for en god undervisning i matematikk i barnehagelærerutdanningen, bidrar denne studien med kunnskap om forholdet mellom barnehagelærernes kompetanse og hvordan de støtter barns læring av matematikk i barnehagen.

For å videreutvikle den forskningsbaserte kunnskapen om barnehagelæreres matematiske kompetanse, trenger vi mer forskning som går grundig inn i analyser av hverdagsaktiviteter i barnehagen for å forstå hva som er viktig i arbeidet med matematikk i barnehagen og hva dette arbeidet består av. Denne studien undersøker fem ulike barnehagelærere med og uten matematikk fra egen barnehagelærerutdanning, og det kan ikke med bakgrunn i en slik kvalitativ studie generaliseres at disse resultatene gjelder alle barnehagelærere. Derimot kan studien gi noen interessante indikasjoner som kan følges opp i andre studier hvor en undersøker hvilke strategier barnehagelærere bruker for å skape felles oppmerksomhet og hvilken betydning formell matematisk fagkompetanse kan sies å ha for arbeidet med matematikk i barnehagen.

## Om forfatteren

Per-Einar Sæbbe er stipendiat i utdanningsvitenskap ved Institutt for barnehagelærerutdanning på Universitetet i Stavanger. Hans forskningsinteresser er barnehagelærernes undervisningskompetanse i matematikk, samt utvikling av innhold i begrepene undervisning og didaktikk i barnehagen.

Institusjonstilknytning: Universitetet i Stavanger, Institutt for barnehagelærerutdanning, Fakultet for utdanningsvitenskap og humaniora, 4036 Stavanger.

E-post: [per-einar.saebbe@uis.no](mailto:per-einar.saebbe@uis.no)

## Referanser

- Alvesson, M. & Sköldbberg, K. (2008). *Tolkning och reflektion: Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod* (2. opplag). Lund: Studentlitteratur.
- Baldwin, D. A. (1995). Understanding the link between joint attention and language. I C. Moore & P. J. Dunham (red.), *Joint attention: Its origin and role in development* (s. 131–158). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ball, D. L. (2017). Uncovering the Special Mathematical Work of Teaching. I G. Kaiser (red.), *Proceedings of the 13<sup>th</sup> International Congress of Mathematical Education* (s. 11–34). Springer.
- Ball, D. L. & Forzani, F. (2009). The work of teaching and the challenge for teacher education. *Journal of Teacher Education*, 60(5), 497–511.
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Björklund, C. (2013). Didaktisk diskussion om barntrådgårdslärares muligheter att arbeta med matematik i findländsk småbarnsfostran. *Nordisk Barnehageforskning*, 6(7), 1–12.
- Björklund, C. & Barendregt, W. (2016). Teachers' Pedagogical Mathematical Awareness in Swedish Early Childhood Education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 60(3), 359–377.
- Broström, S. & Frøkjær, T. (2016). *Realfag i barnehagen – barn og barnehagelærere undersøker naturens lovmessigheter*. Oslo: Pedagogisk forum.
- Bruner, J. (1995). From joint attention to the meaning of the minds: An introduction. I C. Moore & P. J. Dunham (red.), *Joint attention: Its origin and role in development* (s. 1–14). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Carlsen, M., Erfjord, I. & Hundeland, P. S. (2010). Orchestration of mathematical activities in the kindergarten: the role of questions. I V. Durrand-Guerrier, S. Soury-Lavergne & F. Arzarello (red.), *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (s. 2567–2576). Lyon, France: Institut National de Recherche Pédagogique.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3. utgave, 2013). London, UK: SAGE.
- Doverborg, E., Pramling, N. & Pramling Samuelsson, I. (2013). *Att undervisa barn i förskolan*. Göteborg: Lieber.
- Fauskanger, J. (2015). *Å måle og studere matematikklæreres undervisningskunnskap. En studie av hvordan det er mulig å måle og studere matematikklæreres undervisningskunnskap, og mulige begrensninger og styrker ved måter en måler og studerer kunnskap på*. Doktoravhandling nr. 249, Universitetet i Stavanger.
- Fauskanger, J. & Mosvold, R. (2015). The difficulties of measuring types of mathematics teachers' knowledge. I H. Silfverberg, T. Kärki & M. S. Hannula (red.), *Nordic research in mathematics education – proceedings of NORMA14, Turku, June 3–6, 2014* (s. 71–80). Studies in Subject Didactics 10. Turku: The Finnish Research Association for Subject Didactics.
- Ginsburg, H. P. & Amit, M. (2008). What is teaching mathematics to young children? A theoretical perspective and case study. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29(4), 274–285.
- Hoover, M., Mosvold, R., Ball, D. L. & Lai, Y. (2016). Making progress on mathematical knowledge for teaching. *The Mathematics Enthusiast*, 13(1–2), 3–34.
- Hundeland, P. S. (2010). *Lærerens motiver og valg. En studie om matematikklærere på videregående trinn*. Kristiansand: Portal Forlag.

- Jacobs, J. K. & Morita, E. (2002). Japanese and American teachers' evaluations of videotaped mathematics lessons. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(3), 154–175.
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (2015). *Tett på realfag. Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (2013). *Meld. St. 24 (2012–2013): Framtidens barnehage*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (2006). *Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kvale, S. (2004). *Det kvalitative forskningsintervju*. (6. utgave) Oslo: Gyldendal akademisk forlag.
- Lee, J. (2010). Exploring kindergarten teachers' pedagogical content knowledge of mathematics. *International Journal of Early Childhood*, 42(1), 27–41.
- McCray, J. S. & Chen, J.-Q. (2012). Pedagogical content knowledge for preschool mathematics: Construct validity of a new teacher interview. *Journal of Research in Childhood Education*, 26(3), 291–307.
- Mosvold, R. (2017). Studier av undervisningskunnskap i matematikk: Internasjonale trender og nordiske bidrag. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 22(2), 51–69.
- Mosvold, R., Bjuland, R., Fauskanger, J. & Jakobsen, A. (2011). Similar but different – investigating the use of MKT in a Norwegian kindergarten setting. I M. Pytlak, T. Rowland & E. Swoboda (red.), *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (s. 1802–1811). University of Rzeszów, Poland.
- OECD (2006). *Starting Strong II: Early childhood education and care*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2012). *Starting Strong III: A Quality Toolbox for Early Childhood Education and Care*. OECD Publishing.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Pramling Samuelsson, I. (2016). Varför är begreppen didaktik och undervisning så kontroversiella i förskolans praktik? I A. Skriver Jensen & O. H. Hansen (red.), *Pædagogen, professoren, personligheten. Festskrift til Stig Broström* (s. 81–89). København: Dafolo.
- Reikerås, E., Løge, I. K. & Knivsberg, A. M. (2012). The mathematical competencies of toddlers expressed in their play and daily life activities in Norwegian kindergartens. *International Journal of Early Childhood*, 44(1), 91–114.
- Sarama, J. & Clements, D. (2009). *Early childhood mathematics education research. Learning trajectories for young children*. New York: Routledge.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Sigman, M. & Kasari, F. (1995). Joint Attention Across Contexts in Normal and Autistic Children. I C. Moore & P. J. Dunham (red.), *Joint attention: Its origin and role in development* (s. 189–203). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Siraj-Blatchford, I. (2009). Conceptualising progression in the pedagogy of Play and Sustained Shared Thinking in early childhood education: A Vygotskian perspective. *Educational & Child Psychology*, 26(2), 77–89.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. London, UK: SAGE publications.
- Sæbbe, P.-E. & Mosvold, R. (2015). Asking productive mathematical questions in kindergarten. I K. Krainer & N. Vondrova (red.), *Proceedings of the Ninth Congress of*



- the European Society for Research in Mathematics Education* (s. 1982–1988). European Society for Research in Mathematics Education.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Tomasello, M. & Farrar, M. J. (1986). Joint attention and early language. *Child Development*, 57(6), 1454–1463.
- Wood, D. J., Bruner, J. S. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100.

#### Vedlegg 4

Sæbbe, P. E., & Mosvold, R. (in review). Teaching mathematics in kindergarten — conceptualizing and comparing across levels and contexts. In I. Erfjord et al. (Eds.), *Selected papers from the POEM4 conference 2018*. Springer.

This paper is not available in Brage due to copyright.

## Vedlegg 5





Per-Einar Sæbbe  
Institutt for barnehagelærerutdanning Universitetet i Stavanger

4036 STAVANGER

Vår dato: 07.04.2014

Vår ref: 38137 / 3 / LMR

Deres dato:

Deres ref:

## TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 13.03.2014. Meldingen gjelder prosjektet:

*38137 Barnehagelærers profesjonskunnskap i barnehagen - pilotstudie*  
*Behandlingsansvarlig Universitetet i Stavanger, ved institusjonens øverste leder*  
*Daglig ansvarlig Per-Einar Sæbbe*

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.12.2014, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Linn-Merethe Rød

Kontaktperson: Linn-Merethe Rød tlf: 55 58 89 11

Vedlegg: Prosjektvurdering

*Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.*

## Personvernombudet for forskning



### Prosjektvurdering - Kommentar

---

Prosjektnr: 38137

Utvalget informeres skriftlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet. Det legges til grunn at barnehageansatte som deltar i studien mottar tilsvarende informasjon.

Personvernombudet legger til grunn at forsker etterfølger Universitetet i Stavanger sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal lagres på privat pc/mobile enheter, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

Forventet prosjektslutt er 01.12.2014. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)
- slette lyd- og videoopptak



Per-Einar Sæbbe  
Institutt for barnehagelærerutdanning Universitetet i Stavanger

4036 STAVANGER

Vår dato: 11.05.2015

Vår ref: 42850 / 3 / MSS

Deres dato:

Deres ref:

## TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 18.03.2015. Meldingen gjelder prosjektet:

42850 *Barnehagelæreres bruk av matematisk kompetanse*  
Behandlingsansvarlig *Universitetet i Stavanger, ved institusjonens øverste leder*  
Daglig ansvarlig *Per-Einar Sæbbe*

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.04.2018, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Marie Strand Schildmann

Kontaktperson: Marie Strand Schildmann tlf: 55 58 31 52

Vedlegg: Prosjektvurdering

*Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.*



## Personvernombudet for forskning



### Prosjektvurdering - Kommentar

---

Prosjektnr: 42850

Utvalget informeres skriftlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivene til foreldre og ansatte er godt utformet.

Personvernombudet legger til grunn at forsker etterfølger Universitetet i Stavanger sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal lagres på privat pc/mobile enheter, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

Forventet prosjektslutt er 01.04.2018. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)
- slette digitale lyd-/bilde- og videoopptak

## Vedlegg 6



## **Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet**

### ***Barnehagelærers profesjonskunnskap i matematikk***

#### **Bakgrunn og formål**

Formålet med denne doktorgradsstudien er å undersøke hvordan barnehagelærere forstår og bruker sin matematiske kompetanse i arbeidet i barnehagen. Spørsmålet som skal forsøkes besvares gjennom studien er: Hvordan forstår barnehagelærere bruken av egne matematiske kompetanser i hverdags situasjonene i barnehagen?

Grunnen til at denne barnehagen er valgt, er at den er praksisbarnehage for studenter fra institutt for barnehagelærerutdanning, UiS – eller at barnehagen har et uttalt fokus på matematikk.

Studien finansieres av Universitetet i Stavanger, institutt for barnehagelærerutdanning.

#### **Hva innebærer deltakelse i studien?**

Hovedtrekkene i studien vil være videoobservasjoner i fire barnehage av en planlagt hverdagsaktivitet på avdelingen/basen/gruppen mellom kl 10 og 14 en dag etter nærmere avtale våren 2015. Pedagogisk leder vil få i oppgave å planlegge og gjennomføre en aktivitet på maksimum 20 minutter som han/hun tenker inneholder arbeid med matematikk/antall, rom og form. Det er ingen andre krav til type aktivitet enn at det skal være noe de vanligvis gjør i løpet av en barnehageuke (hverdagsaktivitet).

Pedagogisk leder vil i etterkant få se videoopptakene og på bakgrunn av disse intervjuet individuelt om avdelingens bruk av matematisk kompetanse i hverdags situasjonene. Det er en forutsetning for å delta at pedagogisk leder har utdanning som førskolelærer/barnehagelærer.

Barna på avdelingen vil bli filmet med håndholdt videokamera, ut over dette vil ikke barna bli intervjuet eller registrert på noen måte.

#### **Hva skjer med informasjonen som samles inn?**

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det er kun underteignede og veileder som har tilgang til videoobservasjoner, intervjuer, notater og øvrig materiell. Navn på barnehage eller personer eller annet som kan gjøre identifisering mulig vil ikke bli lagret. Ingen av deltakerne skal derfor kunne gjenkjennes i publikasjoner eller annen offentliggjøring av studiens resultater.

Prosjektet skal etter planen avsluttes innen tre år. Alt materiale blir anonymisert og oppbevart i 5 år før det slettes.

#### **Frivillig deltakelse**

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert.

Dersom du ønsker mer informasjon eller har andre spørsmål til studien, ta gjerne kontakt.

Per-Einar Sæbbe, stipendiat, Universitetet i Stavanger, telefon 90 87 06 75,  
e-post [per-einar.saebbe@uis.no](mailto:per-einar.saebbe@uis.no)

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

## Samtykke til deltakelse i forskningsprosjekt

Vi har mottatt informasjon om studien, og er villige til å delta.

Dato ...../..... 2015

Barnehagens navn: .....

Styrer: .....

Pedagogisk leder: .....

-----  
Signatur styrer og pedagogisk leder

## Vedlegg 7



## **Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet**

### ***Barnehagelærers profesjonskunnskap i matematikk***

#### **Bakgrunn og formål**

Formålet med denne doktorgradsstudien er å undersøke hvordan barnehagelærere forstår og bruker sin matematiske kompetanse i arbeidet i barnehagen. Spørsmålet som skal forsøkes besvares gjennom studien er: Hvordan forstår barnehagelærere bruken av egne matematiske kompetanser i hverdagssituasjonene i barnehagen?

Grunnen til at denne barnehagen er valgt, er at den er praksisbarnehage for studenter fra institutt for barnehagelærerutdanning, UiS – eller at barnehagen har et spesielt fokus på matematikk.

Studien finansieres av Universitetet i Stavanger, institutt for barnehagelærerutdanning.

#### **Hva innebærer deltakelse i studien?**

Hovedtrekkene i studien vil være videoobservasjoner av hverdagssituasjoner på avdelingen mellom kl 10 og 14 en dag høsten 2015. Barna på avdelingen vil bli filmet med håndholdt videokamera, ut over dette vil ikke barna bli intervjuet eller registrert på noen måte.

Pedagogisk leder vil få se videoopptakene og på bakgrunn av disse intervjuet individuelt om avdelingens bruk av matematisk kompetanse i hverdagssituasjonene.

#### **Hva skjer med informasjonen om ditt barn?**

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det er kun undertegnede og veileder som har tilgang til videoobservasjoner, intervjuer, notater og øvrig materiell. Barnas navn eller annet som kan gjenkjennes vil ikke bli lagret. Ingen av deltakerne skal kunne gjenkjennes i publikasjoner eller annen offentliggjøring av studiens resultater.

Prosjektet skal etter planen avsluttes innen tre år. Alt materiale blir anonymisert og oppbevart i 5 år før det slettes.

#### **Frivillig deltakelse**

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert.

Dersom du ønsker mer informasjon eller har andre spørsmål til studien, ta gjerne kontakt.

Per-Einar Sæbbe, stipendiat, Universitetet i Stavanger, telefon 90 87 06 75,  
e-post [per-einar.saebbe@uis.no](mailto:per-einar.saebbe@uis.no)

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.



## **Samtykke til deltakelse i forskningsprosjekt**

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta.

Barnets navn: .....

Dato ...../..... 2015

-----  
(Signatur foreldre/foresatte)

## Vedlegg 8



## Intervjuguide

### PLANLEGGING – GJENNOMFØRING - EVALUERING

(Intervjuet starter før vi ser filmen, men vi ser utvalgte deler av filmen under intervjuet)

- Kan du si noe om hva som gjør dette til en matematikkaktivitet?
- Hvilke andre aktiviteter kunne vært valgt?
  
- Hvordan tenker du at det gikk i forhold til det som var planlagt? Hva skjer med spontane innspill og svar på barnas "hvorfor"-spørsmål? Hvordan styrer dette aktiviteten og det som opprinnelig er planlagt?
  
- Hvordan tenker du i planleggingen av slike aktiviteter? (min tolkning av matematiske områder i observasjonen).
  
- Hvilke virkemidler bruker du for å skape felles fokus og holde oppmerksomheten mot matematikken?
  
- Var barna informert om at dette er matematikk? Hva hadde de fått for slags informasjon på forhånd? Undervisning? Læringens objekt? Barnas bevissthet på egen læring/vet de at de lærer matematikk nå?
  
- Kan du si litt om hvilke utfordringer du som pedagogisk leder har i arbeidet med matematikk i barnehagen?
  
- Hvordan kan du knytte sammen denne aktiviteten med tidligere emner, og kommende emner. Hvordan kan denne bygge på tidligere og kommende aktiviteter?
  
- Kan du si litt om hva du tenker barna bør ha av matematisk kompetanse i denne alderen (3-5 år)?
  
- Hva tenker du om nivået på disse barnas matematiske kompetanse? (sett i forhold til målene for antall, rom og form i barnehagen)

### Knyttet direkte til situasjoner fra filmen (tilpasses valgte sekvenser);

- Er dette en reell situasjon? Hverdagsaktivitet? Hvor ofte har man muligheten til å planlegge og gjennomføre slike aktiviteter?
  
- Hva ser du på filmen? Innspill og kommentarer du tok tak i? Andre innspill og kommentarer du kunne tatt mer tak i? Hvem snakker mest? Roller – kompetanse? Noen som burde vært involvert mer?
  
- Hvordan endrer du oppgaver underveis for å gjøre de mer eller mindre utfordrende. Hvordan "leser" du barnas kompetansenivå, og gir alle utfordringer? (Vil det ikke være slik at hvis oppgavene er for lette svarer de samme barna hele tiden, og de som ikke vet er stille? Hvordan sikre at alle får med seg noe?)

- Hva er grunnen til at du stiller så mange spørsmål og lar mange spørsmål "henge", uten å svare?
- Hvordan tenker du at du viser din kompetanse til barna?
- Er foreldrene informert om hvordan dere jobber med matematikk i barnehagen?
- Hva synes du om ditt eget kompetansenivå i matematikk? (tilstrekkelig for å jobbe med antall, rom og form i barnehagen?)

### **Avslutning**

- Vil du kalle det arbeidet du gjør for undervisning?
- Jeg ønsker en tilbakemelding på opplegget; informasjon i forkant, gjennomføringen, opptakene til gjennomsyn, spørsmål i intervju.



4036 Stavanger  
Tel: +47 51 83 10 00  
E-mail: [post@uis.no](mailto:post@uis.no)  
[www.uis.no](http://www.uis.no)

ISBN: 978-82-7644-842-9  
ISSN: 1890-1387  
© 2019 Per Einar Sæbbe