



**Høgskolen  
i Innlandet**

Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk

Sølvi Myhre

**Masteroppgave i spesialpedagogikk**

**Hvordan arbeider barnehagelærere med matematikk i  
aldersgruppen 3- 6 år**

Master i spesialpedagogikk

Emnekode SPE3006/1

2023

## Innholdsliste

Forord .....	9
1.0 Innledning.....	10
1.1    Bakgrunn for temavalg .....	10
1.1.1    Matematikk innenfor spesialpedagogikk.....	14
1.2    Formål og problemstilling .....	15
1.3    Studiens norske kontekst .....	15
1.4    Begrepsavklaring .....	18
2. 0 Teori .....	20
2.1 Hva er matematikk .....	20
2.1.2 Hvorfor er matematikk er viktig.....	23
2.1.3 Matematikk i barnehagen .....	25
2.1.4 Tall og telling .....	27
2.1.5 Lokalisering og orientering .....	27
2.1.6 Måling .....	28
2.1.7 Former og mønster .....	29
2.1.8 Lek og spill.....	29
2.1.8 Forklaring og argumentasjon .....	30
2.2 Barns matematiske utvikling.....	31
2.2.1 Kompetanse i matematikk i tidlig alder .....	31
2.2.2 Barns utvikling av tall og telling.....	32
2.2.3 Barns utvikling av lokalisering og orientering .....	33
2.2.4 Barns utvikling av måling .....	34
2.2.5 Barns utvikling av former og mønster.....	34
2.2.6 Barns utvikling i lek og spill .....	35
2.2.7 Barns utvikling av forklaring og argumentasjon.....	35
2.2.8 Matematikk for skolestartere.....	36
2.2.9 Kartlegging.....	37
2.3 Matematikk i lek.....	39
2.3.1 Hva er lek .....	39
2.3.2 Matematikk i lek.....	39
2.3.3 Matematikk i lek inne.....	41
2.3.4 Matematikk i lek ute.....	42
2.4 Planlegging av matematiske aktiviteter.....	42

2.4.1	Kompetanse i matematikk hos barnehagelærere .....	43
2.4.2	Holdninger .....	44
2.4.3	Hva er didaktikk .....	45
2.4.4	Matematikkdidaktikk .....	46
3.0	Metodedel .....	48
3.1	Kvalitativ forskningstradisjon .....	48
3.2	Hermeneutisk fenomenologisk tilnærming .....	49
3.3	Det kvalitative forskningsintervjuet .....	51
3.3.1	Det semistrukturerte intervju .....	52
3.3.2	Utvikling av intervjuguide .....	52
3.3.3	Testintervju .....	53
3.3.4	Utvalg av informantene .....	54
3.3.5	Gjennomføring av intervju .....	55
3.4	Transkribering og analysering av data .....	56
3.5	Reliabilitet og Validitet .....	59
3.5.1	Generaliserbarhet .....	60
3.6	Etikk .....	61
3.6.1	Forskernes rolle .....	62
4.0	Presentasjon av studiens resultater .....	63
4.1	Beskrivelse av matematikk .....	63
4.1.1	Matematikken sett fra barnehagelærernes øyne .....	63
4.1.2	Viktigheten av tall og telling .....	64
4.1.3	Relevant matematisk kompetanse til skolestart .....	65
4.1.4	A, B, C og 1,2,3 – Matematikk for skolestartere .....	66
4.1.5	Kartlegging av matematikkvansker i barnehagen .....	66
4.2	Matematikken i lek og hvordan matematiske materialer benyttes .....	67
4.2.1	Matematikken i lek .....	67
4.2.2	Matematikk i utetiden .....	68
4.2.3	Matematisk materiale – utilgjengelig for barn? .....	69
4.3	Matematisk planlegging i hverdagen .....	70
4.3.1	Systematisk eller tilfeldig planlegging i hverdagen .....	71
4.3.2	<i>Antall, rom og form</i> - i planlegging og synliggjøring .....	71
4.3.3	Matematikken fremtreden på planleggingsdager eller møter .....	72
4.3.4	Utfordringer knyttet til matematikk i barnehagen .....	73
5.0	Diskusjon .....	74

5.1 Barnehagelærernes beskrivelse av matematikk.....	74
5.1.1 Beskrivelse av matematikk.....	75
5.1.2 Arbeid med matematiske område.....	75
5.1.3 Barns matematiske kompetanse .....	77
5.1.4 Matematikk for skolestartere.....	77
5.1.5 Kartlegging.....	78
5.2 Matematikk i lek.....	79
5.2.1 Matematikk i lek inne.....	79
5.2.2 Matematikk i utetiden.....	80
5.2.3 Matematisk materiale .....	81
5.3 Planlegging av matematiske aktiviteter.....	82
5.3.1 Planlegging av matematiske aktiviteter systematisk eller tilfeldig .....	82
5.3.2 Antall, rom og form i planlegging og synliggjøring .....	83
5.3.3 Matematikk på planer og i møter .....	84
5.3.4 Holdninger.....	84
6.0 Oppsummering .....	85
Studiens implikasjoner i forhold til pedagogisk praksis .....	86
6.1 Studiens begrensing og fremtidig forskning .....	87
Litteraturliste .....	88
Vedlegg .....	97
Vedlegg 1 – Informasjonsskriv .....	97
Vedlegg 2 Godkjenning fra NSD .....	101
Vedlegg 3 Intervjuguide.....	104

Antall sider fra innledning til avslutning: 79

Antall ord fra innledning til og med avslutning: 28 890

## **Sammendrag**

I denne kvalitative undersøkelsen har jeg utforsket hvordan barnehagelærere arbeider med matematikk i aldersgruppen 3-6 år. Formålet med oppgaven er å få tanker, erfaringer og opplevelser rundt dette arbeidet. Følgende problemstilling og forskningsspørsmål har preget dette arbeidet:

*” Hvordan arbeider barnehagelærere med matematikk for aldersgruppen 3- 6 år i barnehagen? ”*

For å besvare problemstillingen min har jeg valgt å utforme tre forskningsspørsmål:

- Hvordan beskriver og oppfatter barnehagelærere matematikk?
- I hvilke situasjoner i barnehagen er det tilrettelagte aktiviteter med matematikk som hovedfokus?
- På hvilken måte blir matematiske aktiviteter organisert

For å samle inn datamateriale har jeg benyttet kvalitativ forskningsmetode, intervjuene ble gjennomført ved bruk av semistrukturert intervju. Det empiriske materialet består av 6 barnehagelærere ansatt som pedagogiske ledere i 6 ulike barnehager. I analysedelen valgte jeg og kombinere to vitenskapelige tilnærminger; fenomenologi og hermeneutikk (Kvale & Brinkmann, 2021).

Det teoretiske grunnlaget i min oppgave omhandler hva er matematikk med, matematikk i barnehagen, inkludert ulike matematiske områder. Barns matematiske utvikling, herunder kompetanse i tidlig alder og utvikling av de ulike matematiske områdene. En beskrivelse av matematikk for skolestartere. Matematikken i lek – inne og ute. Kartlegging i matematikk hos barn i barnehagealder, samt holdninger blant barnehagelærere. Til sist en del av matematiskplanlegg og organisering

Resultatene viser at informantene oppfatter matematikk i barnehagen som resonering, undring og problemløsning. Tall og telling som det viktigste matematiske området. I lek og til rettelagte aktiviteter var det mest tilfeldige matematiske aktiviteter. Da det kommer til organisering var det lite matematikk på planleggingsdager og personalmøter og ofte sentralstyrt tema fra kommunen.

Opgaven kan bidra med å rette fokuset på hvordan det arbeidedes med matematikk i barnehagen og hvordan de ulike matematiske områdene påvirker den matematiske utviklingen

til barna. I tillegg kan det rettes et nytt søkelys på personalets kompetanse, holdninger og forhold til matematikk, da dette kan påvirke barns læring og forhold til matematikk (Montaegue – Smith & Price, 2012)

## Engelsk sammendrag

In this qualitative, study, I have explored how kindergarten teachers work with mathematics in the age group 3-6 years. The purpose of the assignment is to get thoughts, experiences and experiences around this work. The following issues and research questions have characterized this work:

"How do kindergarten teachers/pedagogical leaders work with mathematics for the age group 3-6 years in kindergarten?"

To answer my problem, I have chosen to formulate three research questions:

- How do kindergarten teachers describe/perceive mathematics?
- In which situations in the nursery are there adult-led/organized activities with mathematics as the main focus?
- In what way are mathematical activities organised

To collect data material, I have used a qualitative research method, the interviews were conducted using semi-structured interviews. The empirical material consists of 6 kindergarten teachers employed as educational leaders in 6 different kindergartens. In the analysis section, I chose to combine two scientific directions; phenomenology and hermeneutics (Kvale & Brinkmann, 2021).

The theoretical basis in my thesis deals with what is mathematics, mathematics in kindergarten, including various mathematical areas. Children's mathematical development, including competence at an early age and development of the various mathematical areas. Mathematics in play – inside and outside. Mapping mathematics in children of kindergarten age, as well as attitudes among kindergarten teachers. A description of mathematics for school starters. Finally, a part of mathematical planning and organization

The results show that the informants include mathematics in kindergarten as reasoning, problem solving. Numbers and counting as the most important mathematical area. In play and for planned activities, the most random mathematical activities were. When it comes to organisation, there was little mathematics at planning days and staff meetings and often a centrally controlled topic from the municipality.

The assignment can help to direct the focus on how mathematics was worked in the kindergarten and how the various mathematical areas affect the mathematical development of

the children. In addition, a new spotlight can be directed at the staff's competence, attitudes and relationship to mathematics, as this can affect children's learning and relationship to mathematics (Montaegeue – Smith & Price, 2012)



## Forord

Det har vært en lang og lærerikt prosjekt å denne masteroppgaven ferdig. Jeg håper min masteroppgave kan være med å rette søkelyset på hvordan det arbeides med matematikk for barn mellom 3- 6 år i barnehagen. En stor takk til informantene mine som ville dele sine erfaringer med dette arbeidet med meg. Uten dem ingen oppgave, så tusen takk for at dere stilte sporty opp og delte deres arbeid med meg.

Det har vært et hardt år med mye arbeid, tunge og lange kvelder, men samtidig er jeg utrolig takknemlig for all den nye kunnskapen jeg har fått, jeg håper å bringe med meg den nye kunnskapen i min daglige hverdag i barnehagen.

I tillegg til informantene mine er det flere som fortjener en takk. En stor takk til veilederen min Natalia Bahdanovich Hanssen, du er en stor grunn til at oppgaven ble ferdig. Takk for raske og konkrete tilbakemeldinger.

Takk til Ingrid, Helene og Julie, nå gleder jeg meg til å være mer sammen med dere.

Takk til familien min som har støttet meg gjennom dette året som har gått. Sist, men ikke minst takk til Anders som har holdt ut med meg og mine bølgedaler dette året. Takk for alle gode og oppmuntrende ord.

Sølvi Myhre

Mai 2023, Lillehammer/ Oslo

## 1.0 Innledning

Tema for denne oppgaven er arbeid med matematikk hos barn i alderen 3- 6 år. I dette kapitlet vil jeg først beskrive bakgrunnen for temavalg, samt matematikken innenfor spesialpedagogikken. Deretter vil formål og problemstilling bli presentert, før det vil det være et kapittel som omhandler studiens norske kontekst. Avslutningsvis i kapitlet vil jeg foreta en begrepsavklaring, der de mest sentrale begrepene blir beskrevet og forklart.

### 1.1 Bakgrunn for temavalg

Min bakgrunn for denne oppgaven kan begrunnes utfra fire perspektiver: *samfunnsperspektiv, systemperspektiv, forskningsperspektiv og mine personlige interesser.*

Den første redegjørelsen jeg vil presentere for valg av studie er utfra et *samfunnsperspektiv*. Ferdigheter innenfor matematikk er en nødvendighet for å kunne mestre dagliglivet, dette være seg oversikt over sin egen økonomi, lese rutetabeller eller ved matlaging. Det er økende behov for matematisk kompetanse overalt i samfunnet (Reikerås, 2008). Matematikken vil alltid være tilstede og barn vil dermed trenge matematikk i et kompleks samfunn, der matematikken stadig utvikles og endres (Nakken & Thiel, 2019). Matematikk en sentral del av opplæringen som et skolefag, men læringen starter allerede i barnehagen, der barna er i stor matematisk utvikling (Sarama & Clements, 2009; Utdanningsdirektoratet, 2008). I tillegg vil matematisk kompetanse ha betydning for barns utvikling som individer (Carlsen et al., 2017). Det å kunne forstå og bruke matematiske områder vil være av betydning for å gjøre barna bedre forberedt på skolens matematikkopplæring. Ved å forberede barn på matematikk, vil dette bidra til forebygging av utvikling matematikkvansker (Meld.St. 6 (2019-2020), s. 95); (Meld.St. 41 (2008- 2009), s. 64); Kunnskapsdepartementet, 2017). Matematikk er et viktig fag i skolen og det blir dermed etterhvert et samfunnsproblem at mange barn strever med matematikk i løpet av grunnskolen (Meld.St. 6 (2019-2020), s. 7). Tall viser at ca. 15- 20 % av barn og ungdom har matematikkvansker (Mononen, 2017). De samme tallene har også Dysleksi Norge som påpeker at ca. 20 % av alle barn har matematikkvansker i ulike former. Da det gjelder spesifikke matematikkvansker, omtalt som dyskalkuli oppgis det at ca. 5 har disse vanskene (Dysleksi Norge, 2021).

I et samfunnsperspektiv er barnehagen en viktig instans for utjevning og forebygge sosiale ulikheter, dette inkluderer matematisk læring før skolestart. Dog er barnehage valgfritt, og ikke alle barn som går i barnehage (Meld.St. 16 (2006-2007), s.44). Denne andelen er imidlertid liten, ca. 7 % av barn over 3 år går ikke barnehage. I forhold til læring i et samfunnsperspektiv kan dette føre til større ulikheter i matematikkfaget. Det er dokumentert at barn i skolealder mangler sentrale ferdigheter i matematikk (NOU 2009: 18). I rapporten *Praksis for utredning av spesifikke lese- og skrivevansker, matematikkvansker og språkvansker i Norge* viser at fåtall (4%) får påvist matematikkvansker i barnehagen. Hovedvekten på oppdagelse av matematikkvansker ligger på ungdomsskolen eller senere, dette innebærer også diagnosen som voksen (81%) (Dysleksi Norge, 2021). En konsekvens av mangelfulle matematiske kunnskaper hos barn kan føre til dårlig kompetanse kan føre til liten mestringfølelse i skolen (Meld.St. 6 (2019-2020), s.21). Dysleksi Norge viser til at 60 - 80 % av barn i barnehagen som senere utvikler matematikkvansker kunne vært oppdaget ved bruk av tester som avdekker matematikk barnehagen (Dysleksi Norge, 2021). En annen konsekvens av matematikkvansker og matematikkangst er hvordan dette påvirker valg av studier og yrker. Yrker og studier med matematikk velges ofte bort av barn og ungdom som strever med matematikk (Statped, 2022). Av personer med påviste matematikkvansker er det færre som har oppnådd høyere utdanning enn i befolkningen for øvrig. Et forebyggende tiltak for å avdekke matematikkvansker i barnehagen, er å øke kompetansen rundt matematikk og matematikkvansker (Nordahl, 2018). På bakgrunn av hvor viktig matematikk er og konsekvenser av manglende matematisk kompetanse i tidlig alder, er det derfor viktig å rette søkelyset mot arbeidet som barnehagen gjør i for de største barna i barnehagen.

Det andre valget av tema er styrt utfra *systemperspektivet*, altså offentlige føringer for driften av barnehager og svakheter ved disse. I Norge er driften av barnehager styrt av barnehageloven og rammeplan for barnehager, samt andre internasjonale styringsdokumenter (Barnehageloven, 2005; Kunnskapsdepartementet, 2017; Nygård, 2015). Rammeplanen har siden innføringen i 1996 vært igjennom flere revideringer, en av de store endringene kom i 2006. I 2006 ble blant annet fagområdet *antall, rom og form* innført, dette er fagområdet til matematikk i barnehagen (Jansen, 2014; Juell, 2010; Meld. St. 19 (2015-2016)). Endringene i rammeplanen i 2006, ble evaluert i rapporten *alle teller mer* i 2009. I denne rapporten påpekes det at implementering av ny rammeplan var en kompleks prosess og at ikke eventuelle endringer i barnehager har skjedd direkte på grunn av ny rammeplan (Østrem et al., 2009). Ljunggren et al., (2017) peker dog på at rammeplanene har bidratt til en profesjonalisering av

barnehagen og fokus på læring i barnehagen. Haug derimot mener at det økte trykket på barnehagen, fører til en *skolsk* barnehage, og at den tradisjonelle undervisningen fra skolen kommer inn i barnehagen (Haug, 2005).

Etter revideringen av rammeplanen i 2017 kom en ny rapport som evaluerte endringene fra 2017. I denne rapporten påpekes det at barnehagen har rom for tolkninger for hvordan fagområdene skal utøves i barnehagen (Kunnskapsdepartementet, 2017; Ljunggren et al., 2017). Fagområdet peker ut retninger, men det er ingen spesifiseringer av kunnskap og kompetansemål (Bøhler, 2023). Handlingsrommet for utøvelse av arbeid kan dermed oppleves som vagt av barnehagelærere. Dette fører til en usikkerhet på arbeid rundt fagområder (Alvestad et al., 2019; Brox, 2015; Ljunggren, 2017; Østrem et al., 2009). Selv om rammeplan ikke har kompetansemål er det imidlertid rom for progresjon, som følger barnets alder og modning (Meland, 2023). Barnehageloven presiserer ikke læringsmål spesifikt, kun at barnehagen skal fremme læring som allsidig utvikling (Barnehageloven, 2005). Rammeplanen sees på som et godt dokument som setter fokus og danner faglige rammer i planlegging (Brox, 2015; Ljunggren, 2017).

Rapporten som evaluerte rammeplanen i 2006 viser at Østrem et al., (2009) sine funn viser at rammeplanen blir brukt ulikt mellom de minste barna og de eldre barna. Dermed blir det ulikheter i læring mellom yngre og eldre barn, der eldre barn har et større læringsutbytte. Rapporten fra 2017 viser de samme funnene som 2009, at fagområdene rettes mot de eldre barna. Det er dog vanskelig å måle hvordan endringer gjør seg gjeldene. Grunnen til dette er at endringene ikke lar seg måle i kvantitative tall (Ljunggren, 2017; Østrem et al., 2009). Rammeplanen anses for å være juridisk svak ved tilsyn på barnehager, da kvaliteten er vanskelig å måle. Dette begrunnes utfra at det er vanskelig å fastslå nøyaktig hva som er barnehage av god kvalitet (Brox, 2015).

Da det gjelder fagområdet som omhandler matematikk arbeides det ulikt med matematiske områder i barnehagene (Ljunggren et al., 2017). Det er området tall og telling som vektlegges fra barnehagens side. Dette er ikke i tråd med matematiske områder nevnt i rammeplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017). En årsak til dette kan være liten eller manglende kompetanse om matematiske fagområder og dets kompleksitet hos barnehagelærere og øvrig personell (Ljunggren et al., 2017; Siraj-Blatchford, 2009; Østrem et al., 2009). Kompetanseheving og god implementering av rammeplan henger sammen (Ljunggren et al., 2017). For å sende barnehagelærere på kurs, etterutdanning eller annen

kompetanseheving har en økonomisk og kapasitetsmessig side. Der dette ikke er mulig vil det være en hemmer for dannelse av ny kunnskap og vanskeligere å nå rammeplanens mål (Brox, 2015; Ljunggren, 2017). En konsekvens av å kun sende barnehagelærere på kurs og ikke hele personalgruppen er at barnehagelærere ofte er i mindretall (Ljunggren, 2017). Faren er dermed at barnehagelærere må legge bort sitt fagspråk og fagkunnskap for å kunne bli forstått av medarbeidere i barnehagen (Jansen, 2014). Rammeplan for barnehagen skiller ikke mellom barnehagelærere og øvrig personale (Kunnskapsdepartementet, 2017). Dette kan sees på som en faktor som påvirker arbeidet med matematikk i barnehagen, da personalet har ulike bakgrunn i forhold til sin kompetanse (Sæbbe, 2018).

Det tredje grunnen som ledet til mitt valg av tema er *forskningsperspektivet*. Matematikk i barnehagen har opp gjennom vært lite forsket på. Det er først nå de siste ti årene at barns matematiske kompetanse og utvikling har blitt forsket på. Dette gjelder også internasjonalt, men særlig i norske barnehager (Reikerås 2016; Sarama & Clements, 2009; Tsamir et al., 2011; Utdanningsdirektoratet, 2015). Matematisk forskning stammer ofte fra land som har mer utbredt fokus på skoleforbredende aktiviteter, i motsetning til barnehagekulturen i Norge som har hatt fokus på lek og ikke læring (Jansen, 2014). I lek og uformelle lærings situasjoner som angår matematikk har forskningen vært liten, selv om noe forskning finnes (Flottorp, 2010). Forskning i matematikk har ofte dreid seg om tall, kvantitativ tenking og resonering og problemløsning (Reikerås, 2013). I Norge har forskningsprosjektet *Agder- prosjektet* vist forskjellen mellom barnehager da det gjelder i hvilken grad de bidrar til å utvikle barnas matematikkferdigheter (Universitet i Stavanger, 2020). Et annet stort forskningsprosjekt i Norge er Elin Reikerås og hennes Stavanger prosjekt som har vært det største prosjektet innenfor barns matematiske kunnskaper og ferdigheter. I dette prosjektet ble 1000 barn fulgt over en periode på ti år. Denne studien retter fokuset på hvordan barnehagelærere arbeider med matematikk i barnehagen og ikke barns utvikling innenfor de ulike matematiske områdene (Reikerås, 2016). Forskning på personalets kompetanse og matematisk fagdidaktikk i barnehagen har vært nærmest fraværende. Dette innebærer hvordan barnehagelærere bruker sin fagkompetanse og fagdidaktiske kompetanse er nærmest fraværende (Sæbbe, 2018, s. 4).

Med de to store forskningsprosjektene og lite forskning på kompetanse hos barnehagelærere viser det at det fremdeles er behov for mer forskning for hvordan det arbeides med matematikk i barnehagen. Dette stemmer med Böhler sin artikkel som påpeker

at det er lite forskning på områder som angår progresjon i matematikk i barnehagen (Bøhler, 2023; Reikerås, 2016; Sarama & Clemetns, 2009).

Den siste grunnen til at jeg valgte å skrive om tema er mine *personlige interesser*. I min daglige hverdag som pedagogisk leder er det ofte jeg har tenkt på fagområdet *antall, rom og form* og den daglige matematikken. Jeg opplever ofte at språket har et stort fokus, og matematiske tema ofte blir sett på som avanserte eller har lite interesse i forhold til språklige temaer. Videre tenker jeg at matematikk er et spennende tema som barna er veldig interesserte i, og viser et stort engasjement ved matematiske aktiviteter. I tillegg opplever jeg at personalet i barnehager ofte er skeptiske til matematikk, og i enkelte tilfeller overtenker hva matematikk i barnehagen er. Jeg håper at min oppgave kan åpne bidra til at matematikk blir ufarliggjort og at det matematikk i barnehagen ikke er det samme som på skolen, men viktig for barns utvikling og ikke minst kan barnehagelærere skape glede ved matematikk og slik være med å forebygge matematikkvansker og den matematiske *skepsisen*.

### 1.1.1 Matematikk innenfor spesialpedagogikk

Men hvorfor er det relevant å snakke om tema matematikk i barnehagen innenfor spesialpedagogikken? Flere studier viser at matematisk kompetanse fra barnehagen kan forutsi senere matematikklæring i skolen. Ved manglende matematiske ferdigheter vil derfor dette ha konsekvenser for videre læring, men at det er vanskelig å forutsi hvilke barn som er i risikozonen (Aunio & Niemivirta, 2010; Salomonsen & Reikerås, 2019; Sarama & Clements, 2009). Derfor er det grunnleggende at det blir tilrettelagt for tidlig matematisk læring, særlig for barn som er i en risiko for matematikkvansker senere (Reikerås 2016). Det påpekes fra ulike hold at barnehagelærerne strever med å anerkjenne verdien av matematikk i utviklingen av den sosiokulturelle utviklingen hos barn (Kowalski et al., 2001; Lee & Ginsburg, 2007; Tietze et.al., 2005; Varol, 2013). Ginsburg et al., (2007) påpeker at barnehagelærere syns å gjøre matematiske aktiviteter i barnehagen har liten effekt på matematisk læring i skolen. En konsekvens av dette er at kan føre til dårligere kvalitet på matematiske aktiviteter i barnehagen. Likevel er barnehagelærerne pålagte å støtte barns matematikkglede og utforskertrang i barnehagen, samt kombinere lek og læring (Alvestad & Samuelsson, 1999). Et tiltak for å sikre matematisk grunnlag i barnehagen er deltakelse og læring i aktiviteter. For personalet er et tiltak styrking av etter- og videreutdanning for

barnehagelærere for å sikre godt arbeid med matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2015). Matematisk arbeid har en positiv påvirkning på skoleprestasjoner og forebygging av matematikkvansker (Bjerkestrand & Pålerud, 2014, s. 47; Nortvedt, 2017)..

## 1.2 Formål og problemstilling

På bakgrunn av mine perspektiver i forhold til temavalg har jeg valgt følgende formål med oppgaven: å belyse hvordan det arbeides med matematikk i aldersgruppen 3- 6 år. Problemstillingen min er dermed formulert slik:

***Hvordan arbeider barnehagelærere med matematikk for aldersgruppen 3- 6 år i barnehagen?***

For å besvare problemstillingen min har jeg valgt å utforme tre forskningsspørsmål:

- Hvordan beskriver og oppfatter barnehagelærere matematikk?
- I hvilke situasjoner i barnehagen er det tilrettelagte aktiviteter med matematikk som hovedfokus?
- På hvilken måte blir matematiske aktiviteter organisert?

## 1.3 Studiens norske kontekst

Den norske barnehagepedagogikken har tradisjoner helt bak til 1800 tallet allerede på den tiden sto erfaring, lek og læring sentralt for barn (Bøhler, 2012). Relasjoner mellom barn og personalet har også vært et sterkt prinsipp i norske barnehager (Hanssen, 2018).

Barnehagen har gjennom tidene blitt beskrevet som *nesten hjem* og *nesten skole*. Dette har ført til at barnehagen har på sin side stått i dilemma mellom *hjemmet* og *skolen*, da barnehagen er hatt en noe uklar posisjon i samfunnet på bakgrunn av dette. Det er stadig diskusjoner rundt barnehagens oppgaver og barnehagelærere må kunne håndtere barnehagens ulike roller (Jansen, 2000; Jansen, 2014; Aasen, 2010). Jansen (2014, s. 25) påpeker at en årsak til dette er ansvarsfraskrivning fra det offentlige angående innholdet og oppgaver til barnehagen.

I 1975 da den første barnehageloven kom var det omsorg og pedagogikk i fokus i barnehagen. Loven definerte barnehage som en pedagogisk tilrettelagt tjeneste som skulle ledes av en førskolelærer. Under endring av barnehageloven i 1984 ble det fastslått at barnehagene ble pålagt å utarbeide en årsplan, nå skulle det pedagogiske arbeidet være mer målrettet (Bleken, 2005; Juell, 2010). Den neste store endringen i norske barnehager kom først i 1995. Da kom den første *rammeplanen for barnehager*, dette var sett på som en forskrift til loven om barnehagen, på lik linje som opplæringsloven til skolen. Rammeplanen tar utgangspunkt i barnehageloven (Kunnskapsdepartementet, 2017). Dette var sett på som en *historisk milepæl* da barnehagens mandat nå var beskrevet og knyttet til lovverket (Juell, 2010). Målet var at skolen og barnehagen nå skulle sees i sammenheng med hverandre med ulike områder for lek og læring som skulle komplementere hverandre. Hovedfokuset var imidlertid på sosiale ferdigheter (Juell, 2010; Meld. St. 19 (2015-2016); Nome et al., 2021).

Deretter var den neste omfattende endringene for barnehagene i 2005. Lovteksten i barnehageloven ble endret fra at barnehagen skulle være en *tilrettelagt pedagogisk tjeneste* til å kun være en *pedagogisk virksomhet* (Skjæveland, 2016a, s. 80). På bakgrunn av dette ble det vedtatt å flytte barnehagen fra Barne- og familiedepartementet til Kunnskapsdepartementet. Dog ikke uten diskusjon rundt flyttingen, da barnehagen nå ble sett på som første steg i utdanningsløpet og frykten blant barnehagene var at det ble for mye læring og lite lek i barnehagen (Jansen, 2014; Juell, 2010; Skjæveland 2016a). På bakgrunn av lovendringen og nytt Department med ansvar for barnehagene ble rammepalen revidert i 2005, med virkning fra januar, 2006 (Skjæveland, 2016a). Nå hadde rammeplanen fått syv nye fagområder. Et av disse var *antall, rom og form* som gjenspeiler matematikk som fag (Fosse, 2016; Skjæveland, 2016a). *Antall, rom og form* er forankret i temahefte *antall, rom og form fra 2008* (Carlsen et al., 2017; Reikerås, 2008; Kunnskapsdepartementet, 2017).

Den neste store revideringen av rammeplan var til ny utgave i 2017, der de store forandringene angår barnehagens forpliktelser, språk og mangfold, samt gode rutiner i forbindelse med overgang barnehage – skole (Kunnskapsdepartementet, 2017). På bakgrunn av endringer i rammeplanen i 2017 og et generelt fokus på realfag i samfunnet kom kunnskapsdepartementet i 2015 med sin strategi *tett på realfag* (Kunnskapsdepartementet, 2015). Dette er et strategidokument som skal bidra til styrking av realfag, dette inkludert matematikk fra tidlig barndom (Lange, 2019). Gjennom lek skal barna få oppleve realfag i barnehagen. Dokumentet presiserer et behov for kompetansehevning hos barnehagelærere innenfor matematikk og realfag (Kunnskapsdepartementet, 2015). Evalueringen av



strategidokumentet kom i 2022. Evalueringen viste at realfagstrategien har inspirert deltakende kommuner gjennom ulike verktøy og virkemidler. Imidlertid viste rapporten at det er varierende arbeidsmåter som er gjort kjent i barnehager, dog er det ikke rapportert om økt bruk av disse arbeidsmåtene (Lødding et al., 2022). Undersøkelser i forkant av realfagsstrategien viser at matematikk har et behov for tydeliggjøring av det faglige innholdet i barnehagen. Dette være seg bruk av matematiske begreper, aktive barnehagelærere, samt barnehagelærere med matematisk (realfaglig kompetanse) generelt og i fagdidaktikken (Meld.St. 19 (2015-2016)). Analyser som er nevnt i denne strategien viser behovet for tydeliggjøring av arbeid innenfor antall, rom og form, samt at det er behov for presisering av personalets oppgaver og ansvar innenfor matematikk og realfag (Kunnskapsdepartementet, 2015; Lødding et al., 2022).

Nåværende formål for barnehagen er beskrevet i barnehageloven § 1 (2005): barnehagen skal blant annet ivareta *barnets behov for omsorg og lek og fremme læring og danning som grunnlag for allsidig utvikling*. Barnehager i dag bygger dermed på inkludering for omsorg, lek og læring, språk og kommunikasjon og barnehagens verdigrunnlag (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 7). Dagens verdigrunnlag i barnehagen er fastsatt i barnekonvensjonen, samt andre internasjonale konvensjoner som Norge er tilknyttet (Barnehageloven, 2005; Utdanningsdirektoratet, 2019). Andre verdigrunnlag er barn og barndommen, som skal ivaretas og støttes i barnehagen. Et tredje verdigrunnlag er demokrati og mangfold, samt likestilling og likeverd. Dette innebærer opplevelse av demokrati, fremme respekt, i tillegg skal barnehagen vise mangfoldet i samfunnet. Det fjerde prinsippet er bærekraft og livsmestring og helse, herunder holdninger og verdier for gode valg senere (Barnehageloven, 2005; Kunnskapsdepartementet, 2017).

Rammeplanens ulike funksjoner er å legitimere arbeidet til barnehager som kategoriseres i tre deler. Den første delen er legitimering som omhandler å sette ord på det som skjer i barnehagen. Den andre delen er avspeiling av samfunnet, mens den tredje delen er styring av barnehagen i tråd med utdanningspolitiske ønsker (Nome et al., s. 62). Norske barnehager har en plikt til å ha et pedagogisk innhold som samsvarer med innholdet av rammeplanen (Hanssen, 2021; Nome et al., 2021). Fagområdene i rammeplanen skal sees i sammenheng med hverandre, samt at de skal gjenspeile fagene som barn møter i skolen (Juell, 2010; Kunnskapsdepartementet, 2017). Rammeplanen er i kontinuerlig utvikling som følger samfunnet for øvrig (NOU 2022: 13). Nome et al., (2021, s. 61) peker på at ved endringer i samfunnet, vil rammeplan og andre styringsdokumenter endre seg i tråd med utviklingen.

## 1.4 Begrepsavklaring

Hensikten med min masteroppgave er å se på hvordan barnehagelærere arbeider med matematikk i nevnt aldersgruppe. For å oppnå en klar forståelse av de sentrale begrepene, vil det i denne delen av oppgaven komme en kort forklaring til hvert begrep. De sentrale begrepene i denne oppgaven er: matematikk, matematisk kompetanse og aktiviteter.

Det første begrepet som er relevant å forklare er *matematikk*. Mange forstår matematikk i lys av addisjon, subtraksjon, multiplikasjon, divisjon, samt geometri (Solem & Reikerås, 2017). Det finnes ulike definisjoner av matematikk. Jeg har valgt definisjon av Lunde (2008, s. 17) *matematikk som et verktøy for å løse problemer*. En annen definisjon som jeg har valgt å benytte er forståelse av matematikk *er det abstrakt, en form for systematisering og strukturering av virkeligheten, samt en forståelse av hvordan verden henger sammen* (Jahr & Øgaard, s. 13). Denne definisjonen støtter Lorentzen (2012, s. 7):

Matematikk er en måte å tenke på et språk som er velegnet til å formulere og løse problemer, en søken etter strukturer, en samling i logiske resonnementer som bygger på absolutte sannheter i en usikker verden, og sunn fornuft satt i system.

Definisjonen til Lorentzen (2012) har relevans til barnehagens daglige liv, der sammenhenger skal oppdages og barn utvikle sin matematiske forståelse. Matematikken i barnehagen brukes i ulike kontekster og ulike situasjoner og dermed får barn ulike erfaringer med matematikken. (Nakken & Thiel, 2019).

Bishop (1988) har dannet seks nøkkelområder på bakgrunn av sine studier på tvers av ulike kulturer. Reikerås & Solem (2017, s. 13) omtaler nøkkelområdene som *fundamentale matematikkaktiviteter* og begrunner dette med at det gir en nyansert oppfattelse av matematikken. Disse nøkkelområdene er: (1) tall og telling, (2) lokalisering og orientering, (3) måling, (4) former og mønster, (5) lek og spill, (6) forklaring og argumentasjon (Bishop, 1988; Carlsen et al., 2017; Nakken & Thiel, 2019; Solem & Reikerås, 2017). Områdene er lagt til grunn for arbeid i matematikk i barnehagen, samt fagområdet antall, rom og form i barnehagen (Carlsen et al., 2017; Kunnskapsdepartementet, 2017). Selv om endringer i rammeplanen vil forekomme vil disse fundamentale nøkkelområde ligge til grunn for arbeid med matematikk i norske barnehager (Nakken & Thiel, 2019, s. 78). Nøkkelområdene vil bli utdypet i kapittel 2.1.

Det andre begrepet jeg vil forklare er *matematisk kompetanse*. Danning av matematiske kompetanse starter allerede fra fødselen via hypoteser mellom årsak og virkning. Matematisk tenkning er viktig for å kunne forstå sammenhenger og verden rundt (Pound, 1999; Nunes & Bryan, 1996; Sarama & Clemens, 2009). Matematikk er en viktig del av læring og utviklingen til barnet (Pound, 1999; Clements & Sarama, 2009). Det matematiske grunnlaget dannes ofte før barnet er fylt 6 år og den matematiske kompetansen dannes gjennom progresjon (Sarama & Clemens, 2009).

Utvikling av matematisk kompetanse i barnehagen omtales som *mathematical enculturation*. Dette begrepet omhandler prosessen barnet gjennomgår ved dannelse av matematisk kompetanse som er gjeldene for sin kultur (Bishop, 1988). I norske barnehager vil dette være å bidra til at barn tar i bruk matematisk språk og bruker matematiske begreper, samt bruk av argumentasjoner i hverdagen (Bishop, 1988; Carlsen et al., 2017, s. 22).

Alseth (1998) beskriver matematisk kompetanse i to områder: *faktakunnskap og ferdigheter, samt problemløsinger*. Faktakunnskap er automatiserte kunnskaper der svart kommer umiddelbart etter et spørsmål. Faktakunnskaper er ulikt fra person til person, og dannes etter hvert som barnet får flere erfaringer. Faktakunnskap i barnehagen kan være navngi ulike former og enkle regneoperasjoner (Alset, 1998; Carlsen et al., 2017, s. 39). Matematiske ferdigheter er kunnskaper som benyttes for å løse en bestemt oppgave som har en beste fremgangsmåte. Matematiske ferdigheter brukes ved ulike regneoperasjoner. I barnehagen er det slik at det som for barnet er en ferdighet her og nå, vil senere når barnet har tilegnet seg mer kompetanse bli omgjort til matematisk kompetanse (Carlsen et al., 2017, s. 39). Problemløsning er av stor betydning for barns matematiske utvikling, tilnærming til matematisk problem, løsningsforslag og selve løsningen på problemet (Carlsen et al., s. 66). Problemløsning er *en kognitiv, metakognitiv, sosiokulturell og affektiv prosess for å finne ut hvordan et matematisk problem kan løses når en ikke vet hvordan en kan løse det* (Bjuland, 2002, s. 9; Carlsen et al., 2017). Det er kompetansen til barnet som avgjør om det er et problem eller ikke. Det er mange ulike løsninger på et problem. I barnehagen bør matematiske spørsmål være åpne spørsmål som gir undring og refleksjon (Carlsen et al., 2017, s. 67; Nakken & Thiel, 2019).

Aktiviteter er det tredje begrepet som jeg vil forklare. Matematisk kompetanse dannes gjennom aktiviteter (Nakken & Theil, 2014). En aktivitet i barnehagen kan være en spontan

aktivitet som ikke er planlagt og det kan være en tilrettelagt aktivitet. Magne (2002, s. 17) definerer aktivitet som en *virksomhet som både sansemotorisk og intellektuelt skal bidra til å utvikle kunnskap, selvrespekt og stolthet*. Ved å bruke denne definisjonen betyr det aktivitetene både kan være kroppslige og kognitive, barn i barnehagealder gjør ofte erfaringer gjennom kropp og sanser (Carlsen et al., 2017). *Matematiske aktiviteter* i barnehagen handler om ulike situasjoner i barnehagen som inneholder elementer i matematikk (Reikerås, 2008). Matematiske aktiviteter skal være meningsfulle *der og da*, samtidig som de skal inneha en langsiktig prosess som danner matematisk kompetanse. Matematiske aktiviteter i barnehagen kan være ulike typer lek, samtaler, måltid, garderobe eller en samlingsstund (Carlsen et al., 2017, s. 20; Sæbbe, 2018). Matematiske aktiviteter både spontane aktiviteter og tilrettelagte aktiviteter gir barn varierende erfaringer, utfyllende kunnskap om begreper i ulike situasjoner. I tilrettelagte aktiviteter er det barnehagelæreren som har laget noen mål for aktiviteten, men tema kan være på grunnlag av barns interesser. En tilrettelagt aktivitet bør inneha elementer slik at barna får oppleve matematikken med ulike sanser. I tillegg bør aktiviteten være åpen for endring underveis (Carlsen et al., 2017; Nakken & Theil, 2019, s. 44; Solem & Reikerås, 2017).

## 2.0 Teori

Min masteroppgave omhandler hvordan barnehagelærere arbeider med matematikk i aldersgruppen 3-6 år. For å kunne få en omfattende og nyansert beskrivelse av arbeidet med matematikk i nevnt aldersgruppe, inkluderer jeg relevant teoretisk rammeverk, som samsvarer det studerte fenomenet. I dette kapitlet undersøker jeg hva matematikk i barnehagen er, hvorfor det er viktig at barn lærer seg matematikk. Matematiske områder og utvikling av disse, samt matematikk for skolestartere. Jeg vil også beskrive matematikk i lek inne og ute, samt didaktikk og den matematiske didaktikken.

### 2.1 Hva er matematikk

Matematikk som tidligere påpekt (i kapittel 1.4) er knyttet sammen med problemløsning, strukturering og det abstrakte (Fosse, 2016). Bishops (1988) presentasjon av matematisk forståelse som et kulturelt fenomen er basert på studier av ulike kulturer og hvordan matematikk kommer til uttrykk i disse kulturene. Ved å studere disse likhetene og ulikhetene mellom ulike kulturer dannet han seks universelle nøkkelområder (Carlsen et al.,

2012; Flottorp & Wøien, 2012). Disse nøkkelområdene beskriver Bishop (1988) som rammene innenfor matematikken. Nøkkelområdene er nært knyttet til barns erfaringer og dermed relevante både i barnehagen og hjemme (Fosse, 2016). Rekkefølgen av nøkkelområdene har ikke en matematisk ordning, og dermed har rekkefølgen ingen betydning. Nøkkelområdene beskriver ulike sider av matematikken og komplementerer dermed hverandre (Bishop, 1998; Carlsen et al., 2017).

På bakgrunn av at matematikken inneholder flere komplekse områder er det grunnleggende at det forekommer en anerkjennelse av dette gjennom bruken av matematikk i barnehagen. Bishop (1988, s. 3) poengterer dette på følgende måte *barn har behov for en utdanning gjennom matematikk, men også utdanning med matematikk*. Dette innebærer at barn i barnehagen ikke bare skal bli kjent med matematikk, men også hvilke egenskaper det matematiske har i andre sammenhenger (Carlsen et al., 2017). For å oppnå dette i barnehagen er det grunnleggende med bruk av matematiske begreper i alle av Bishops sine nøkkelområder i både samtaler, aktiviteter og lek (Bishops, 1988; Carlsen et al., 2017; Fosse, 2016, s. 137). Matematiske begreper er nevnt i rammeplanen og det står beskrevet at personalet *skal bruke matematiske begreper aktivt* (Kunnskapsdepartementet, 2017). Dog er det ikke beskrevet hva matematiske begreper inneholder, dermed kan matematiske begreper ha ulik oppfatning. Begreper er språklig og matematikk omhandler i stor grad språk. I matematikken består ofte språket av ord og symboler, der symboler representerer tall (Johnsen-Høines, 2020). For barn i barnehagen starter begrepslæringen med praktiske erfaringer. Den praktiske erfaringen blir knyttet sammen med et språklig uttrykk som betegner begrepet (Nakken & Theil, 2019).

Matematiske begreper er en form for bindeledd mellom virkeligheten og språk. I matematisk sammenheng er virkeligheten ting, handlinger og opplevelser. Språk derimot omhandler ord, språk og symboler. Dette vil innebære at når ting eller hendelser får et felles navn på bakgrunn av egenskaper, så vil det dannes et begrep (Nakken & Thiel, 2014, s. 145). På bakgrunn av dette har Johnsen- Høines (2020) etablert uttrykkene begrepsinnhold og begrepsuttrykk. Begrepsinnhold kan forstås utfra tanker og innhold til det enkelte barnets erfaringer og interaksjon med andre. Begrepsinnholdet bygges opp med erfaringer og tillært kompetanse. Begrepsuttrykket er hvordan barnet uttrykker begrepsinnholdet gjennom symboler, konkretisering eller verbalt (Carlsen et al., 2017; Johnsen- Høines, 2020, s. 117). Hvert nye begrep dannes via en abstraksjonsprosess. Barnet abstraherer fra konkrete objekter og har fokus på spesielle egenskaper, dette danner begrepsomfanget alle type objekter med tilnærmet like egenskaper, danner en klasse som utgjør begrepsomfanget (Nakken & Thiel,

2019, s. 135). For eksempel vil barnet danne begrep om katter, der katten har fire bein, sier mjau og har klør. Men begrepet katt derimot vil omfatte alle katteraser. Hvis barnet bare har sett en katt, vil det dermed være vanskelig for barnet og utvikle sitt begrepsinnhold. Følgelig er det derfor viktig at barnet får varierte erfaringer med matematiske begreper og matematiske konkreter. Dette innebærer ulike former av geometriske former, slik som en trekant som da danner begrepsomfanget, mens begrepet trekant danner begrepsinnholdet (Carlsen et al., 2017; Nakken & Thiel, 2019, s. 135). Det er en gjensidig avhengighet mellom begrepsuttrykket og begrepsinnholdet og utviklingen er parallell (Carlsen et al., 2017, s. 80). Som følge av dette er det utviklet et språkuttrykk innenfor matematikken som omtales som språk av 1. og 2. orden. Språk av 1.orden representerer kommunikasjon der både begrepsinnhold og begrepsuttrykk er utviklet og barnet har kompetanse i dette. Derimot vil språkuttrykkene variere fra barn til barn. Noen barn vil bruke verbalt språk eller fingre til å uttrykke tall. Derimot vil kanskje ikke barnet ha kompetanse i selve tallsymbolet og dermed vil dette kunne betegnes som språk av 2. orden (Carlsen et al., 2017; Johnsen- Høines, 2020; Nakken & Thiel, 2019). For å videreutvikle kunnskapen, slik at barnet mestrer å kommunisere begrepsinnholdet til begrepsuttrykk er det nødvendig med et oversettelesledd (Carlsen et al., 2017, s. 43).

Begrepene barnet ikke forstår må dermed oversettes til et språk barnet mestrer og har kompetanse i. For å hjelpe barnet med dette tilbys barnet matematikkspråket på sitt mestringsnivå, slik at barnet gjør det til sin matematikk. Dette kan være som nevnt over bruk av konkreter eller fingre (Johnsen- Høines- 2020). Det understrekes at språk av. 1. og 2.orden er viktige for barns matematiske læring, da matematiske begreper regnes som abstrakte. Barnet har dermed behov for en oversettelse med bruk av konkretisering, slik at matematiske kompetanse dannes lettere for barn i barnehagen (Carlsen et al., 2017; Johnsen- Høines, 2020).

Når et barn tilegner seg matematisk kompetanse skjer dette gjennom appropriering. Dette beskrives som en *læringsprosess som handler om å skape mening gjennom å gjøre begreper og redskaper til sine egne* (Carlsen et al., 2017, s. 60). Ved å være gode rollemodeller for barn i matematiske situasjoner ved å telle høyt eller bruke andre matematiske begreper vil etter hvert barnet omdanne denne læringen til sin egen matematikk. Apporrierings prosessen skjer gjennom samhandling med barnehagelærere eller andre voksne (Säljö, 2001).

I barnehagen er det vesentlig for barns utvikling at barn er delaktige i hverdagsaktiviteter, planlagte aktiviteter, lek, samt spontane lærings situasjoner. Gjennom utveskling av matematiske begreper, språk, symboler og handlinger vil det foregå språkutvekslinger slik at barnet danner ny kompetanse, slik at de senere kan bruke denne kompetansen aktivt (Carlsen et al., 2012). Som Säljö (2001) påpeker er apporpreringsprosessen en prosess der barn prøver og gradvis utvikler kompetanse til å bruke matematikk i sosiale sammenhenger. Desto mer barnet øver på å mestre ulike matematiske områder, desto mer erfaring og mer kompetanse. Dog understreker Carlsen et al. (2017) at denne prosessen ikke kommer langt i barnehagen, imidlertid er det viktig at barnehagen som en læringsarena legger til rette for gryende matematiske erfaringer.

### 2.1.2 Hvorfor er matematikk er viktig

Sarama & Clements (2009) oppgir åtte grunner til at matematikk har blitt viet oppmerksomhet de siste årene og hvorfor matematikk er viktig for barns utvikling og kompetanse. Den første grunnen er at flere barn går i barnehagen. I Norge ble det lovfestet rett til å gå i barnehage fra 2009 fra det året barnet fyller 1 år (Barnehageloven, 2005, § 16). Tallene viser at det i 2023 var 93,4 % av barn i Norge som gikk i barnehagen. I aldersgruppen 3-6 år gikk over 97,2 % av barna i barnehagen (SSB, 2023). Ved at flere barn går i barnehage vil dette bidra til tidlig deltakelse i samfunnet, livslang læring og et godt liv (Juell, 2010; Kunnskapsdepartementet, 2022). Barnehagesatsingen frem til 2030 omhandler å få enda flere barn til å gå i barnehage. Dette for å danne et inkluderende fellesskap og like muligheter til skolestart (Kunnskapsdepartementet, 2022). Ved at flere barn går i barnehage vil barnehagen kunne fange opp barn som trenger ekstra støtte. Tiltakene vil da bli satt inn tidlig, dermed vil denne satsningen også være samfunnsøkonomisk lønnsomt (Drange & Havens, 2019).

Den andre grunnen er som vist tidligere viktigheten av matematikk (Kilpatrick et al., 2001). Matematikk er grunnleggende for å danne en forståelse og se sammenhenger (Sarama & Clements, 2009). I barnehagen innebærer dette at barna får utforske ulike sider av nøkkelområdene innenfor matematikken (Bishop, 1988; Solem & Reikerås, 2017). Da er det grunnleggende at barnehagelærerne støtter oppunder barns interesse i matematikken. Barn må få troen på sine matematiske evner i barnehagen (Carlsen et al., 2017; Kunnskapsdepartementet, 2017; Nakken & Thiel, 2019).

Tredje grunn til at matematikk er viktig er at ulikheter i matematiske kompetanse fra land til land gjør seg gjellende så tidlig som i barnehagealder (Starkey et al., 1999). Barn i Øst-Asia, samt Europa lærer mer avansert matematikk enn for eksempel USA (Geary, 2006; Sarama & Clements, 2009). I følge OECD (2006) kjennetegnes barnehagene i Norge av et åpnet læringssyn som tar utgangspunkt i barns interesser og at dette styrer mye av barnehagene i Norge (Alvestad et al., 2009; OECD, 2006). Som rammeplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017) viser til så skal barnehagen legge til rette for helhetlig læring i både lek og fagområder, med å støtte oppunder barns interesse innenfor matematikk (Nakken & Thiel, 2014). For å kunne forbygge matematikkvansker i barnehagen vil det dermed være en nøkkelfaktor å bruke matematiske begreper, samt nøkkelområdene til Bishop (1988) aktivt i barnehagehverdagen (Nortvedt, 2017).

Den fjerde grunnen har sammenheng med barnets sosiokulturelle bakgrunn, barn trenger å bygge matematisk kompetanse slik at alle får et tilnærmet likt utgangspunkt (Sarama & Clements, 2009; (Meld.St. 41 (2008- 2009), s, 5). Rammeplanen beskriver at barnehagen skal bidra til å *utjevne sosiale forskjeller* (Kunnskapsdepartementet, 2017). Ved å ha fokus på den helhetlige utviklingen til barn, vil barn som trenger ekstra støtte bli oppdaget. Da vil det kunne bli gitt tidlig tilrettelegging både i læring og sosialt for å gi et likeverdig tilbud til barn i barnehagen, altså tidlig innsats (Nordahl et al., 2018).

Grunn nummer fem er barns evner til å motta matematisk kompetanse. Fra tidligere syn der barnet har liten kompetanse om matematiske områder til et syn der barnet har et stort potensiale til å utvikle matematiske områder (Sarama & Clemtens, 2009). Matematisk kompetanse vil prosesseres ulikt fra barn til barn og dannes via erfaringer (Carlsen et al., 2017). For å danne matematisk kompetanse må derfor barn omsette sine matematiske tanker til handlinger. Derfor er det viktig med tidlig stimulering innenfor matematikk i barnehagen (Carlsen et al., 2017; Sarama & Clements, 2009). En tidlig stimulering av matematikk vil kunne ha en effekt på barns evne til problemløsning og en generell matematisk tenking (Nakken & Thiel, 2014).

Den sjettede grunnen til viktigheten av matematikk er at tidlig kunnskap påvirker matematikklæringen i skoleløpet (Aunio et al., 2015; Aunio & Räsänen, 2015; Doverborg & Pramling Samuelsson, 2011). Matematisk kompetanse danner større prediktorer enn sosiale og emosjonelle ferdigheter. Dette vises så tidlig som i første klasse (Sarama & Clemnets, 2009). Barn som innehar gode matematiske ferdigheter ved skolestart har en raskere vekst i matematiske ferdigheter enn barn med lavere ferdigheter (Aunola et al., 2004, s. 711), hvis



dette forekommer er sjansene gode for at det vil vare ut skoleløpet (Aubrey et al., 2006, s. 27; Duncan, et al., 2007; Nortvedt, 2017).

Grunn munner sju av viktigheten av matematikk er at tidligere forskning indikerte at kunnskapshull oppsto på grunn av manglende sammenheng mellom den uformelle læringen i barnehagen og matematikken barn møter på skolen (Baroody, 1987; Ginsburg & Russell, 1981). Lek og læring står sterkt i Norsk barnehagetradisjon og det er dermed vanskelig å skille mellom formelle og uformelle lærings situasjoner i Norske barnehager (OECD, 2006; Sæbbe & Samuelsson, 2017). I barnehagen arbeides det med matematikk ulikt fra skolen. Dette kan ha konsekvenser for hvordan barn møter matematikken på skolen, da matematikken har andre uttrykksmåter enn barnehagen (Solem & Reikerås, 2017). Læringen i uformelle og formelle aktiviteter påvirkes av hvordan barnehagelærere bruker matematiske begreper og matematisk språk gjennom barnehagehverdagen (Reikerås et al., 2012).

Den åttende grunnen er ulike teorier i forhold til barn og barndom, hvordan barn tilegner seg kompetanse i ulike områder, samt hvordan barn engasjerer seg i matematikk (Van Horn et al., 2005). Herunder spiller ulike styringsdokumenter som Rammeplan, barnehagens årsplaner, stortingsdokumenter inn (Nygård, 2015). Målene i rammeplanen vil påvirke hvordan barnehager legger opp sine aktiviteter som grunnlag for gode læringsmuligheter. Samtidig skal disse rammene legges innenfor den norske barnehagens egenart (Meland, 2023; Taguma et al., 2013).

### 2.1.3 Matematikk i barnehagen

Barn har matematiske aktiviteter gjennom sin hverdag og for barn har matematikken en naturlig plass (Reikerås, 2008). Matematikken i barnehagen vil være en verdi i seg selv, da barn vil bruke matematikk *her og nå* situasjoner, i lek og i hverdagslivet generelt. Barns tenking innebærer at de tenker ubevisst matematisk (Clements & Sarama, 2009; Nakken & Thiel, 2019; Reikerås, 2016). Det er hverdagsaktivitetene i barnehagen som er arena for læring og utvikling. Læring og utvikling skjer via samhandling med andre (Carlsen et al., 2017; Jahr & Øgaard, 2006). Samhandling med andre, både barn og barnehagelærere vil kunne bidra til tidlige stimuli i matematiske områder. Dette vil påvirke barna positivt i forhold til å kunne forstå hverdagslige matematikklæring (Aunio et al., 2015; Carlsen et al., 2017; Sarama & Clemens, 2009). Det er viktig å påpeke at matematikk i barnehagen ikke er å gjøre barna klare for matematikkundervisning på grunnskolen, men verne om matematikkens

egenverdi (Nakken & Thiel, 2019). Barnehagens matematikk skal spille på lag med barna. Barn er naturlig nysgjerrige og samtaler i barnehagen er et premiss for utvikling av det matematiske språket (Doverbeg & Samuelsson, 2001). I forhold til livslang læring er det grunnmuren i matematikk som støpes i barnehagen, som et puslespill legges de matematiske bitene på riktig plass til riktig tid (Nakken & Theil, 2014, s. 152). På sikt vil stimulering til matematikk føre til utvidelse av nysgjerrighet, interesse og trygghet i matematikk. Barna øver på sin evne til å tenke matematisk og tilhørende språk som beskriver den matematiske tenkingen (Nakken & Thiel, 2019). Slik vil tidlig fokus på matematikk bidra til gode resultater, også for barn med svakere utgangspunkt (Aunio et al., 2015; Jordan et al., 2009).

Matematikken i barnehagen har to sider. Nakken & Thiel (2019) påpeker prinsippene av disse to sidene. Den ene siden omhandler utforskning som prøving og feiling. Den andre siden omfatter konkrete sannheter innenfor matematikken. Ved å være tilstedeværende barnehagelærere støtter vi barna gjennom den utforskende prosessen. Barna trenger tid til undring og utforskning i matematiske aktiviteter for å danne en læringsprosess (Sarama & Clements, 2009). Hva et barn anser som et problem er en subjektiv vurdering. En barnehagelærer bør stille spørsmål til barn på en slik måte at det kan være mange ulike løsninger (Carlsen et al., 2017). Matematiske prosesser er konkrete og gir barna grunnlag for mening som er lik fra gang til gang, samt barn ser lettere sammenhenger (Nakken & Thiel, 2014, s. 138). Barns forståelse av matematikk kan ifølge Jahr & Øgaard (s. 14) dannes når barn har erfaringer som brukes til å utforske noe som ikke direkte er førstehåndserfart eller det er en hypotese på forhånd senere situasjoner.

Devlin (2012) skiller mellom det som omtales som skolematematikk og barnehagematematikk. Skolematematikken er satte prosedyrer som barna skal lære, barnehagematematikken derimot omhandler matematisk tenkning. Matematisk tenking som begrep beskrives som en prosess for å et videre syn på ulike matematiske emner, det er altså ikke en ny måte forstå matematikken på (Devlin, 2012; Nakken & Thiel, 2014). I matematikk legges erfaringer og kunnskaper lagvis, dette starter allerede i barnehagen (Nakken & Thiel, 2019; Reikerås, 2016). Konkrete aktiviteter med relevante tema som er knyttet til barns hverdagsliv gjør det enklere barn å se sammenhenger, i ulike kontekster (Nunes & Bryant, 1996). Tilrettelegging av ulike matematiske aktiviteter i barnehagen kan gjøres i teamarbeid og med visuell støtte, samt bruk av matematiske begreper. Ved å gjøre det slik vil barn få erfaringer i matematiske sammenhenger (Johannsen & Wøien, 2005).

#### 2.1.4 Tall og telling

Det første nøkkelområdet til Bishop (1988) er tall og telling. Barn møter tall og telling allerede fra fødselen, både gjennom sang og regler, men også ren telling (Clemens & Sarama, 2009; Pound, 1999; Reikerås, 2016). Tall og telling anses som en et grunnleggende matematisk prinsipp (Aunio & Räsänen, 2015). I barnehagen vil dette kunne være tall og telling i lek, samling, sanger, spill og eventyr (Carlsen et al., 2017). I rammeplanen for barnehager er det beskrevet at barn skal *få erfaring med ulike måter og uttrykke tall og telling på* (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 53). Tallord blir er en naturlig del av hverdagen for barna og kommer til uttrykk i barns daglige språk. Telling blir for barn en møte å løse problemstillinger, samt en måte å strukturere omverden på (Björklund, 2009; Carlsen et al., 2017). Barn har stor glede av tallordene og vil telle *alt* i omgivelsene sine (Solem & Reikerås, 2017). Imidlertid blir tall og telling brukt i sammenheng med ulike objekter. Selve tallordet benyttes som adjektiv for beskrivelse av gjenstandene. Telling beskrives som tallord i praktisk bruk av telling (Carlsen et al., 2017). Tallene har tre ulike bruksområder. Det første bruksområdet er kardinaltall, som innebærer sluttsifferet i en bestemt mengde. Andre bruksområdet er ordinalitet som er tallets plassering i en rekkefølge (Reikerås & Solem, 2017, s. 118). Tredje bruksmåten er nominelle tall, som er tall som identifiserer for eksempel kollektivtransport eller hus. Nominelle tall læres ikke, men har stor interesse hos barn (Johnsen- Høines, 2020; Montaegeue - Smith & Price, 2012). Å gjenkjenne objekter i en gruppe uten å telle, som omtales som subziting (Nortvedt, 2017).

#### 2.1.5 Lokalisering og orientering

Det andre nøkkelområdet til Bishop (1988) er lokalisering og orientering. I rammeplanen for barnehager står det at *barnehagen skal bidra til at barn bruker kroppen og sansene for å utvikle romforståelse* (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 53). Ved bruk av sanser og hele kroppen vil barn få erfaringer med rommet rundt seg og slik danner barn seg et mentalt bilde av rommet (Nakken & Thiel, 2019, s. 151). Romforståelse omhandler erkjennelse og subjektive evner av seg selv i forhold til omgivelsene en befinner seg i, dette være seg orientering, retning, plassering og lokalisering (Carlsen et al., 2017, s. 218; Solem & Reikerås 2017). Orientering innebærer å handle utfra forhold mellom ulike steder i rommet og barnets bevegelse i forhold til stedene (Sarama & Clements, 2009). Retning har sammenheng med plassering og beskriver hvilken vei barnet skal gå i forhold til ulike objekter (Nakken &

Thiel, 2019, s. 153). Plasseringsord er et annet element som er viktig i beskrivelsen av rommet. Herunder er det både ord og begreper som angir plassering, avstand, retninger og preposisjoner. (Carlsen et al., 2017; Føsker, 2012). I et matematisk perspektiv deles lokalisering og orientering inn i spesifikke egenskaper som beskriver rom og områder (Carlsen et al., 2017). Euklidiske egenskaper innebærer målbare egenskaper som volum, areal, lengde, vekt og tid (Føsker, 2012, s. 75). Topologiske egenskaper er relasjoner mellom ulike objekter og objektene plassering i forhold til hverandre. Den siste egenskapen er projektive egenskaper som omhandler blant annet perspektiver. Perspektiver kan forklares ved at objekter ser ulikt ut fra ulike perspektiver (Carlsen et al., 2017).

### 2.1.6 Måling

Det tredje nøkkelområdet til Bishop (1988) er måling. Måling gjenspeiles i rammeplanen ved at barnehagen skal bidra til at *barn erfarer størrelser i sine omgivelser og sammenligner disse* (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 53). I barnehagen er det å danne seg erfaringer og sammenligning av størrelser og sortering som er grunnlaget for videre læring i måling (Nakken & Thiel, 2019). Måling handler om sammenligning av objekter og egenskaper som måles med måltall og enhet (Bishop, 1988; Nakken & Thiel, 2019). Måling har dermed sammenheng med konkrete egenskaper som lengde, volum og vekt (Carlsen et al., 2017). Ved måling benyttes sammenligningsord som beskriver objektene som blir målt (Solem & Reikerås, 2017). Grove sammenligninger er barns første møte med sammenlikning av størrelser og lengde. Direkte sammenligninger er mer avansert måling og omhandler måling og sammenligning med objekter som står ved siden av hverandre. Indirekte sammenligning omhandler måling med hjelp av en formidler. Denne formidleren er noe som barnet kan sammenligne to objekter med som er flyttbar (Nakken & Thiel, 2019, s. 301,302). For å bruke sammenligning av måltall må det brukes måleenheter som har samme referanse (Carlsen et al., 2017). Måleenheter er enten standardiserte eller ikke standardiserte. Standardiserte er for eksempel centimeter, meter og desiliter. Ikke standardiserte kan være ulike gjenstander som bøker, pinner og tau (Nakken & Thiel, 2019). Måling av lengde, volum, areal, tid og fart kategoriseres under måling (Carlsen et al., 2017).

### 2.1.7 Former og mønster

Det fjerde nøkkelområdet til Bishop (1988) er former og mønster. Rammeplanen for barnehager understreker at barnehagen skal bidra til *at barn undersøker og gjenkjenner egenskaper ved former og sorterer dem på forskjellige måter* (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 53). Former og mønster beskrives av Bishop (1988) som objekter i ulike former i romlige omgivelser eller utsmykking i landskapet. Former og mønster innebærer både geometriske former, mønster og symmetri. I matematikken er mønster en regelmessig sammenheng mellom objekter (Nakken & Thiel, 2019). Ved geometri er det ofte en geometrisk form eller figur som benyttes. Det er gjennom arbeid med todimensjonale former (trekant, firkant, sirkler) at barna legger grunnleggende kunnskaper til å kunne få en forståelse av tredimensjonale former (prisme, kjele, sylinder) (Carlsen et al., 2017; Jahr & Øgaard, 2006). Geometriske former har fastsatte kriterier og har en form for regularitet, altså at former som alltid er like tilskrives et navn (Carlsen et al., 2012). Alseth (1998) skiller mellom geometriske former og andre former. Hans presentasjon av geometriske former omfatter en eller flere kriterier innenfor en regularitet, altså former med samme navn. Geometriske mønster derimot består av ulike geometriske avbildninger. Dette kan både være å bevare en form (similaritet), samt bevaring av form og størrelse (isometri) (Carlsen et al., 2017, s. 253). I barnehagen kommer dette til uttrykk gjennom leker i ulike størrelser som kan passe i hverandre (Nakken & Thiel, 2019). Symmetri, rotasjon og speiling er andre begreper under form og begreper. Symmetri omhandler balanse, likevekt og harmoni. Rotasjon omhandler hvordan ulike former kan roteres. Speiling brukes for å finne speilingssymmetri, der en figur er helt symmetrisk på begge sider (Carlsen et al., 2017; Nakken & Thiel, 2019).

### 2.1.8 Lek og spill

Det femte nøkkelområdet til Bishop (1988) er lek og spill. Lek og spill er sentralt for barn i barnehagen, samt avgjørende for den matematiske utviklingen hos barn (Bishop, 1988; Carlsen et al., 2017). Bishop påpeker at lek og spill bidrar til å danne hypoteser, refleksjon, samt å få barn til å tenke strategisk og logisk (Bishop, 1988). Spill i barnehagen er en sosial aktivitet, der barnet blir kjent med andre regler i sosiale sammenhenger de ellers ikke ville ha erfart (Bishop, 1988). Både lek og spill er ansett som ulike sosiale aspekter i interaksjon med andre, selv om det finnes enkelte spill som barn kan spille alene (Carlsen et al., 2017). Grunnen til at spill anses som et matematisk område er sammenhenger og forbindelser til

matematikken (Bishop, 1988). Det finnes flere ulike typer spill som kan brukes i barnehagen. Dette være seg memory, ludo, stigespill og ulike puslespill. Puslespill bidrar til forståelse av forståelse av geometri, samt matematiske begreper (Fauskanger & Reikerås, 2008; Solem & Reikerås, 2017). Ludo og stigespill spilles med terning og gjenkjenning av tall er en del av spillet, mens memory øver hukommelsen til barna (Bishop, 1988; Carlsen et al., 2017). I tillegg kan barnehagene lage sine egne spill etter behov (Carlsen et al., 2017; Clements & Sarama, 2009). I enkelte typer lek er det regler som styrer leken. Dette omtales derfor som regelleker. Regelleker i barnehagen er nært knyttet til matematikk, da lekene ofte omhandler problemløsning og strategisk tenking (Bishop, 1988; Carlsen et al., 2017).

### 2.1.8 Forklaring og argumentasjon

Det siste nøkkelområdet til Bishop (1988) er forklaring og argumentasjon. Som rammeplanen for barnehager (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 53) beskriver: *barnehagen skal bidra til at barn oppdager og undrer seg over matematiske sammenhenger, samt å få erfaring med løsning av matematiske problemer.* Ved undring over matematiske problemer i barnehagen er det grunnleggende at barnet blir utfordret i forklaring og argumentasjon, dette gjennom å sette ord på tanker og sine refleksjoner (Solem & Reikerås, 2017). Forklaring og argumentasjon bidrar til at barn begrunner sine argumenter i forhold til ulike spørsmål og hypoteser (Carlsen et al., 2017). Dette området beskrives av relativt enkle spørsmål *hvor mange, hvor mye, hva*, samt det komplekse spørsmålet *hvorfor*. I forklaring og argumentasjon hos barn i barnehagen knyttes språket til matematikken og dens evne til å inspirere til matematiske ideer, samt bruk av matematiske begreper (Bishop, 1988).

Under forklaring og argumentasjon tilhører områder som klassifisering, sortering og logikk. Klassifisering omhandler å dele inn objekter i ulike kriterier som farge, størrelse eller likheter. Sortering er en egen prosess i hver klasse og sorteringen er uavhengig av klassifiseringen. Logisk tankegang handler om å trekke konklusjoner ved ulike utsagn og påstander (Carlsen et al., 2017; Nakken & Thiel, 2019). Inquiry er en tilnærming til matematikk som handler om barns tilegnelse og erfaringer og hvordan barn bruker dette til videreutvikling av nye matematiske ideer. Inquiry benyttes som et redskap i møte med nye matematiske situasjoner og sammenhenger. I disse møtene er det grunnleggende for barnet at de kan sette ord på sine refleksjoner gjennom forklaring og argumentasjon (Carlsen et al., 2017, s. 69; Solem & Reikerås, 2017).

## 2.2 Barns matematiske utvikling

Herunder vil jeg presentere ferdigheter og kunnskaper i matematisk utvikling, for å gjøre det enklere og få bedre flyt i teksten har jeg valgt å bruke *kompetanse* som dekkende for kunnskap og ferdigheter.

### 2.2.1 Kompetanse i matematikk i tidlig alder

Bryant & Nudes (2002) påpeker at logisk tenking, matematiske aktiviteter og en meningsfull kontekst danner en grunnleggende matematisk kompetanse. En faktor som bidrar til barns økende matematiske kompetanse er alder (Jordan et al., 2006). Barns utvikling går fra primær kompetanse, til en mer kompleks kompetanse som kompetanse i sekundære tall, telling og aritmetiske ferdigheter. Aritmetiske kompetanse er å kunne vise sammenhenger og forståelse innenfor matematikken (Aunio & Niemivirta, 2010). Ved utvikling av matematisk kompetanse, dannes samtidig forståelsen av sammenhenger, klassifisering, samt en til en korrespondanse som er viktig for utvikling av tall og telling (Aunio & Räsänen, 2016). Ved manglende tallforståelse kan konsekvenser av dette føre til at barnet ikke øker sin matematiske kunnskap, samt at læringen stopper opp i de andre matematiske nøkkelområdene (Bishop, 2017; Nordtvedt, 2017).

Utvikling av de ulike matematiske områdene til Bishop (1988) krever ulike kognitive ferdigheter, samt at matematikken bygges opp og utvikles gjennom erfaringer (Sangster, 2016). Gjennom lek, matematiske aktiviteter og samtaler med voksne utvider barn matematiske kunnskaper (Clemetens & Sarama, 2009; Pound, 1999; Reikerås, 2016). Ved at barn innehar matematisk kompetanse på ulike områder, vil dette gi barn en økt mestring i hverdagen (Reikerås, 2016; Sarama & Clements, 2009; Solem & Reikerås, 2017).

Det finnes flere ulike tilnæringer på hvordan barn tilegner seg kompetanse i matematikk. Kilpatrick et al., (2001) forstår matematisk kompetanse sammensatt av fem komponenter. Første komponent er begrepsforståelse, samt kompetanse i matematiske sammenhenger. Andre komponent er prosedyreflyt som handler om kunnskaper i utføring av ulike matematiske prosedyrer. Tredje komponent er kompetanse til å bruke problemløsning innenfor matematikken. Fjerde punktet er resonering, som omhandler logisk tenking, refleksjon, samt forklaring og argumentasjon. Siste komponent er personlig engasjement,

dette innebærer å se på matematikken som nyttig og ha troen på seg selv og sin kompetanse. Disse fem komponentene er tett knyttet sammen og komplementerer hverandre. For at barn skal få matematisk kompetanse er det grunnleggende at barn får muligheten til å utvikle nøkkelområdene samtidig (Bishop, 1988; Reikerås & Solem, 2017; Sarama & Clements, 2009). Ved at barnet går igjennom matematisk utvikling på denne måten, vil kompetansen bli relevant og varig for barnet (Pound, 1999; Sangster, 2016).

Barn trenger matematiske erfaringer for å danne seg varierende kompetanse i det matematiske terrenget (Sarama & Clements, 2009). Kunnskaper innenfor problemløsning omfatter det barna ikke har svaret på umiddelbart. I denne delen benytter barn *prøving og feiling*, samt ulike strategier for å finne en svar eller løsning (Alseth, 1998; Carlsen et al., 2017; Nakken & Thiel, 2019).

Magne (2002, s.10) derimot deler inn matematikken i tre innlæringsområder som er vesentlige for barns utvikling av matematiske kompetanse. P-området omfatter strategier for problemløsning i ulike hverdagssituasjoner. P- området henger tett sammen med språk og er barnets kompetanse til å løse hverdagshandlinger som lek, se mønster, samt kategorisering og sortering. I barnehagen vil det spontane i hverdagen være en sentral del av P- området (Carlsen et al., 2017; Magne, 2002; Sarama & Clements, 2009). G-området innebærer kompetanse innenfor geometrisk område. Her vil forståelsen av egen kropp være utgangspunkt for videre dannelse av kompetanse i geometri. G- området omhandler relevante ferdigheter og kunnskaper innenfor geometri og kroppsoppfatning som koordinasjon og rytme (Carlsen et al., 2017; Nakken & Thiel, 2014). Det siste området er T-området som handler om taloppfatning, klassifisering og parkobling. T- området består av kompetanse i taloppfattelse som krever kompetanse i klassifisering, antall og tallramsen (Magne, 2002, s. 10). Tidlig matematiske kompetanse som kommer til uttrykk gjennom de ulike områdene til Magne (2002) er antallsoppfattelse, startende forståelse av måling, samt addisjon og subtraksjon (Nrdtvedt, 2017; Reikerås, 2008).

### 2.2.2 Barns utvikling av tall og telling

Basiskunnskaper i tall og telling er viktig for videre grunnleggende matematiske prinsipper og utvikles i løpet av de første fem årene (Gersten et al., 2005; Jordan et al., 2006; Kilpatrick et al., 2011). Tall og telling utvikles gjennom interaksjon med andre (Carlsen et al.,



2017) Tallkompetanse er forståelse av mengdeverdien og vurdering av tallets størrelse (Carlsen et al., 2017; Jordan et.al., 2009). Kompetanse om tallramsen er plassering av tallord i riktig rekkefølge (Carlsen et al., 2017). For at barn skal inneha verbale numeriske kunnskaper bør barnet ha kunnskap om tallordene (Aunio & Räsänen, 2016). Kunnskaper i en til en korrespondanse danner videre kunnskaper innenfor telling som kardianlitet og ordinalitet og deretter ferdigheter i tallordene (Bryant, 1996). Primær forståelse av mengder forekommer ved 2 års alder ved et barnet kobler tallord til ulike objekter, selv om kardinaltallet ikke er korrekt (Aunio & Räsänen, 2015). Ved 3 års alder har barna stort sett ferdigheter i tallord, om ikke i riktig rekkefølge. Ferdighetene i telling er godt utviklet rundt 5 års alder, da barnet sier tallordet rett, samt at de kobler et tallord til et objekt, og de kan starte på et vilkårlig tall (fra 1-10) og deretter telle videre fra tallet. Disse ferdighetene i tall og telling bruker barnet i problemløsning og resonering (Aunio & Niemivirta, 2016; Aunio & Räsänen, 2015). Aunio & Räsänen (2015) beskrivelse av tallforståelsen er symbolsk og ikke- symbolsk tallforståelse. Den symbolske forståelsen er en forståelse av mengde uten en forkunnskap av andre matematiske områder, dette være seg mønstergjenkjenning og størrelsessammenligning. Den ikke symbolske tallforståelsen er derimot er kompetanse lært før formell utdanning, altså barn i barnehagealder. Ikke symbolsk tallforståelse er knyttet sammen med telling, tallmønster og sammenligning av størrelser (Aunio & Räsänen, 2015; Jordan et al., 2006).

### 2.2.3 Barns utvikling av lokalisering og orientering

For at barn skal utvikle kompetanse av det tredimensjonale rommet, samt form og fasong er romforståelse en grunnleggende ferdighet (Føsker, 2012). Via utforskning av rommet gjennom kroppen, utvikles det *romlig språk* som gir en forståelse for analysering av endringer av rommet (Føsker, 2012; Nakken & Thiel, 2019; Solem & Reikerås, 2017). I utviklingen av barns romkompetanse er bruk av plasseringsord relevant, da disse ordene forklarer barnets plassering i forhold til andre eller ulike gjenstander (Carlsen et al., 2017; Sarama & Clemens, 2009).

Praktisk bruk av kunnskap som består av romlig informasjon og bruk av denne utvikles hos barna i barnehagealder (Føsker, 2012; Nakken & Thiel, 2014; Sarama & Clements, 2009). Ved 3 årsalder kan barna gjenkjenne ulike landemerker og knytte dette opp mot steder som de gjenkjenner. Senere ved 5 års alder kan barnet representere et

objektsposisjon i forhold til flere ulike landemerker. Fra 5 til 7 års alder vil barn kunne utvikle videre denne evnen til at de kan orientere seg i forhold åpne områder eller labyrinter (Newcombe, 1989).

Romlig tenking innebærer orientering og visualisering, disse to områdene har gjensidig påvirkning av hverandre. Ved å inneha kompetanse i romforståelse, vil tallforståelsen utvikles lettere. Tallinjen er systematisk og mellom hvert tall er det lik avstand. For å forstå tallinjen trenger derfor barn erfaringer med begrepet avstand (Føsker, 2012, s. 64). For å løse oppgaver innenfor problemløsning er det elementært at barn har utviklet kunnskaper innenfor romlig visualisering, blant annet i forhold til sortering eller telling av gjenstander (Aunio et al., 2015; Føsker; 2012).

#### 2.2.4 Barns utvikling av måling

Barns utvikling innenfor måling omfatter sammenligning og måling av ulike gjenstander, samt tilhørende sammenligningsord innenfor måling (Carlsen et al., 2017). Kompetanse innenfor geometri er strekt relatert til matematisk resonnement, samt matematiske begreper (Aunio & Räsänen, 2015; Sarama & Clements, 2009). I tillegg brukes kompetanse til det proporsjonale resonnement, bruk av kunnskap og prosessering. Prosessering kan videre være grunnlaget for høyere matematisk tenking (Sarama & Clements, 2009). Ved 5 års alder er barns interesse rettet mot måling av lengder og volum på gjenstander og barn tar i bruk både indirekte og direkte sammenligning (Bishop, 1988; Nakken & Thiel, 2019; Sarama & Clements, 2009). Barns utvikling og kompetanse innenfor måling vil kunne være synlig i hverdagen. Barn vil sammenligne og måle både klassifiserte og uklassifiserte objekter, samt at de vil sammenligne høyde og alder til hverandre (Reikerås & Solem, 2017). Da det gjelder å skaffe kunnskap i veiing er matlaging et godt utgangspunkt for læring og utvikling (Carlsen et al., 2017).

#### 2.2.5 Barns utvikling av former og mønster

Barns utvikling om symmetri skjer i tidlig alder, forskning viser at allerede før 1 års alder oppdager barn ulike former for speilingssymmetri (Sarama & Clements, 2009). I samtaler om mønstre får barna kunnskaper om flere ulike matematiske begreper, da dette er tema som det er *naturlig* å spørre om (Bishop, 1988, s. 102). I utvikling av geometriske

ferdigheter så vil barna erfare at gjenstander har ulike egenskaper, som klassifiseres og sorteres (Nakken & Thiel, 2019). Barn i barnehagen er opptatt av mønstre og viser interesse for aktiviteter som omhandler mønstre. Ved forståelse og god analyse av mønstre vil dette gi et godt grunnlag for algebraisk tenking. Algebraisk tenking innebærer å se etter mønstre og symmetri i ulike kontekster (Carlsen et al., 2017; Nakken & Thiel, 2019; Sarama & Clements, 2009).

Geometriske former er mye brukt i barnehagen og de er lette for barna å gjenkjenne, da det er gode konkretiseringsmateriale og mye brukt i konstruksjonsleker (Carlsen et al., 2017). Det er gjennom arbeid med todimensjonale former at barna legger grunnleggende kunnskaper til å kunne få en forståelse av tredimensjonale former. Egenskapene til formene er engasjerende for barna og geometriske formene er lett tilgjengelig for barna både inne og ute (Bishop, 1988).

#### 2.2.6 Barns utvikling i lek og spill

Det finnes mange ulike spill som er egnet for matematisk utvikling. Barn utviser ofte en progresjon innenfor spill, først spiller barnet *spill* før det går til *matematisk spill* og tilslutt *matematikk som et spill* (Bishop, 1988, s. 102). Spill bør legges på et nivå som barna mestrer (Vygotsky, 2001). I spill blir ferdigheter som hypoteser, logisk tenking og hukommelse, estimeringer, tall og telling, samt matematiske begreper øvd på (Clemens & Sarama, 2009; Fauskanger & Reikerås, 2008). Spill bidrar også til å utvikle kompetanse innenfor argumentasjon (Bishop, 1988). Ved å spille spill må barn argumentere for sine handlinger.. Barns utvikling i forhold til leken vil kunne påvirkes av alder og modning. Leken utvikler seg i forhold til barns alder (Magne, 2002; Røys, 2007). Barns utvikling og anskaffelse av kunnskap innenfor lek skjer daglig. Matematisk tenking og utvikling skjer i diverse kontekster i leken, gjennom ulike kontekster med mønstre, former og sammenligning (Sarama & Clemens, 2009). Regelleker med konkrete regler, vil kunne bidra til å gi barn struktur som er sentralt innenfor matematikken (Bishop, 1988; Clements & Sarama, 2009; Montage – Smith, 2012).

#### 2.2.7 Barns utvikling av forklaring og argumentasjon

Utvikling av forklaring og argumentasjon skjer gjennom språket og ulike matematiske begreper. Klassifisering, sortering, samt logikk anses som en kompetanse innenfor dette området (Carlsen et al., 2017; Sarama & Clements, 2009). I barnehagen kan utviklingen foregå ved at barn lar seg undre, uten at barnehagelærere gir barn svaret med engang (Bishop, 1988; Carlsen et al., 2017; Johnsen- Høines, 2020). Ved at barn har et generelt varierende språk vil det matematiske språket bli beriket og utviklet. Denne utviklingen foregår gjennom ulike matematiske aktiviteter med aktivt bruk av matematisk språk (Johnsen- Høines, 2020). Ved å utfordre barn i direkte matematiske spørsmål, så tar barna del i utviklingen av det matematiske språket. Ved å ta del i utvikling av matematisk språk, vil matematikk bli en enhet i seg selv og dermed bli betydningsfull for barnet (Bishop, 1988, s. 103). Ved å utvide matematisk språk vil barnet få kompetanse i argumentasjon og forklaring i ulike hverdagssituasjoner (Nakken & Thiel, 2014).

### 2.2.8 Matematikk for skolestartere

Flertallet av barn utvikler de første årene grunnleggende matematiske ferdigheter (Reikerås, 2016; Sarama & Clements, 2009). Ved at barn i barnehagen skaffer seg grunnleggende kompetanse innenfor matematikk vil dette være til hjelp i møte med de fleste fag på skolen (Aunio & Niemivirta, 2010; Duncan et.al., 2007; Sarama & Clemnets, 2009). Ved skolestart så er det ulike prediksjoner i skolen som måler ulik matematisk kompetanse (Bjørklund & Barendregt, 2016, s. 115). De fire predikatorene er grunnleggende ferdigheter. De to første ferdighetene består av symbolsk og ikke symbolsk tallforståelse. Den tredje predikatoren omhandler forståelse av matematiske relasjoner, herunder tellekompetanse, tall og telling. Den siste predikatoren er grunnleggende kunnskaper i aritmetikk som beskrives som de fire regnekombinasjonene (Aunio & Räsänen, 2015). Predikatorene viser at barn med lave matematikkferdigheter ved skolestart har ofte vansker med å utvikle gode matematikkferdigheter senere. Ved lav matematisk kompetanse kan konsekvenser av dette være utvikling av matematikkangst (Clements & Sarama, 2009, s. 246; Wright et.al., 1994).

Det er en fordel at skolestartere starter tidlig med matematiske aktiviteter slik som problemløsninger, samt aktiviteter som inneholder telling, former og mønster (Sarama & Clements, 2009; Reikerås & Solem, 2017). Som Bjørklund (2009) påpeker hvor tidligere barn opplever at barnehagelærere bruker telling og regning for å få struktur, vil dette ha positiv påvirkning for barnets utvikling. Å utfordre barn på denne måten gjør at barn blir mer fortrolige ved problemløsning. Ved at barn møter tall, telling og regneprinsipper før skolestart

vil det dannes et underliggende utgangspunkt for praktisk bruk av regneoperasjoner. Det understrekes at for barns læring bør barnehagelærere tenke høyt i situasjoner der telling eller regning foregår barnehagen (Carlsen et al., 2017, s 109).

For skolestartere finnes det tre ulike tilnæringer for matematiske aktiviteter. Den ene tilnærmingen er å gi *tradisjonelle oppgaver*, i slike typer oppgaver er målet å fullføre, men oppgavene for barna blir sett på som irrelevante. Den andre tilnærmingen beskrives som å finne *skjulte* læringsmuligheter i dagligdagse problemløsninger, dette kan være både i lek og i andre rutinesituasjoner i barnehagen. Den tredje tilnærmingen innebærer en narrativ kontekst som kan være et eventyr, teater eller spill som brukes for å få frem matematisk innhold. Sistnevnte tilnærming gjør det enklere for barna å ha oppmerksomhet og det matematiske innholdet kommer får en tydelig fremtoning (Björklund, 2014; Palmér & Björklund, 2016). Imidlertid påpekes kriterier for de ulike tilnærmingene i valg av aktiviteter. Dette er de grunnleggende matematikk og avansert matematikk. Den grunnleggende matematikken, er den matematikken som flertallet av barna har forståelse for, mens det er noe nytt får et fåtall. Avansert matematikk derimot omhandler et nytt innhold for flertallet (Palmér & Björklund, 2016). På bakgrunn av dette bør utgangspunkt for aktiviteter for skolestartere være barns interesser og gjennom deres interesser gi de påfyll av kunnskap. Reikerås (2016) påpeker hvor verdifull refleksjonene av hvordan skolestartere blir tilbudt og invitert med i aktiviteter. Gjennom tilrettelagte aktiviteter er dette fordelaktig for læringen hos barna (Magne, 2002, Palmér & Björklund, 2016). Dog skal barns egenart og individuelle behov tas hensyn til i utvikling av matematiske kunnskaper, da barna har ulike løsningsstrategier på samme oppgave (Palmér & Björklund, 2016). Sett i et historisk perspektiv har innholdet i matematiske aktiviteter vært mindre i fokus enn selve aktivitetene (Palmér & Björklund, 2016).

### 2.2.9 Kartlegging

Som tidligere påpekt er det grunnleggende for barns matematikkforståelse på skolen at barn har en grunnleggende forståelse for matematikk (Sarama & Clements, 2009). Ved å identifisere barns tidlige ferdigheter vil dette kunne redusere langsiktige virkninger av manglede matematikkferdigheter (Geary, 2015, s. 235). Dog er det viktig å understreke at barn har ulike forutsetninger og dermed lærer i individuelt tempo (Jordan et, al., 2009).

Hensikt i all kartlegging og observasjon bør være å se hele barnet og barnet som en større helhet. Både det barnet mestrer og ikke mestrer (Nordtvedt, 2017; Vogt, 2016). Helhetlig kartlegging inneholder ifølge Vogt (2016, s. 205) fire kriterier. Det første kriteriet er de ulike sidene av barnet, som språk, motivasjon, og interesser. Det andre kriteriet er å både finne styrker og svakheter hos barnet. Tredje kriterier er miljøet rundt barnet. Fjerde kriteriet er å benytte ulike observasjoner og kartlegginger. Bruk av ulike observasjon og kartlegginger ser de ulike sidene hos barnet og de skal sikre at kartleggingen blir helhetlig uten at en enkel observasjon påvirker resultatet.

I kartlegging er det ulike kartleggingsmetoder, som observasjon, tester eller ulike vurderingsskjema (Vogt, 2016). Kartlegging og observasjon kan både være strukturert og ustrukturert. Strukturert observasjon kan være logg, ulike observasjonsverktøy eller kartleggingsmetoder. Ustrukturert observasjon er den ubevisste observasjonen av barna i hverdagen (Buli- Holberg & Ekeberg, 2016). Kartlegging innenfor matematikk i barnehagen er omdiskutert. Imidlertid har det siste tiåret er det utviklet et observasjonsverktøy innenfor matematikken, som heter MIO. MIO står for Matematikken, Individet og omgivelsene (Bergsmo et al., 2020). Dog påpeker Fauskanger & Reikerås (2008, s. 138) at MIO ikke er testmateriell, men kan være til nytte i for å observere matematisk utvikling hos barn i det daglige. MIO har tre overordna områder som er problemløsning, geometri og telling med underkategorier med utgangspunkt fra Magne (2002), som er beskrevet i kapittel 2.2.1. MIO er oppbygd med aldersinndeling som er kategorisert i 2-3 år, 3-4 år og 5-6 år (Bergsmo et al., 2020; Carlsen et al., 2017). Ved å ta i bruk observasjon eller kartlegging, er målet å se etter hvordan barn tilegner seg matematisk kunnskap, og hvilke læringsstrategier barnet bruker (Buli- Holberg & Ekeberg, 2016; Vogt, 2016). For å undersøke barnets kompetanse i matematikk observeres barnets bruk av matematiske begreper, telling, antallsoppfatning, samt matematikk i lek (Nordtvedt, 2017). Situasjoner som er gode muligheter for observasjon er rutinesituasjoner som overganger, pådekking til måltider og påkledning i garderoben (Carlsen et al., 2012; Bergsmo et.al., 2020). Observasjon som blir gjennomført er til hjelp for planlegging av tilrettelagte aktiviteter eller veiledet lek (Bergsmo et al., 2020).

## 2.3 Matematikk i lek

Herunder vil jeg presentere hva lek er, matematikk i lek både inne og ute.

### 2.3.1 Hva er lek

Lek skal ha *en sentral plass i barnehagen, og lekens egenverdi skal anerkjennes* (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 20). Selve begrepet lek har ingen entydig definisjon (Røys, 2007). Lillemyr (2001) fremhever at lek kan beskrives som typisk væremåte for barn, en allsidig aktivitet, og lek skal både være utfordrende og stimulerende. Olofsson (1993) sin beskrivelse er at leken er frivillig, den er spontan og uten mål. I tillegg er den på barns premisser i forhold til barnets erfaringer, og lek blir dermed en trygghet for barnet. Denne beskrivelsen fra Olofsson (1993) gjør at leken skiller seg fra innlæringen (Røys, 2007, s. 102). Gjennom erfaringer, *prøving og feiling* blir barn bevisst sin egen matematiske forståelse (Nakken & Thiel, 2019, s. 39). På bakgrunn av dette dannes det et godt grunnlag til muligheter for lek med matematisk innhold og læring (Carlsen et al., 2017; Clements & Sarama, 2009).

Lek i nyere tid er omtalt som *lekbasert læring*, samtidig er lek og læring tett knyttet sammen i barnehagen og for barn oppleves dette som et område (Hirsh- Pasek et al., 2009). Det er to typer lekbasert læring. Dette er veiledet lek og frileken. Frileken innebærer lek initiert av barnet selv og som retter seg mot andre barn, skapt av barna selv. Fisher et al., (2013, s. 1872) beskriver frilek som *selvsentrerte aktiviteter som er lystbetont, engasjerende og frivillig*. Veiledet lek beskrives som *utforskende tilnærming til læring som er en mellomting mellom frilek og instruksjon* (Fisher et al., 2013, s. 1872). Veiledet lek er initiert av voksnen, leken er rettet mot barn og involverer barn (Carlsen et al., 2017). I veiledet lek organiserer barnehagelæreren leken og tilrettelegger det fysiske miljøet barna leker i, samt at barnehagelæreren har ulike intensjoner for leken. I denne delen av leken er det viktig å ta høyde for barns interesse. I veiledet lek er det en balanse mellom friheten til barnet og den strukturerte tilretteleggingen (Carlsen et al., 2017, s. 77). Dog påpekes det at i begge typene av lek er det god læring, da barnet er aktivt med i leken og har ulike lederroller (Fisher et al., 2011; Weisberg et al., 2015).

### 2.3.2 Matematikk i lek

Både veiledet lek og frilek kan inneha matematiske elementer (Pyle, 2017) og matematikk i lek kan sees på fra to ulike perspektiver:

1. Lek i matematikk: leken har et læringsmål og leken velges utfra læringsmål
  2. Matematikk i lek: leken har fokus på matematikken
- (Jahr & Øgaard, 2006, s. 20).

Det første perspektivet har fokus på læringsmål. På grunnlag av læringsmålene blir leken tilrettelagt. I barnehagen vil det ofte være felles læringsmål, disse læringsmålene er beskrevet i rammeplanen under antall, rom og form (Kunnskapsdepartementet, 2017). Læring i barnehagen blir sett på som et felles kollektivt prosjekt, snarere enn noe individuelt (Jansen, 2014, s. 69). Ved å tilrettelegge for lek etter barns interesse og engasjement vil barnet ha bedre konsentrasjon og en indre motivasjon for læring (Carlsen et al., 2017; Johansson & Pramling Samuelsson, 2009, s. 23).

Det andre perspektivet omhandler barnehagelæreren tilrettelegging av lek med matematisk innhold i fokus. Aktivitetene er tilrettelagt slik at barn kan både alene og være sammen med flere barn (Jahr & Øgaard, 2006). Perspektivet innebærer at barnehagelærer er tilstede i leken, ser de gyldne øyeblikkene som inneholder matematikk, samt beriker leken med matematiske begreper (Carlsen et al., 2017; Høigård, 1999; Jahr & Øgaard, 2006). I slik type tilrettelagt lek er barnehagelærere aktive deltakere som gir barn førstehåndserfaringer og (Carlsen et al., 2017; Høigård, 1999).

I barnehagen er det lek som har fokus og matematikken blir en del av leken. På skolen derimot er læringsmålene i fokus. Dog, gagnar begge punktene barns matematiske utvikling. I lekene som barn leker er begge måtene aktuelle som metode (Jahr & Øgaard, 2006). For å oppnå matematisk kunnskap er det personalet et ansvar for stimulering av matematisk utvikling i lek (Nakken & Thiel, 2014). Matematisk innhold i leken vil ofte være telling, sortering, finne to like, samt bruk av matematiske begreper. Leken bør ha sammenheng med barns hverdagslige erfaringer og bør tilrettelegges etter dette prinsippet. (Bishop; 1988; Sarama & Clemens, 2009). Med god tilrettelegging og allsidige erfaringer vil den matematiske kompetansen utvikles i lek (Nakken & Thiel, 2019; Sarama & Clements, 2009). Planlegging av lek kan dog ikke planlegges for detaljert. Grunnen til dette er utgangspunktet i barns interesser og barn vil unngå aktiviteter som de ikke har interesse for. Derfor er det viktig å observere og gripe tak i mulighetene innenfor hvert matematiske område som barnehagelærerne ser i leken (Montague – Smith & Price, 2012).



### 2.3.3 Matematikk i lek inne

Da leken er barns livsform og barns naturlige uttrykksform vil leken være barns måte å prøve å forstå verden omkring (Røys, 2007, s. 104). Barns lekemiljø inne blir påvirket av rom, materiale og de ulike situasjonene som oppstår i barnehagen. Valg av lek inkluderer barn, samtidig har det fysiske miljøet stor påvirkning i hvordan barnehagelæreren tilpasser og tilrettelegger matematisk lek. Lek både med og uten matematikk er kompleks og har mange ulike gjennomføringsmetoder og vil påvirke barns læring og trivsel i barnehagen (Nicolaysen, 2014). Det finnes flere ulike typer lek som stimulerer til matematisk læring (Valle & Orset, 2008). Da barns lek blir påvirket av det fysiske miljøet, samt ulike lekekontekster vil den matematiske leken variere (Nicolaysen, 2014). Imidlertid er det barnehagelærerens kompetanse i lek og matematikk som kan bidra til å gi leken et matematisk preg (Valle & Orset, 2008). For å berike leken med matematikk er det flere måter å gjøre dette på. Første måte er å bekrefte interesse, slik at barns interesser blir fremmet. Den andre måten er tilby ulike strategier, og hint til problemløsning for barn. Tredje måte er å bruke kjente begreper for barn. Fjerde måten å berike leken på er utfordre begrepsinnholdet til barn. Dette innebærer å bidra med utsagn som utfordrer barns tenkemåte (Björklund et al., 2020; Nakken & Thiel, 2019, s. 40).

Det finnes ulike former for lek. I rolleleken er det imitasjon av som er i fokus. Funksjonsleken er med materialer. Konstruksjonsleken innehar materiale til å danne et ferdig resultat. Regelleken har fastsatte regler og et system. Kategoriseringslek omhandler sortering og ordning etter form. Fysisk lek handler om lek med kroppen. Språklig lek dreier seg om lek med språk og begreper. Den siste form for leken er reseptiv lek som dannes av observasjon og mental bearbeiding av andres aktiviteter (Røys, 2007, s. 115). I konstruksjonsleker er det flere elementer av matematikk med både problemløsning, romforståelse, tall og telling (Føsker, 2012; Montage -Smith, 2012; Sarama & Clemens, 2009). Fysisk lek kan innebære blant annet romforståelse og orientering forhold til andre (Føsker, 2012; Nakken & Thiel, 2019). Rolleleker inneholder mye matematikk som butikklek, kino og teaterlek (Magne, 2002). I rolleleken har barnehagelærerne et større ansvar for tilrettelegging for matematisk lek, som å bidra med å penger til butikklek, kino eller teater (Nakken & Theil, 2019). Regelleker har innslag av argumentasjon og forklaring, sortering og klassifisering (Bishop, 1988). I sorteringslek er det mange innslag av matematisk elementer. I slik type lek, er det grunnleggende at barnehagelærerne bidrar og gir barna matematisk stimuli, for eksempel i

rydding (Ridar 2008). Matematiske begreper finnes i alle former for lek (Nakken & Thiel, 2014).

I leken kan barnet relatere opplevelser og erfaringer til egen virkelighet og slik danne seg kunnskaper om ulike emner, særlig vil dette forekomme i rollelek (Sarama & Clements, 2009). Bakgrunnen for at lek anses som den sentrale delen av den pedagogiske virksomheten i barnehage er at i leken er at den oppfyller alle forutsetninger for barns læring (Røys, 2007, s 116). Gjennom rammeplan for barnehager (Kunnskapsdepartementet, 2017) er barnehagen forpliktet til å støtte oppunder barns lek utfra barnets forutsetninger og det individuelle ståsted (Valle & Orset, 2008). Leken gir et utgangspunkt for barnehagelærere å se og finne enkeltbarns matematiske kompetanse og hvilke matematiske kompetanse barnet ennå ikke innehar (Nakken & Thiel, 2014).

#### 2.3.4 Matematikk i lek ute

Matematikk ute er et område som i større grad kan framsnakkes i forhold til matematisk læring (Nakken & Thiel, 2019). Utemiljø bør inneha muligheter for et skapende læringsmiljø, der barna kan være kreative, samt i interaksjon med hverandre (Kernan & Devine, 2010). Uterommet er godt egnet til tilrettelagte aktiviteter, og barna kan bruke kroppen og sansene på en annen måte enn inne (Nakken & Thiel, 2019). Mulighetene er mange uavhengig av barnehagens beliggenhet. (Nakken & Thiel, 2014; 2019). Matematiske aktiviteter gjennom bevegelser styrker læringen i matematikk (Szczepanski & Dahlgren, 2011). Med tanke på ulike situasjoner ute, så kan barnehagelærere tilrettelegge for gode læringssituasjoner, både planlagte aktiviteter og mer spontane øyeblikk (Doverborg et al., 2015).

Opplevelser og erfaringer barn får ute er gjennom førstehåndserfaring og ofte gjennom naturmaterialer (Buaas, 2012). Dahlgren & Szczepanski (1997) påpeker at det pedagogiske arbeidet omkring matematikk ute vil komplementære pedagogikken som foregår innendørs. Samtidig er hele spekteret av de matematiske nøkkelområdene tilgjengelig og matematiske situasjoner vil være varierende gjennom årstidene (Bishop, 1988; Nakken & Thiel, 2019). Dette fordrer derimot at barnehagelærere er tilstede for å kunne fange opp de matematiske øyeblikkene, slik at det blir gode læringsøyeblikk (Ridar, 2008).

#### 2.4 Planlegging av matematiske aktiviteter

Herunder vil jeg presentere barnehagelærerens kompetanse i matematikk, didaktikk og matematikdidaktikk og planlegging av matematiske aktiviteter for skolestartere.

#### 2.4.1 Kompetanse i matematikk hos barnehagelærere

Barnehagelærere har en avgjørende rolle for barns læring og utvikling, derfor vil barnehagelærerens kompetanse i matematikk være viktig (Carlsen et al., 2017, Nakken & Thiel, 2014). Til tross for dette er det lite undersøkt hvilken matematisk kompetanse barnehagelærere innehar når det gjelder matematikk og hvordan dette slår ut i den praktiske hverdagen i barnehagen (Sæbbe, 2018). Hundeland (2010) påpeker at den formelle utdannelsen til barnehagelærerne danner et utgangspunkt for kompetanse i matematikken som utvikles i det praktiske arbeidet i barnehagen. Som Carlsen et al., (2017) viser til har barnehagelærerne ansvar for å observere og følge barns matematiske utvikling, samt veiledning av øvrig personell i matematikk.

Minimumskrav på barnehagelærers kompetanse er matematisk faktakunnskap, kjennskap til barns matematiske utvikling, samt kompetanse i matematikdidaktikk. Dette er som Björklund (2013) påpeker mer komplekst enn styringsdokumentene gir inntrykk av. Gjennom formell kompetanse gir dette trygghet i forhold til begreper og matematiske prinsipper. Det som derimot er mangelfullt er kompetanse i matematikdidaktikk. Dette er et paradoks da kompetanse i matematikk er avgjørende for barns matematiske utvikling (Saram & Clements, 2009; Sæbbe, 2018). Ved at barnehagelærere har matematisk kompetanse vil de kunne tilrettelegge for gode matematiske aktiviteter, utfra barnegruppens nivå og progresjon samt ivareta barns interesser (Bergsmo et al., 2020; Sæbbe, 2018). Imidlertid innebærer dette ikke at barnehagelærerne skal definere hva og når barna skal lære, men være oppmerksomme og gripe de matematiske mulighetene som kommer i barnehagen (Johannsen & Wøien, 2005). Ved liten matematisk kompetanse hos barnehagelærere kan konsekvensen være at daglige matematiske aktiviteter ikke blir sett og fulgt opp av barnehagelærere (Björklund & Barendregt, 2016).

Det er utarbeidet seks kvaliteter ved pedagogisk bevissthet rundt matematisk innhold i barnehagene. Denne utarbeidelsen har som mål å danne et målrettet arbeid med matematikk, samt å etterstrebe økt dannelse av kompetanse i matematikk hos barn i barnehagen. Den første kvaliteten er beskrivende for hvordan barnehagelæreren er oppmerksom på det matematiske innholdet. Denne oppmerksomheten rundt omgivelsene er en forutsetning for planlegging og god bruk av materialer. Den andre kvaliteten omhandler barnehagelærerens

egne erfaringer med matematikk, dette innebærer problemløsning, bruk av matematiske begreper, samt holdninger. Tredje kvalitet er informasjon som viser hvordan barnehagelærere handler for å støtte barn i kommunisere matematikken. Den fjerde kvaliteten omhandler observasjon av barn som utforsker og bruker matematikk på eget initiativ. Den tredje og fjerde kvaliteten har stor betydning for planlegging av matematikk, da pedagogisk praksis skal ta utgangspunkt i barns interesser. Den femte kvaliteten innebærer om barnehagelærere aktivt støtter og oppmuntrer barn til søke matematikken i ulike kontekster. Ved bruk av denne kvaliteten vil dette øke kompetansen til både barnehagelærere og barn. Den sjette kvaliteten omhandler barnehagelærernes vaner med å problematisere matematisk innhold med barn på en bevisst måte (Cross et al., 2009; Doverborg & Pramling Samuelsson, 2009, 2011; Sarama & Clements, 2009)

Målene i fagområdet *antall, rom og form* (Kunnskapsdepartementet, 2017) skal støtte oppunder barns matematiske utvikling, gjennom matematiske aktiviteter i barnehagen. Målene i rammeplan beskriver hva personalet skal. Dette innebærer bruk av grunnleggende matematiske begreper, barnehagelærere som ser matematiske sammenhenger, innsisere til matematisk tenking, samt berike lek med matematikk (Carlsen et al., 2017). Disse målene gjør at det stilles sammensatte krav til barnehagelærers kompetanse i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2017; Sæbbe, 2018). For å danne seg en bevissthet og kompetanse i matematikk, må barnehagelæreren se matematikken i barnehagemiljøet og hverdagen og hvordan barnehagelæreren inviterer barnet inn i matematiske samtaler (Bjørklund & Barendregt, 2016). Bruken av begrepet *mattebriller* er ofte brukt i arbeid med matematikk. Dette begrepet kan forstås utfra det å arbeide systematisk med matematikk, sette av tid på plandager og personalmøter slik at matematikk blir sett på et satsningsområde (Ridar, 2008, s. 24).

#### 2.4.2 Holdninger

Barns læring og utvikling innenfor matematikk blir påvirket av hvilke holdninger personalet har til matematikk (Grevholm, 2012; Nordtvedt, 2017). Holdninger vil være et produkt av ens subjektive erfaringer og læring. Miljøene til hvert enkelt individ vil kunne påvirke hvilke holdninger vi utvikler og er dermed personlige. Holdninger inneholder to komponenter der den ene delen er kunnskap og viten. Det andre komponent er affektiv som omhandler om vi liker eller ikke liker noe (Skogen & Haugen, 2013, s. 106,107).

Holdninger kan grovt deles inn i tre grupper (Nortvedt, 2017). Det første perspektivet er synet på hva matematikk hos barnehagelærere, dette påvirker hvilken matematikk som tilbys (Scherer et al., 2016). Det andre perspektivet er synet på hva det er å lære matematikk. Herunder vil det være ulikheter, da det er ulikheter for når barnehagelærere anser at barn har matematisk kompetanse. Det tredje perspektivet omhandler produktive holdninger, som omhandler barnets indre motivasjon (Nordtvedt et al., 2017).

Som barnehagelærer med et faglig ansvar er det viktig at hen går foran som et godt eksempel å viser gode holdninger til matematikk (Carlsen et al., 2017). Ved å inneha en positiv holdning og skape gode felles opplevelser med matematikk, vil dette bidra til positive matematiske opplevelser for barn (Tomasello & Farrar, 1986). Motsatt vil dette påvirke negativt (Carlsen et al., 2017; Sæbbe, 2018). For å forebygge negative holdninger er det elementært at personalet har kunnskaper om barns tidlige matematiske utvikling. Kompetanseheving hos barnehagelærere vil kunne øke kompetansen i matematikk, samt at en endring av holdninger og praksis vil kunne forekomme (Reikerås, 2016; Sarama et al, 2016). Dette er i tråd med Brekke (2002) som påpeker at holdninger og væremåte påvirker matematisk læring.

#### 2.4.3 Hva er didaktikk

Didaktikk betyr *undervisningskunst* (Lafton & Letnes, 2014, s. 16). I barnehagen er didaktikk en grunnleggende del av planleggingen. Didaktikken er den formelle, planlagte og bevisste delen av opplæringen i barnehagen (Nome et al., 2021, s. 21). De siste årene har didaktikken fått større fokus på læringsutbyttet (Doverborg et al., 2015; Flottorp, 2010). Didaktikken beskrives gjennom det allmenpedagogiske og fagdidaktikk. Det allmenpedagogiske består av den alminnelige planleggingen, dokumentasjonen og gjennomføring av det pedagogiske arbeidet i sin alminnelighet (Lafton & Letnes, 2014). Fagdidaktikken derimot omhandler hvordan de ulike områdene fra rammeplanen kan utnyttes og utvikles (Lorentzen et al., 1998). Fagdidaktikken har to deler. Den ene er mikro og – makronivå. Mikronivået er hvordan fagområdet formidles og hvordan barnet tilegner seg kompetanse. Makronivået er fagområdet sin tradisjoner i kulturen, dette vil innebære den Norske barnehagetradisjonen (Meland, 2023; Nome et al., 2021). For å danne gode didaktiske situasjoner, er det viktig å finne sammenhenger og møtepunkter mellom det allmenpedagogiske og fagdidaktikken (Lafton & Letnes, 2014).

For å bevisstgjøre arbeidet med tema og fagområder i barnehagen brukes ofte den didaktiske trekanten. Denne trekanten representerer tre ulike faktorer; innhold, lærer (barnehagelærer) og barnet (Nome et al., 2021, s. 21). Trekantens tre akser representerer representasjonsakse, erfaringsakse og relasjonsakse (Broström, 2014; Kümzli, 2000). Representasjonsaksen beskriver hvordan barnehagelærere skal arbeide med innhold for å så presentere dette for barna. Erfaringsaksen omhandler barnet og innholdet og fremstiller hvordan barnet får individuelle kunnskaper og erfaringer. Relasjonsaksen beskriver kvalitetene fra barnehagelærer i interaksjon med barna (Kümzli, 2000; Nome et al., 2021). Representasjonsaksen er mest betydningsfulle i planlegging hos barnehagelærere, da denne inneholder begrunnelse for innhold, hvordan det gjennomføres og hvorfor det gjennomføres (Lafton & Letnes, 2014; Nome et al., 2021).

For å tilrettelegge for hensiktsmessig planlegging er det tre aspekter for læring som planleggingen bør ta høyde for (Montage - Smith, 2012). Et aspekt er at barna bestemmer selv hva de velger å gjøre, hvordan det skal gjøres og hvor lenge aktiviteten skal vare. Andre aspektet er veiledet læring der aktiviteten planlegges med utgangspunkt i et læringsmål. I barnehagen er dette med utgangspunkt i rammeplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017). I ulike aktiviteter kan barn bli engasjert i en annen retning, og læringen vil da tas i en annen retning enn det planlagte. Tredje aspekt er veiledet aktivitet der barnehagelæreren har kontroll over læringsutbyttet og barna arbeider sammen eller alene med en spesifikk oppgave. Planleggingen av matematiske aktiviteter i barnehagen skal ta høyde for barns utviklingsforståelse her og nå istedenfor å ta utgangspunkt i progresjonsplaner og rammeplaner (Montague- Smith & Price, 2012; Vygotsky, 2001). For læring i dybden i barnehagen er det en forutsetning at barn får arbeide med aktiviteter over tid. Dette gir en mulighet til koble sammen opplevelser, erfaringer og refleksjoner som barna gjør. Planlegging av aktiviteter må dermed tilrettelegges på en slik måte at barna gradvis får mulighet til å oppdage, se og danne teorier og hypoteser om matematiske områder (Meland, 2023).

#### 2.4.4 Matematikdidaktikk

Matematikdidaktikk begrunner og forklarer hvorfor matematikk er viktig i barnehagen og på hvilken måte barnehagelærere bør arbeide med matematikk i barnehagen (Nakken & Thiel, 2019). I barnehagen er matematikk likestilt med seks andre fagområder fra rammeplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017; Nakken & Thiel, 2019). For å utvide spesifikke matematiske erfaringer og matematiske begreper trengs det tilrettelagte aktiviteter

ved siden av hverdagslige rutiner i barnehagen. Målet med tilrettelagte aktiviteter er at fagdidaktikken er brukt på forhånd (Carlsen et al., 2017; Lafton & Letnes, 2014; Nome et al., 2021).

Barnehagelærerne planlegger ofte matematisk innhold i aktiviteter, mens at arbeidet skjer utfra *her og nå situasjonen* (Björklund & Barendregt, 2016). Matematikk i barnehagen presenteres som et didaktisk aspekt, men fremstilles ofte ikke matematisk (Doverborg & Samuelsson, 2001). Björklund & Barendregt (2016) påpeker at barnehagelærere er usikre på hvordan matematikken skal fremstilles for barna i lek og andre aktiviteter. Det er muligheter for bruk av sjekklister for å sikre utvikling av matematiske ferdigheter og matematiske begreper. Sjekklister kan inneholde en langsiktig plan over 1- 3 år, dette skal sikre en bred læreplan for alle barn og inneholder matematiske begreper på tvers av *antall, rom og form*. Det andre som sjekklister bør omfatte er at planlegging innfor en tidsramme på 1 til 6 måneder der målet er å sikre kontinuitet og progresjon i barns matematiske utvikling. Denne delen tar utgangspunkt i et tema, samt konkrete læringsmål. Tredje elementet i sjekklister er korttidsplanlegging enten for en uke eller daglig planlegging og herunder skal fokuset være på hvert enkelt individ og for å sikre at barna har utvikling innenfor matematisk kompetanse. I denne delen kan oppfølging gjennom observasjon være et hjelpemiddel (Fischer, 2008; Montage- Smith, 2012).

## 3.0 Metodedel

Formålet med dette kapitlet er å presentere mitt valg av forskningsdesign. Forskningsdesign beskrives som en plan eller skisse for hvordan et forskningsprosjekt ser ut (Thaggard, 2018, s. 50). I lys av min problemstilling vil jeg redegjøre for mine valg av vitenskapelig ståsted, metodisk tilnærming, innsamling av empirisk materiale og analyseprosessen. Forskningens kvalitet vil omfatte relabilitet og validitet, før jeg tilslutt belyser etiske perspektiver.

### 3.1 Kvalitativ forskningstradisjon

I et hvert forskningsprosjekt vil det være ulike faser, blant annet utvikling av problemstilling og ulike undersøkelsesmetoder som benyttes. Kvalitative undersøkelsesmetoder legger vekt på kvalitetene i et fenomen og søker dypere forståelse av fenomenet fra et subjektivt ståsted. En kvalitativ tilnærming som jeg har valgt, egner seg godt for å gi en omfattende beskrivelse (*thick descriptions*) av fenomenet matematikk i barnehagen og å belyse dets komplekse egenskaper (Denzin & Lincoln, 2011). Min problemstilling er *Hvordan arbeider barnehagelærere med matematikk for aldersgruppen 3- 6 år i barnehagen?*. Ved bruk av en slik problemstilling kan det komme frem flere svar, men samtidig ikke gi et korrekt svar på problemstillingen (Nilssen, 2012).

Denne studien posisjonerer seg innenfor rammene av konstruktivistisk- fortolkende paradigme. Konstruktivistisk- fortolkende paradigme legger til grunn at kunnskap er utformet i en bestemt, sosial og politisk kontekst. Konstruktivistisk- fortolkende paradigmet egner seg godt i analyse av data, slik som i dette forskningsprosjektet (Denzin & Lincoln, 2011).

Plasseringen av studien innenfor ramme i konstruktivistisk- fortolkende paradigme innbefatter en relativistisk ontologi som anerkjenner mangfoldet av lokal konstruerte virkeligheter (Guba & Lincoln, 2000). I denne studien blir kunnskap om fenomenet matematikk i barnehagen konstruert i en dynamisk virkelighet der både mine og informantens opplevelser, handlinger og meningsdanning om fenomenet matematikk i barnehagen nødvendigvis ikke er nødvendigvis er identiske. Verden blir konstruert ulikt av oss, og dermed vil jeg kunne få flere ulike fortolkninger om arbeid med matematikk i barnehagen,



som viser at fenomenet er påvirket av sosial kontekst, den politiske og historisk konteksten (Denzin & Lincoln; Guba & Lincoln, 2000).

Ved plassering innenfor konstruktivistisk- fortolkede paradigme forutsetter denne en subjektivistisk epistemologi. Innenfor subjektivistisk epistemologi utvikles og konstrueres kunnskap i samhandling mellom meg som forsker og informantene og kunnskapen blir sett på som relativ. Det finnes ulike mange måter og formulere og generalisere kunnskap som er i stadig forandring og utvikling (Guba & Lincoln, 2000). I henhold til arbeid med matematikk i barnehagen har jeg utviklet kunnskap med hjelp av teori som belyser matematikk, på bakgrunn av intervju som er basert på barnehagelæreres sosiale, kulturelle og historiske erfaringer. Min forforståelse innebærer at jeg må forstå konteksten intervjuobjektene står i og mine egne erfaringer tas med i betraktning på hvordan et intervju tolkes (Jakobsen, 2021). Jeg som forsker må være oppmerksom på at det dermed finnes flere ulike perspektiver på virkeligheten (Denzin & Lincoln, 2011).

### **3.2 Hermeneutisk fenomenologisk tilnærming**

Kvalitative metoder omfatter ulike fortolkende teoretiske retninger. Både hermeneutikk og fenomenologi er retninger som omhandler forståelse (Kvale & Brinkmann, 2021). Dette vitenskapsteoretiske grunnlaget skal hjelpe meg å utdype kunnskapen om matematikk i barnehagen. I denne studien har jeg valgt å kombinere hermeneutikk og fenomenologi som forutsetter blanding mellom hermeneutisk fortolkning av empiri og den fenomenologiske beskrivelse av fenomenet arbeid med matematikk i barnehagen. Valget av å kombinere disse to tilnærmingene er også på bakgrunn av min posisjonering innenfor min ontologi og den epistemologiske posisjon.

Fenomenologien beskriver et fenomen, mens hermeneutikken omfatter fortolkninger av tekster (Kvale & Brinkmann, 2021). Hermeneutisk fenomenologi beskrives som et fenomen som ønsker å gi oppmerksomhet på hvordan noe ser ut og utarter seg. Tingene skal snakke for seg selv, men samtidig være fortolkende slik som hermeneutikken. Hermeneutikken hevder at det ikke finnes utolkede fenomener (Van Manen, 1990, s. 180). Gjennom bruk av hermeneutisk fenomenologisk metode beskriver jeg og tolker synspunkter som deltakerne oppgir gjennom intervjuene. Ved å benytte meg av hermeneutisk fenomenologisk tilnærming vil dette være til hjelpe meg med å utdype hvordan det arbeides med matematikk i barnehagen.

Ved å benytte fenomenologi i min oppgave, vil jeg kunne beskrive dataene som jeg har innhentet. Fenomenologien beskrives som læren om ting eller begivenheter slik de *viser seg* eller *fremstår* gjennom sanser (Johannessen et al., 2021). Av Kvale & Brinkmann (2021, s.45) beskrives fenomenologien *som å forstå sosiale fenomener utfra aktørens egne perspektiver og beskrive verden slik den oppleves av informantene, slik den oppleves av informantene, ut fra den forståelsen at den virkelige verden er den mennesker oppfatter*. Fenomenologien har fokus på det subjektive og enkeltindividets erfaringer (Thagaard, 2018). Målet med fenomenologisk tilnærming er å gi en presis beskrivelse av et individets egne erfaringer, jeg vil dermed sitte igjen med flere ulike forståelser om et og samme fenomen (Johannessen et al., 2021). I denne studien er det matematikk i barnehagen. Etter gjennomføringen av intervjuer, satt jeg igjen med rådata, som jeg transkriberte. Målet her er å beskrive, snarere enn å forklare og analysere (Kvale & Brinkmann, s. 45). Etter beskrivelsen av dataene mine, vil den fenomenologiske tilnærmingen bli brukt i arbeid med tolkning av teksten. Tolkning av intervjuetekster kan anses som en dialog mellom teksten og meg som forsker, hvor jeg retter oppmerksomhet mot meningen som teksten prøver å formidle (Thagaard, 2018).

Hermeneutikken beskrives som læren om fortolkninger av tekster, slik at disse blir gyldige (Kvale & Brinkmann, 2021). Hermeneutikken skulle bidra til å *se i andres sted* (Jakobsen, 2021, s. 115). Hermeneutisk tilnærming *legger vekt på at det ikke finnes en sannhet, men at fenomener kan forstås på ulike måter* (Nilssen, 2012, s. 72). I min oppgave vil dette være å få frem ulike sider av matematikk i barnehagen og måter dette arbeides med gjennom fortolkning av intervjuer. Ved å stille ulike spørsmål til intervjueteksten vil dette gi flere mulige svar og rom for tolkninger. Hermeneutisk tilnærming innehar derfor en kunnskapsprosess som dannes i min tolkning av intervjuene. Ved at jeg stiller et spørsmål til teksten, dannes et svar, som igjen dannes til et nytt spørsmål og nye svar (Nilssen, 2012).

Den hermeneutiske sirkel omfatter tolkningen i en dynamisk prosess mellom helhet og deler, samt mellom fortolkning og min forforståelse. Denne dynamiske prosessen vil kunne påvirke hvordan teksten blir tolket (Kvale & Brinkmann, 2021; Nilssen, 2012). Hvordan et fenomen blir fortolket vil bli påvirket av konteksten og min forforståelse (Gadamer, 2003). Min forståelseshorisont beskrives av Gadamer som et syn som kan forstås ut fra et spesielt ståsted (Gadamer, 2003). I mitt tilfelle blir det ståstedet erfaringer fra mitt eget arbeid som pedagogisk leder og hvordan jeg selv har arbeidet med matematikk i barnehagen. Dette kan hindre meg i å være åpen og å ha sensitivitet i tekstens innhold. I tillegg kan eventuelle

fordommer mot hvordan andre arbeider med matematikk påvirke for hvordan jeg tolker teksten. Derfor har jeg i forskningen min vært bevisst på dette, slik at teksten innhold har fått kommet frem. Dette innebærer at innholdet i teksten ikke alltid samsvarer med min forforståelse. Ved å plassere meg i andres ståsted og se på andres syn med et annet perspektiv utvider jeg min forståelseshorisont, gjennom å tilerobe meg andres synspunkter.

### 3.3 Det kvalitative forskningsintervjuet

I tråd med tradisjonen og den vitenskapsretningen hermeneutiske fenomenologiske tilnærmingen var det naturlig å velge intervju som forskningsmetode. Gjennom blir det tilrettelagt for svar som er beskrivende og som gir dybde kunnskap om fenomenet matematikk i barnehagen (Thagaard, 2018, s. 89). Intervju vil gi meg unike beskrivelser, synspunkt og erfaringer som vil være unike og dermed danne et godt grunnlag for å forstå fenomenet matematikk i barnehagen.

Hvis jeg hadde valgt spørreundersøkelse i min forskning ville jeg ikke oppnådd dybden i temaet som ønsket. Det hadde blitt vanskelig med utfyllende kommentarer og oppfølgingsspørsmål der det var nødvendig (Johannesen et al., 2021). Derfor ble det i denne studien naturlig å velge intervju da formålet er å finne ut hvordan barnehagelærere arbeider med matematikk i alderen 3- 6 år. Målet med forskningsintervju er å søke forståelse av andres sine erfaringer og opplevelse av verden, samt søken etter vitenskapelige forklaringer om et tema (Kvale & Brinkmann, 2021). Forskningsintervjuet betegnes som en profesjonell samtale og kunnskap skapes sammen med intervjupersonen om et tema som både intervjuperson og intervjuobjekt er opptatt av. Et forskningsintervju betraktes som at det er et asymmetrisk forhold. For å forebygge maktbalansen i et intervju er det viktig å være klar over at dette kan forekomme og det skal håndteres på en ansvarlig måte. Ved å skape trygge rammer, vil deltakerne kunne føle seg trygge og dermed gi et informativt intervju (Kvale & Brinkmann, 2021).

Det er påpekt at intervjuer er ensidige og at de dermed ikke er pålitelig. Ved å kun bruke slik type ensidig informasjon er det poengtert at er vanskelig å stole på slik informasjon som en troverdig kilde. I forhold til dette og min forskning som er posisjonert i konstruktivistisk fortolkende paradigme, finnes det ikke en sannhet (Kvale & Brinkmann, 2021). Ved å bruke intervjuer får jeg frem mangfoldet i datamateriale, dette kan bidra til å

finne ny kunnskap, variasjoner og særtrekk om et fenomen, i min forskning matematikk i barnehagen.

### 3.3.1 Det semistrukturerte intervju

I tråd med min vitenskapelige posisjonering innenfor konstruktivistisk - fortolkende og hermeneutisk – fenomenologisk tilnærming fant jeg det mest hensiktsmessig å benytte semistrukturert intervju. Semistrukturert intervju klassifiseres som et intervju som ikke har et lukket spørreskjema og heller ikke er en åpen samtale og det gir rom for å gå i dybden på enkelttema ved å gi presise beskrivelser (Kvale & Brinkmann, 2021). Det benyttes intervjuguide der spørsmålene er overordna, mens spørsmålene kan gå frem og tilbake og det er muligheter får å gå i dybden på enkelt temaer, ved å stille oppfølgingsspørsmål (Johannsen et al., 2021, s. 107). I min forskning er semistrukturert intervju godt egnet da denne formen får frem subjektive erfaringer, synspunkt og opplevelser fra hvert enkelt individ, i dette prosjektet fenomenet matematikk i barnehagen. Mitt semistrukturerte intervju ble gjennomført som en samtale mellom meg og deltakerne mine, der jeg gikk i dybden på enkelttemaer enten som jeg eller informantene tok opp.

### 3.3.2 Utvikling av intervjuguide

I følge Kvale & Brinkmann (2021) er intervjuscenen forberedt med et manuskript. I denne sammenhengen er intervjuguiden dette manuskriptet som bidrar til å strukturere intervjuet mer eller mindre stramt (s, 162). Intervjuguide beskrives som en skjema som inneholder en liste over tema og generelle spørsmål som skal benyttes under intervjuet. Intervjuguiden vil ha en bestemt rekkefølge på spørsmålene, men rekkefølgen kan endres hvis informanten kommer med nye opplysninger. Intervjuguiden dannes utfra ønskende spørsmål for å få svar på problemstilling (Johannessen et al., 2021, s. 111).

Intervjuguiden min ble utarbeidet med grunnlag med bakgrunn i empirisk forskning, sentrale styringsdokumenter og min egen erfaring fra barnehage. Det som var viktig for meg i utarbeidelsen av intervjuguidene var at spørsmålene ga svar på hvordan det arbeides med matematikk i barnehagen og på hvilke områder dette gjøres. For å få så detaljerte svar som mulig brukte jeg åpne spørsmål som ga fleksibilitet i intervjuene (Kleven & Hjaardemaal, 2018). Intervjuguiden min starter med introduksjonsspørsmål om bakgrunnsinformasjonen til informantene, som ikke omhandler forskningsspørsmålene direkte. Gjennom

introduksjonsspørsmålene var det viktig å etablere god relasjon til informanten og ikke komme med utfordrende spørsmål som kan virke skremmende på personen. Dette er viktig for å få en god relasjon til deltakerne slik at det blir gode og utfyllende svar (Johannessen et al., 2021).

I utarbeidelsen av intervjuguiden dannet jeg tre nøkkelspørsmål med underspørsmål som jeg ønsket å få svar på. Nøkkelspørsmålene er kjernen i intervjuguiden og det er her datagrunnlaget dannes (Johannessen et al., 2021). På bakgrunn av dette ønsket jeg tydelige nøkkelspørsmål som deltakeren kunne utdype og reflektere rundt. Da intervjuguiden da ble utarbeidet ble det første nøkkelspørsmålet *beskrivelse av matematikk*. Med dette spørsmålet ønsket jeg svar på hvordan barnehagelærere beskriver matematikk i barnehagen, hvilke matematiske områder de arbeider med, om arbeidet med matematikk er systematisk eller tilfeldig, hva barnehagelærere tenker om matematisk kompetanse i aldersgruppen 3- 6 år. Andre områder jeg ønsket svar på var hvilke tanker informantene har rundt matematisk kartlegging og holdninger i barnehagen, hvordan skolestartene arbeider med matematikk, samt om barnehagelærere ser utfordringer knyttet til matematikk i barnehage. Det andre nøkkelspørsmålet er hvordan *tilrettelagte* aktiviteter med matematikk som hovedfokus tilrettelegges. Dette innebærer lek inne og ute, samt matematiske materialer. Tredje nøkkelspørsmålet omhandler *hvordan matematikk organiseres i barnehagen*. Her er det fokus på synliggjøring av matematikk, matematikk som tema på møter eller planleggingsdager, samt bruk av Rammeplan for barnehager i det daglige arbeidet med matematikk.

### 3.3.3 Testintervju

I forkant av intervjuene ble det gjennomført et testintervju. Testintervjuet ble gjennomført med en kollega og det ble brukt til å se om spørsmålene ble forstått og hvilken retning svarene kunne gå. I tillegg var det en trygghet for meg å gjennomført intervju for å bli komfortabel med intervjusituasjonen. Det å kunne teste teknisk utstyr var også en trygghet for meg. Under test intervjuet ble jeg mer bevisst hvordan jeg skulle være enda mer lydhør, samt hvordan jeg kunne stille oppfølgingsspørsmål slik at jeg kunne få mer utfyllende svar. Jeg ble også mer bevisst i forhold til hvordan spørsmålene ble silt og hvordan jeg brukte språket mitt. Et annet moment som jeg fikk øve på var å stille spørsmålene på ulik måte, slik at det kunne gi mer utfyllende svar. Dette samsvarer også med anbefalingene til Kvale & Brinkmann

(2021, s 169) som påpeker at ulike spørsmålsformuleringer kan gi utdypende svar om et fenomen.

#### 3.3.4 Utvalg av informantene

Utvelgning av informanter er en viktig del i all samfunnsforskning, både kvantitative og kvalitative undersøkelser (Johannesen et al., 2021, s. 57). Thagaard (2018, s. 54) påpeker at et kjennetegn ved kvalitativ forskning er at informantene velges basert på et strategisk utvalg. Det strategiske utvalget baserer seg på deltakere med egenskaper eller kvalifikasjoner som er strategiske i forhold til problemstilling (Kvale & Brinkmann, 2021; Johannessen et al., 2021). I rekrutteringen finnes ingen øvre eller nedre aldersgrense for utvalg av informanter (Johannesen et al., 2021, s.70).

I min forskning er det fenomenet matematikk i barnehagen som er tema og for å få svar på problemstilling opprettet jeg noen kriterier for valg av informanter. Det ene var at informantene har utdannelse som barnehagelærer og stillingstittel barnehagelærer eller pedagogisk leder. Barnehagelærer har en profesjonsutdannelse og et faglig ansvar på avdeling / gruppe. Det andre kriteriet var at barnehagelærerne skulle arbeide med barn i alderen 3- 6 år, dette fordi det er i denne aldersgruppen matematikk er mest aktuelt. Barnehagelærere som nylig hadde arbeidet med aldersgruppen 3-6 år var også aktuelle. Imidlertid satte jeg en grense på at det ikke skulle være mer enn 6 måneder siden de arbeidet med aldersgruppen, da opplevelser og erfaringer skulle være så ferskt som mulig.

For å starte rekrutteringsprosessen sendte jeg mail til styrere i ulike barnehagen i flere kommuner slik at utvalget ble balansert. I mailen beskrev jeg prosjektet, litt om intervjuene og en presentasjon om meg selv. Jeg ba styrerne videresende mailen til aktuelle kandidater for intervju. Størrelsen på prosjektet og andre praktiske årsaker kan være avgjørende for hvor mange informanter som velges (Johannessen et al., 2021). I dette forskningsprosjektet ble utvalget på seks informanter, dette på grunn av tidsperspektivet og størrelsen på prosjektet. Jeg opplevde rekrutteringsprosessen som lang og krevende, da jeg brukte lang tid på å finne seks informanter. Helt ærlig hadde jeg ikke trodd at det var denne prosessen som tok tid. Flere av barnehagestyrerne ga tilbakemelding om at barnehagelærere ikke hadde tid til å være med. Ellers var tilbakemeldingen at dette var et *skummelt tema* og flere kviet seg for å bidra i prosjektet. Etter hvert fikk jeg tilbakemelding fra tre informanter om de kunne tenke seg å være med. Etter å ha sendt ut enda flere mail, kom først en informant til disposisjon før jeg

fikk tilbakemelding fra de siste som ville være med i prosjektet. De seks informantene var kvinner i spredt i alder og fra ulike kommuner.

For å bevare etiske retningslinje og personvern for anonymitet har jeg gitt informantene pseudonymer: Amira, Fanny, Katinka, Noelle, Rikke og Hanna. Alle arbeidet som pedagogisk leder for barn i alderen 3-6 år. Tre av informantene har lang erfaring fra barnehage (lengre enn femten år). De tre andre har mellom 5 og 11 års erfaring fra barnehage. Flere av informantene har arbeidet som assistent før de tok utdanning som barnehagelærer. Noen av informantene har også tatt tilleggsutdanning. Dette er PAPS (pedagogisk arbeid på småskoletrinnet), veilederutdanning eller videreutdanning innenfor språk.

### 3.3.5 Gjennomføring av intervju

Foran hvert intervju sende jeg intervjuguiden på forhånd, slik at informantene kunne reflektere over spørsmålene. Før jeg startet selve intervjuet presenterte jeg formålet spørsmålene og målet med oppgaven min, dette for å skape tillit og god kommunikasjon. Jeg oppmuntret informantene til å svare ærlig og åpent gjennom å skape en trygg og positiv atmosfære. Jeg forklarte at jeg var interessert i deres mening og synspunkter om hvordan deres avdeling/ gruppe arbeider med matematikk. Jeg var opptatt av de ikke skulle føle at de svarte *feil* eller at jeg satt med *svarene*.

Jeg fortok lydopptak og informantene måtte signere på samtykkeskjema fra NSD i forkant av intervjuet, der ble de også informert om at det ville foregå lydopptak under intervjuet. For å få med meg mest mulig relevant informasjon benyttet jeg aktiv lytting, var oppmerksom på ord, småord, *hmm*, *ehmer*, samt det som opptak eller var ekstra viktig for informantene. I tillegg var jeg oppmerksom på pauser og at informantene fikk mulighet til lange tenkepauser.

Tre av intervjuene ble gjennomført med personlig oppmøte i møterom i barnehagene. To andre intervjuer ble gjennomført digitalt. Et intervju var også tenkt digitalt, men på grunn av tekniske årsaker endte dette som et telefonintervju. Ulempen med telefonintervju er at en ikke får sett kroppsspråket (Tjora, 2021). Det jeg merket til forskjell intervju ansikt til ansikt er at det fortere ble avbrytelser, men samtidig var jeg oppmerksom på at jeg hadde forstått svarene riktig og spurte derfor ofte om at jeg hadde forstått det riktig. Det er telefonintervjuet som ble det lengste intervjuet på rundt 60 minutter.

I selve intervjusituasjonen tok jeg utgangspunkt i intervjuguiden, samtidig som det var en samtale rundt de ulike forskningsspørsmålene der spørsmålene og tema gikk frem og tilbake, dette i tråd med kjennetegnene på semistrukturert intervju (Kvale & Brinkmann, 2021). Samtidig prøvde jeg å ha kontroll på at alle spørsmålene ble besvart, slik at jeg kunne besvare på forskningsspørsmålene og problemstilling. Noen spørsmål gikk mer i dybden enn andre og jeg brukte god tid, slik at informantene kunne gå i dybden på enkelte tema. Å gå i dybden på enkelte tema er også et mål ved semistrukturert intervju (Johannessen et al., 2021). For å være sikker på at jeg hadde forstått det som sagt korrekt, stilte jeg oppfølgingsspørsmål. Disse oppfølgingsspørsmålene kunne være *hva tenker du om dette, hva mente du* eller at jeg spurte om eksempler eller spesifisering på enkelte områder. Det å bruke eksempler eller utdyping av enkelttema gjorde at jeg var sikker på at jeg hadde forstått meningen i de som ble sagt. Samtidig ved å bruke oppfølgingsspørsmål blir intervjuobjektet oppfordret til refleksjon og dermed kan komme med ytterligere informasjon (Johannsen et al., 2021, s. 113; Kvale & Brinkmann, 2021). Etter at intervjuet var ferdig hadde informantene mulighet til å komme med sine kommentarer om tema som de satt inne med om tema, samt at vi ble enige om å etablere en kommunikasjonskanal hvis det var behov for oppklaring av spørsmål eller hvis det var noe annet i etterkant som trengte presisering. Tilslutt takket jeg for at de ville være med å bidra i prosjektet og ga beskjed at de gjerne kunne lese oppgaven når den var ferdigstilt.

### 3.4 Transkribering og analysering av data

Transkribering innebærer å transformere intervjuet fra muntlig språk til skriftlig tekst, en prosedyre som gir for analyse (Kvale & Brinkmann, 2021, s. 204). Det er disse tekstene som utgjør datamaterialet for kvalitativ forskning (Nilsen, 2012, s. 46). Transkribering opplevde jeg som en tidvis krevende og lang prosess, men samtidig en svært lærerik periode i mitt prosjekt. En grunn til at prosessen tok tid var at jeg gjorde all transkribering selv, dette hadde også med mitt eierforhold til prosjektet. En annen grunn til å transkribere er at ingen utenforstående fikk tilgang til materiale og at dermed viktig informasjon ble borte. Nilsen (2012, s. 48) har flere grunner til at arbeidet med transkribering selv er nyttig for prosjekt. Disse grunnene er; transkribering som en viktig del av analysen, en blir godt kjent med det datamaterialet og konteksten i intervjuet. I tråd med Nilsen (2012) sin anbefaling å transkribere rett etter intervjuene gjorde jeg dette. Intervjuene mine var tette, noe som ikke var en fordel med tanke på transkriberingen, imidlertid ble intervjuene transkribert ferdig mellom hvert intervju.



Ved transkribering blir intervjuene strukturert i tekstform og er dermed en start på selve analyseprosessen (Kvale & Brinkmann, 2021). Nilsen (2012, s. 49) har i transkriberingsprosessen noen råd for å få gode analyser. Dette er korrekt gjengivelse, få med alle pauser og uttrykk som eh, mm, ja og nei, samt å understøtte viktige ord. Alle mine lydopptak var gode, og jeg hadde dermed ikke vanskeligheter med å transkribere intervjuene. Jeg brukte diktafon, samt at jeg hadde en sikring i UIO sin diktafon app.

Ved å gjennomføre transkriberingen på bokmål ble det lettere for meg selv og samtidig beskytter jeg informantens identitet. Jeg forklarte informantene mine at jeg anonymiserte sensitive opplysninger som eventuelt kom frem. Kvale & Brinkmann (2021) påpeker skal transkriberingen være lesbart for andre. Derfor er det viktig med full anonymisering av informantene. Deretter, var jeg klar for analyse av det transkriberte datamateriale.

I tråd med min kombinasjon av den hermeneutiske og den fenomenologiske tilnærmingen tok jeg i min analyse prosess utgangspunkt i fenomenologisk reduksjon. Dette innebærer å samle inn datamateriale, for å så dele dette materialet i mindre deler (Moustakas, 1994, s. 90). Ved å benytte denne metoden blir datamaterialet kategorisert. Dermed blir de ulike delene mer håndterlig, men hovedessensen i datamaterialet vil bestå (Nilssen, 2012; Postholm, 2010, s. 99). Samtidig valgte jeg å ha ulike opplysninger som kom frem under intervjuene under ulike koder. Koder i denne sammenhenger innebærer å finne mønster og sammenhenger i datamateriale og deretter å gi dette et kodenavn (Nilsen, 2012, s. 82). Dette gjorde jeg for å være sikker på at jeg fikk med meg alle detaljer under intervjuene. I tråd med Nilsen (2012) så bidrar også dette til å redusere datamengden. En annen grunn til at jeg valgte å lage koder var at mine intervjuer gikk mye frem og tilbake i forskningsspørsmålene. Så for å være sikker på at alle opplysninger ble med i datamateriale, lagde jeg dermed koder med sentrale tema i svarene fra intervjuene.

I selve analysen beskriver Moustakas (1994, s. 90) viktigheten av å *se og beskrive*, og at denne prosessen gjentas flere ganger. Det første steget i en fenomenologisk reduksjon er innsamling av datamateriale. Jeg som benyttet kvalitativ intervju, samlet inn datamateriale som var nødvendig for å besvare min problemstilling. Det andre steget innebærer horisontalisering. Dette omhandler at sitater og utsagn skal behandles som likeverdige (Moustakas, 1994, s. 95; Postholm, 2010, s. 44). I det tredje steget leste jeg igjennom intervjuene på nytt, men nå med fokus på mine forskningsspørsmål som dannet mine hovedkategorier, se tabell 1. I denne delen startet prosessen med å utelate irrelevante

opplysninger for oppgavens problemstilling. Dette i tråd med Postholm (2010, s.44) sine anbefalinger. Nå sto jeg igjen med horisontene, det ville si de sitatene og opplysninger som var relevante for å kunne besvare min problemstilling (Moustakas, 1994, s.97). Fjerde steg omhandler tekstuell beskrivelse. Dette innebærer å samle ulike opplysninger under ulike tema til en sammenhengende tekst (Postholm. 2010, s. 44). Jeg organiserte dermed opplysningene fra intervjuene i oppgavens hovedkategorier. I den siste delen av analysen bearbeidet jeg datamaterielt gjennom strukturell beskrivelse. Herunder kom informantens beskrivelser, refleksjoner og opplysninger fra intervju (Moustakas, 1994, s. 122). Her ble det tydelig hvilke horisonter som var fremtredende i informantens beskrivelser. Disse horisontene dannet oppgavens underkategorier, se tabell 1. For å oppdage mine funn dannet den tekstuelle og strukturelle beskrivelse en helhet for mine funn

*Tabell 1 Oversikt over hovedkategoriene i forskningsspørsmålene samt underkategorier med informantenes svar innenfor de ulike hovedkategoriene*

Hovedkategorier	Underkategorier
Beskrivelse av matematikk	Matematikken sett fra barnehagelærens øyne Viktigheten av tall og telling Relevant matematisk kompetanse A,B,C og 1, 2,3 matematikk for skolestartere Kartlegging av matematikkvansker i barnehagen
Matematikken i lek og hvordan matematiske matematerialer benyttes	Matematikken i lek Matematikk i utetiden Matematisk materiale – utilgjengelig for barn?
Matematisk planlegging i hverdagen	Systematisk eller tilfeldig planlegging i hverdagen Antall, rom og form i planlegging og synliggjøring Utfordringer knyttet til matematikk i barnehagen

### 3.5 Reliabilitet og Validitet

I alle forskningsprosjekt, herunder både kvantitative og kvalitative vil sluttresultatet bli stilt ovenfor en kritisk drøfting når resultatene skal vurderes som gyldige og til å stole på (Jacobsen, 2015, s. 227). Vurdering av gyldigheten vil være ulikt ettersom forskningen er kvantitativ eller kvalitativ. I kvantitative undersøkelser vil gyldigheten dreie seg om tallmaterialet, mens i kvalitative undersøkelser vil det dreie seg om datainnsamlingen (Johannessen et al., 2021, s. 255).

Johannessen et al., (2021, s. 255) bruker begrepne pålitelighet, troverdighet og overførbarhet i vurdering av kvalitativ forskning. I dette kapitlet vil jeg bruke begge begrepene, da disse overlappes i litteraturen. Pålitelighet omhandler om datamaterialet som er samlet inn er til å stole på. Dette kan en finne ut ved å se på om trekk ved undersøkelsen som kan ha påvirket resultatene som fremkommer i undersøkelsen. Dette foregår gjennom anerkjennelse av undersøkelsesopplegget, datainnsamlingen, samt om analyse av data har påvirket resultatene (Jacobsen, 2015, s. 241). For å ta grep slik at min undersøkelse blir pålitelig har jeg gjennom prosjektet mitt vært transparent. Dette innebærer at jeg har vært konkret i beskrivelse av fremgangsmåten, forskningsstrategien og selve analysemetoden. Ved å gjøre det på denne måten kan utenforstående vurdere forskningsprosessen trinn for trinn (Thagaard, 2018, s. 188).

Det blir påpekt fra Johannessen et al., (2021, s. 256) at krav til pålitelighet er lite hensiktsmessig i kvalitativ forskning. Grunnene er flere, den første er at i kvalitativ forskning er det ikke en strukturert datainnsamling, men en samtale som er kilden til datamaterialet. For det andre vil det være vanskelig å duplisere noen andre forskning. Den tredje grunnen er at i kvalitative undersøkelser bruker en seg selv i forskningen som et instrument og ingen har lik erfaring. På bakgrunn av dette er det ingen som kan tolke forskningen likt. Ved å ha sammenheng mellom teori, empiriske data og analysen øker reliabiliteten til forskningen (Tjora, 2021, s. 263). I min studie der jeg benyttet meg av intervju stilte jeg spørsmålene på min egen måte, jeg hadde min egen erfaring med tanke på min presentasjon av data og min tolkning i drøftingen. For å styre min reliabilitet i min dette forskningsprosjektet har jeg vært bevisst om mitt teoretiske ståsted og min forskerrolle. I tillegg prøvde jeg å forholde meg nøytral gjennom hele forskningsprosessen. Jeg vil komme tilbake til min rolle som forsker i kapitel 3.6.1.

Ved å se på påliteligheten til et forskningsprosess, er det viktig å kunne reflektere over kontekst og relasjonen til de ulike deltakerne og hvordan dette kan ha påvirket utviklingen av datamaterialet (Thagaard, 2018, s. 188). Slik jeg tolker dette vil den konteksten og relasjonen som oppsto mellom meg som forsker og informantene mine være unik. Slik ble også min datainnsamling unik, da den antakeligvis ville vært annerledes i en annen kontekst eller en annen relasjon.

Intern validitet som omfatter om resultatene blir regnet som riktige, og om beskrivelsene fra intervjuene er sanne og sammenhengende reelle. Oppgavens validitet kan dermed vurderes utfra om informantene har gitt sanne beskrivelser (Jacobsen, 2015, s. 228). Informantene vil gi sine personlige erfaringer og følelser, vil det dermed bli vanskelig å etterprøve informasjon som har blitt gitt. For å sikre validitet kan jeg danne en trygg relasjon, slik at informantene blir fortrolig med å dele informasjon til meg som forsker. Et annet element som jeg må forholde meg til for å sikre validitet er hvordan jeg gjengir datamaterialet som jeg har samlet inn. Ved en analyse av datamaterialet vil noe bli forenklet, noe fjernet og noe tillagt. I denne delen av forskningen vil en gå lenger bort fra opprinnelige kilder. Dog er det i denne delen svært viktig for validiteten at jeg forholder meg nøytral (Jacobsen, 2015, s. 228). Da vil ikke mine erfaringer, fordommer og meninger påvirke analysen av datamateriale. Det siste elementet i analysen til Jacobsen (2015, s. 236) er om resultatene stemmer overens med virkeligheten. I mitt forskningsprosjekt kan dette bli vanskelig. Jeg var ute etter personlige erfaringer i hvordan barnehagelærere arbeider med matematikk i aldersgruppen 3-6 år. Ved å sammenligne mitt prosjekt med andre prosjekter vil ikke gi et godt svar på om resultatene stemmer overens med virkeligheten.

Ekstern validitet, i Johannessen (2021, s. 257) omtales som overførbarhet. Overførbarhet handler om hvorvidt resultater fra et forskningsprosjekt kan overføres til at likende forskningsprosjekt. Utvalget til mitt prosjekt er lite og basert på fastsatte kriterier. Hensikten med prosjektet er å få beskrivelser fra barnehagelærere hvordan de arbeider med matematikk. på bakgrunn av dette vil resultatene mine bli vanskelig å overføre til andre fenomener, da resultatene er knyttet til de seks deltakerne sine personlige erfaringer og det spesifikke fenomenet matematikk i barnehagen.

### 3.5.1 Generaliserbarhet

Generalisering omfatter i hvilken grad kvalitative resultater fra en undersøkelse kan overføres til andre lignende kontekster (Johannessen et al., s. 258). Analytisk generalisering innebærer en vurdering av funn. Videre kan funnene benyttes som en rettesnor for hva som kan skje i en lignende situasjon (Kvale & Brinkmann, 2021, s. 291).

Med min oppgave som er i posisjonert i kategorien konstruktivistisk – fortolkende paradigme (personens subjektive mening om virkelighet) og mitt forskningsutvalg blir overførbarhet til andre lignende forskninger usikker. Derfor kan denne forskningen ha naturalistisk overføringsverdi (personlige erfaringer) som kan gi konkret kunnskap om et fenomen (Kvale & Brinkmann, 2021, s. 290). I denne oppgaven er det hvordan det arbeides med matematikk i alderen 3 – 6 år. Samtidig er det viktig for meg at målet med denne studien ikke har vært å skaffe til veie generalisering om tema. Som Seale (1999) påpeker er ikke dette i strid med den kvalitative forskningstradisjonen som beskriver generalisering satt opp mot teori og ikke nødvendigvis hvor stort utvalg forskningen omfatter. I forhold til min studie kan dette åpne opp for videre forskning innenfor temaet matematikk i barnehagen.

### 3.6 Etikk

Etikk omhandler hvordan vi er mot hverandre, i forskningsøyemed dreier det seg først og fremst om etiske hensyn, dilemmaer og andre betraktninger gjennom hele forskningen (Nilssen, 2021). Som en forsker har jeg en plikt til å tenke over hvordan forskningen kan påvirke deltakerne og hvordan forskningen blir oppfattet og brukt (Jacobsen, 2015, s. 45).

Det er utarbeidet forskningsetiske retningslinjer (NESH) som skal benyttes ved forskning (Johannessen et al., 2021, s. 45). Ved bruk av informanter er det viktig å sikre frivillig deltakelse og informere om hensikt og andre opplysninger om forskningen (Johannessen et al., 2021; Nilssen, 2012). For å ivareta etiske retningslinjer i dette prosjektet har jeg søkt NSD (Norsk senter for forskningsdata) og fått det godkjent. Alle informantene ble informert på forhånd om prosjektet og skrev under samtykkeskjema fra NSD, herunder ble det opplyst at det skulle benyttes diktafon. I tillegg snakket vi om prosjektet før lydopptak startet.

Thagaard (2018, s. 24) påpeker at kravet om konfidensialitet er et viktig grunnprinsipp for en etisk forsvarlig forskningspraksis. Dette omhandler å anonymisere deltakerne i presentasjon i oppgaven. Et annet etisk valg jeg måtte ta stilling til var transkribering av lydopptakene. Som Nilssen påpeker (2012, s. 48) påpeker er at å la andre gjennomføre transkriberingen har et etisk utfordring. Deltakerne i prosjektet har bare inngått en avtale med

samarbeid med meg og ingen andre. Hvis jeg hadde ønsket at andre skulle gjennomført transkriberingen, hadde det vært nødvendig med mer informasjon omkring dette før intervjustart. En konsekvens av dette kunne vært at de trakk seg fra mitt prosjekt. Jeg har oppbevart informasjon fra informantene konfidensielt, bare jeg har hatt tilgang på data og oppbevart samtykkeskjema adskilt fra lydopptaker og pc. For å bevare personvernet under det forskningsetiske vil sitatene bli skrevet på bokmål og informantene har fått fiktive navn: Amira, Fanny, Katinka, Noelle, Rikke og Hanna.

### 3.6.1 Forskernes rolle

Ved kvalitativ forskning er det forskeren selv som er den viktigste. Jeg som forsker samler inn data materiale har samtaler med informantene selv og analyserer selv datamateriale. Ved å være subjektiv i forskningsprosessen kan dette føre til feil, forutinntatt mening og at eventuelle muligheter går tapt. En annen utfordring i forskningen er å være sensitiv nok og *lytte med hele kroppen* gjennom hele forskningsprosessen. Forskeren vil kunne se forskningen gjennom sine egne briller, dette kan være livssyn, verdier og perspektiver (Nilssen, 2012). Siden jeg selv har utdannelse som barnehagelærer og har arbeidet i barnehage i mange år så har jeg forsket i mitt daglige virke. Med dette så har jeg kjennskap til rammeplan, barnehagens daglige arbeid og utfordringer som finnes i barnehagen. Dette vil kunne påvirke hvordan spørsmålene stilles og hvordan de tolkes. Samtidig er forforståelsen nødvendig for å kunne gi en hvis retning i forskningen (Nilssen, 2012). Under intervjuene var jeg bevisst på å ikke si for mye, slik at jeg ikke skulle påvirke deltakerne i en retning. Det kunne være en utfordring å holde seg helt nøytral., da jeg selv arbeider i barnehage kjenner godt til matematikk i barnehagen. I tillegg har jeg med meg mine personlige verdier og erfaringer som jeg må være bevisst på, slik at de ikke påvirker informantene. Før intervjuene informerte jeg deltakerne at det ikke fantes noen rett eller galt svar og at jeg ville høres deres subjektive vurderinger og erfaringer fra arbeid med matematikk i barnehagen. Forståelsen ble brukt til å forstå informasjonen jeg fikk, samtidig som jeg var oppmerksom på informantens sensitivitet og deres kroppsspråk som de visste under intervjuene.

## 4.0 Presentasjon av studiens resultater

I denne delen skal jeg presentere empiriske materiale som jeg har analysert fra de kvalitative intervjuene om hvordan barnehagelærere arbeider med matematikk. Etter analyseprosessen står jeg igjen med tre hovedkategorier og under hovedkategoriene er det flere underkategorier.

### 4.1 Beskrivelse av matematikk

I den første kategorien fokuseres det på funn fra barnehagelærerens beskrivelser av matematikk, hva de tenker på som matematiske områder, samt relevante kunnskaper i matematikk. Denne kategorien har fem underkategorier; (1) matematikken sett fra barnehagelærerens øyne, (2) viktigheten av tall og telling, (3) relevant matematisk kompetanse til skolestart, (4) A,B,C og 1, 2, 3 Matematikk for skolestartere, og (5) kartlegging.

#### 4.1.1 Matematikken sett fra barnehagelærernes øyne

I denne underkategorien vil jeg presentere funn fra barnehagelærerens generelle oppfattelse av matematikk, hva de tenker om ulike matematiske områder og hvilke områder innenfor matematikken som barnehagelærerne arbeider med.

Den generelle oppfatningen til informantene var at matematikk i barnehagen omhandler problemløsning, undring og resonering. Funnene fremstiller at barnehagelærerne ser på matematikk som å undre seg sammen med barna, og få dem til å tenke på svar selv. Dette innebærer å få barnet til å tenke «hvorfor gjorde du det på denne måten» eller undre seg sammen med barnet og spørre «hva tenker du selv», istedenfor å si svarene. Amira og Hanna snakket om at det er matematikk overalt rundt oss og at det er vi voksne som må ha på oss mattebrillene i hverdagen:

*(...) Jeg synes det er sånn vanskelig begrep, for meg er det hverdager. Hvis en bare klarer å se det, ikke sant (...) Litt sånn som tanken er for mange at matematikk i barnehagen, da må vi gjøre det sånn strukturert. Da skal vi ha sånn samling i*

*matematikk med tall og det som er. (...). Det er liksom det når barn står sammen da i avdelingen eller ute og sier jeg er lengre enn deg, jeg er høyere enn deg.*

Det er ulikheter i svarene for hva barnehagelærerne anser som matematiske områder og hvordan det arbeides med dette. For Amira er matematiske områder blant annet sortering, mønster, geometri og antall, rom og form, Fanny nevner at matematiske områder for henne er flere småting i hverdagen, men at hun ikke alltid er bevisst på dette. Hanna tenker på måling og veiing i forbindelse med matlaging. Noelle tenker at de er lettere å arbeide med begreper og problemløsninger som et matematisk område, mens at Rikke opplyser at hun bruker spill som et matematisk område. Katinka derimot tenker at matematiske områder utfyller hverandre og at barn trenger erfaringer fra flere områder for å kunne danne seg en helhet:

*Det har jeg egentlig ikke vurdert, eller tenkt så mye over. (...). Ta med seg erfaringer fra noen områder for se sammenhenger til det store bilde da kan en si. Så jeg vil kanskje tenkte en kan ikke utelukke det ene fra det andre.*

#### 4.1.2 Viktigheten av tall og telling

I denne underkategorien viser funnene at informantene anser tall og telling som den viktigste matematiske ferdigheten, særlig frem mot skolestart. Funnene viser at telling blir brukt mye i barnas hverdag. Alle informantene bruker spill både med og uten terning for å øve inn tallramse, rekkefølge og 1:1 korrespondanse. Flere av informantene nevner barns medvirkning for å innøve matematiske ferdigheter, uten nødvendigvis ha fokus på at det er matematikk barna lærer. Fanny påpeker at hun tenker at gjenkjenning av tall og telling til 20 er viktig for henne, slik at det er lettere for barna når de starter på skolen. Amira fremhever hvorfor hun vil at barna skal inkludere 0 i tallremsen sin og hvordan hun tenker det kan bli lettere for barna når de starter på skolen:

*Jeg er opptatt av at barn skal lære null.. Mange barnehager har ikke null oppe, de har bare tallramsen 1-10 opp, så jeg har spurt hvor er 0- det er 1-9 og så er 10 lagd av 1 og 0. Der veldig mange som ikke skjønner, så det er min lille kjeppest. Så derfor har vi lært null og minus her nå (...).*



#### 4.1.3 Relevant matematisk kompetanse til skolestart

Denne underkategorien omhandler hvordan barnehagelærerne tenker at barn får matematisk kompetanse innenfor ulike matematiske områder. Funnene viser generelt at barnehagelærerne ikke vil ha en oversikt over matematisk kompetanse barna skal kunne i forhold til alder. Funnene viser videre at barnehagelærerne syns det er vanskelig å sette en standard for alle barna, at det er ikke gitt at barn er på samme utviklingsstadiene og dermed ikke har forutsetninger til å forstå det samme som andre barn på lik alder. Fokuset skal ligge på individuell mestring. Samtidig er det ulike meninger hos informantene om hvilke matematisk kompetanse barn trenger i barnehagen. Amira nevner at hun tenker at de eldste bør kunne former og farger og matche to like. Rikke og Fanny nevner regler, telling som viktig til skolestart.

Hanna derimot forteller hvordan hennes kommune arbeider med barna kompetanse innenfor matematikk

*Vi har jo i kommunen her da, så har skolene og barnehage gått sammen og lagd en plan for overgang barnehage- skole. Hvor skolene har kommet med noen ønsker på hva barna skal kunne før skolestart. Det er nok tilknytning til læreplan hva de skal også kunne i 1.klasse og da er det blant annet at de skal kunne tall fra 1- 20 er en av de tingene de skulle kunne (...). Men vi har liksom ikke, hvis de har telt i tallrekkefølgen da, så har vi ikke gått inn å sagt det er feil (..).*

Det påpekes også fra informantene at matematikken noen ganger må vike til fordel for øving på sosiale ferdigheter. Flere av informantene tenker barna får matematiske kunnskaper og erfaringer gjennom bruk av kroppen, som det å stå i kø. Videre tenker at de kunnskaper om kroppen er en relevant matematisk kunnskap, i den forstand at vi har ti fingre, to armer, to ben etc. For flere av informantene tenker de at det er viktig med førstehånderfaring og at barna får teste ut selv, og la de undre seg uten å få svaret. Rydding og sortering blir brukt til å få inn matematisk kompetanse. Spill blir også nevnt for å få øvd inn matematisk kompetanse. Hanna poengterer hvordan hun tenker barn får kompetanse:

*Jeg tenker som så at ved å tilstedeværende voksne som er påkobla og har god nok kunnskap da. Det å ha daglig samspill med barna og å observere de (...). Jeg tenker at*

*en bør møte barna der de er, som de individene de er så er det vår oppgave som voksen, barnehage, skole whatever, gi de de rette utfordringene.*

#### 4.1.4 A, B, C og 1,2,3 – Matematikk for skolestartere

Funnene viser at informantene ikke er så opptatt av at barna har matematisk mestring, men derimot god sosial kompetanse som å få venner, trøste hverandre, sette grenser for seg selv og det å være selvstendig som viktigere en matematiske ferdigheter. Katinka og Rikke beskriver at de ikke arbeider noe spesielt med 1, 2, 3 og ABC, men at de ser på barns interesser, eller baker det inn i hverdagen. Amira derimot nevner at barnehagen har en årsrutine som de følger, dette er blant annet tall, form, mønster, klipping, lære om naturen og at de skal øve på å skrive navnet sitt. Fanny, Hanna og Rikke forteller at bruker oppgaveark som inneholder «strek til strek» med tall, «finn fem feil» og fargelegging av tall, med ekstra fokus på kjenne igjen tall. Oppgaver som innebærer sortering er også sentrale siste året i barnehagen. Rikke nevner også at de arbeider med forståelse av størrelser og tung- lett.

Noelle beskriver hvordan de på slutten av året har arrangert «skole i barnehagen med fokus på samarbeidsoppgaver:

*Og da lekte vi skole med litt sånne stasjonsbasert skoledag, hvor barna skiftet stasjoner. Da satt en ” lærer ” på hver stasjon og det var 5-6 barn per stasjon. Så fikk de ulike oppgaver, for eksempel bokstaver med kroppene deres.*

Rikke forteller her sine erfaringer fra møte med skolene i sin kommune:

*Det er litt sånn, jeg er jo i møte med skolene hvert år. Så spør man liksom hva forventer dere? Og de sier det at dere trenger ikke lære dem å lese i barnehagen, det kan vi gjøre på skolen ikke sant. (...). Det viktigste på skolen er at de kan gå på do selv og er hyggelige mot hverandre og at de må lære å tape i spill. Den går igjen. (...). Nå er det viktigst at de har sosial kompetanse og at de er greie med hverandre og at de er gode til å leke.*

#### 4.1.5 Kartlegging av matematikkvansker i barnehagen

Informantene er samstemte i sine svar om at kartlegging ikke er nødvendig på tegn til matematikkvansker i barnehagen. Flere av informantene vet heller ikke hvilke kartleggingsverktøy som er tilgjengelig for å kartlegge matematikkvansker.

Barnehagelærerne viser til at de bruker avdelingsmøte for å finne ut om enkelt barn har behov for ekstra observasjon og kartlegging. Kartleggingsverktøyet brukes eventuelt som et hjelpeverktøy for å lage interne tiltak, uten en formell kartlegging. Forståelsen av kartlegging for informantene innebærer at de ønsker en helhetlig kartlegging da alt henger sammen og ikke eventuelt bare matematiske ferdigheter. Informantene påpeker også tid som en faktor, at de generelt har liten tid. Noelle tenker på sin side at når et barn strever skal det tenkes helhetlig kartlegging og at tiden ikke kan strekke til hvis kartlegging skal forekomme hos alle barn. Fanny opplyser at hun tenker på hun er redd for ved kartlegging at mange barn vil havne i en gråsoner for vansker:

*(...). Er redd en tenker at egentlig det for være opp til skolen. Ehm, noen av de er jo veldig små da, selv om de er skolestartere. Jeg tenker at det er fort gjort da, veldig mange som vil havne i en gråsoner / bekymringssoner da.*

Katinka påpeker også en bekymring rundt kartlegging:

*(...). Jeg har kanskje en annen innstilling til hvordan skal måle hverandre på ferdigheter og kunnskaper. Hva om en ikke er kommet helt dit enda at en har mulighet til å forstå eller erfare de tingene er man da utenfor skalaen er man da utenfor? Skal en forvente mer, hvordan skal en møte de barna, hvordan skal man møte de foreldrene til de barna? Jeg synes det er vanskelig å sette en standard på. (...).*

## **4.2 Matematikken i lek og hvordan matematiske materialer benyttes**

I den andre kategorien er fokuset på matematikken i lek og hvilke matematiske materialer som benyttes. Denne kategorien inneholder tre underkategorier; (1) matematikk i lek, (2) matematikk i utetiden, (3) Matematisk materiale – utilgjengelig for barn?

### **4.2.1 Matematikken i lek**

Lek i barnehagen er enten frileken der barna leker frilek eller veiledet lek der barnehagelærere er med i leken som veiledere og støtte. Funnene fra tilrettelegging ved

tilrettelagte aktiviteter beskriver dette som forberedelse av måltider, pådekking av bord, introdusering av tema for at barnegruppen spinner videre på tema.

I beskrivelsen av hvordan det tilrettelegges for matematikk i frileken forteller Amira at hun forteller at barna er med å lage kalender, barna låner linjaler og lager sin egen kalender med hjelp av avklipp og tall, samtidig legger hun til rette for utforskning. Fanny tegner paradiset og leker der barna kan fortsette, i tillegg til igangsetting av spill der barna forsetter på eget initiativ. Noelle forteller at hun tenker det kan være hoppe tau og ha en konkurranse der hvor mange opp de hopper, samt regelleker. Informantene nevner lek med vann og sand som en tilrettelagt aktivitet. Informantene nevner også lek i sandkassen og utforskning av størrelser og bygging av drivere i sandkassen som en matematisk aktivitet. Informantene nevner også at de lager penger til både teater og kino. Informantene nevner cafélek der barna har fått laget bankkortterminal og kassaapparat som en lek.

Katinka opplever at når hun tilrettelegger for lek, så blir leken mer spennende. Rikke forteller at frileken i hennes barnehage ikke er helt fri da, da de voksne er tilstedeværende voksne og driver leken videre, men at hun nevner spesifikt matematikk:

*Nei, frileken. (latter) frileken er jo ikke helt fri da, vi er jo veldig tilstede, opptatt av å bringe leken videre. Det er på en måte barn som kan sitte i sandkassen hele dagen å lage kake fordi de synes det er gøy, men at man tilfører ting da. Men jeg går ikke å tenker fag der heller.*

#### 4.2.2 Matematikk i utetiden

Amira formidler at hun er veldig opptatt av utetiden, at den er like viktig som inne. Hun forteller:

*Utetid skal også være pedagogiske planlagt (...), jeg synes ute er like viktig som inne.*

Ute spiller hun yatzy, «tre på rad» og ved ballspill så telles målene. I tillegg til dette har barnehagen laget egne spill med som de bruker ute, der de yngste barna er inkluderende og delaktige. Fanny på sin side tenker at rydding er matematikk, samtidig som hun opplever utetiden som utfordrerne med tanke på matematikk:

*Ehhh, utetid, da må det være rydde leker da, telle, rydde 4 bøtter. Prøve å tenke da, ute så. Det er ikke så mye ute faktisk. Det er mer sånn inne ja. Det er ikke så mye som blir ute nei, faktisk.*

I samtale med Katinka formidler hun at ute så balanserer de på stokker og de benevner hvem av barna som er oppe og hvem er nede. De bruker tallrekken når barna hopper tau og skriver det opp på en tavle. Videre formidler hun at de har lekt regelleker, når barna leker gjemsel nevner hun dette med ulikheter på hvor langt barna teller i denne leken.

Noelle på sin side beskriver at det har vært mye hopping og konkurranse om hvor mange hopp hvert enkelt barn gjør. Hun forteller videre at de har brukt regelleker som «alle mine kyllinger»; «bro, bro brille» og at de har fått inn litt matte i disse lekene gjennom rekkefølge og turtaking. Gjennom prosjektarbeidet barnehagen har, har de brukt turdagene til å innhente ulik naturmateriale som de har brukt.

Rikke beskriver i sitt intervju at det er ikke så mye hun kommer på angående matematiske aktiviteter, men at hun ved rydding ber barna om å rydde fem leker hver eller at barna skal rydde leker med samme farger som klærne de har på.

Hanna forteller at barnehagen har et kupert område som benyttes både til fotball, regelleker. I tillegg har de flere klatre trær der det er maksbegrensing på antall barn og at denne regelen brukes til å telle hvor mange barn som kan være i treet samtidig.

#### 4.2.3 Matematisk materiale – utilgjengelig for barn?

Flere av informantene forteller at noe materiale har de utilgjengelig og må spørres om, mens noe materiale ligger tilgjengelig. Materiale som ligger tilgjengelig er blant annet tall og spill, konstruksjonsmateriale som LEGO, duplo og klosser. Hanna forteller at hun har alle materialer er tilgjengelig og at de har leker som er standardiserte leker til mer udefinerte leker som konstruksjonsleker, samt plank tilgjengelig. Katinka nevner at de har klosser med bokstaver og tall som er spesifikt rettet mot å utvikle matematiske ferdigheter.

Flere av informantene har Yatzy, UNO og regnespill tilgjengelig, samt perler, klosser. Fanny nevner at spill ofte blir gjemt:

*Jeg må jo si at spill og sånt det havner ofte litt høyt oppe fordi kan skli ut, alt kan bli borte da. Så gidder man ikke å plukke opp terninger og spillbrikke. (...) blir til at en setter litt opp og at de må spørre. Men da er det opp til oss igjen da og faktisk ta det i bruk. (...). Står mye inne skap (...). det må jeg bare si (...).*

Spillene som går igjen er puslespill, tallspill, terningspill, memory, lotto og ludo, stigespill, villkatten, «balloz» og kortstokk nevnes også. I tillegg nevnes shoppingspill med penger som passer de eldste i barnehagen. Monopol og «den forsvinnende diamanten», kinasjakk blir også spilt av de eldste barna i barnehagen til Rikke og Hanna. UNO blir brukt av både Amira, Rikke, Noelle og Hanna. Tre av informantene forteller at de ikke bruker ipad til spill, mens resten bruker ipad til faglige spill. Amira har laget sine egne brettspill og Hanna tilpasser spill etter alder og modenhet.

Da det gjelder bøker med matematisk innhold har alle informantene ulike bøker som inneholder matematikk. Bøkene som nevnes er «Tandar» som utforsker matte, «mummitrollene» og «kaptein sabelltann og gullmyntene», en av barnehagene har kjøpt inn «tellefantene», som omhandler tallene 1- 10. I tillegg nevnes bøker som inneholder preposisjoner. Fanny i sin tur påpeker at de har finn og tellebøker med ulike former, ulike hus som barna kan se og leter etter. Noelle og Katinka nevner at avdelingen også har «geitekillingen som kunne telle til ti», men at de mest har bøker som ikke inneholder spesifikt matematikk. Rikke formidler at de har noen tellebøker på småbarn, så har denne avdelingen også «geitekillingen som kunne telle til kaptein sabeltann og gullmyntene».

Hanna forteller at de har et eget bibliotek på hver avdeling med bøker fra kommunen. Bøkene de låner avhenger av tema som avdelingen har. Hun reflekterer rundt matematiske bøker på denne måten:

*Men jeg tenker bøker generelt, det å bla om på en side det å si hvilken form er det på boka, er den rektangel, er den rund for runde bøker, hvor mange sider, kan telle de også. (...). Men vi har ikke noen bøker som: dette er en matematisk bok.*

#### 4.3 Matematisk planlegging i hverdagen

Sentralt i den tredje kategorien er funn fra matematisk organisering i barnehagen. Denne kategorien inneholder fire underkategorier; (1) systematisk eller tilfeldig planlegging i

hverdagen, (2) *Antall, rom og form* - i planlegging og synliggjøring, (3) matematikkens fremtreden på planleggingsdager eller møter, og (4) utfordringer knyttet til matematikk i barnehagen.

#### 4.3.1 Systematisk eller tilfeldig planlegging i hverdagen

Funnene viser at det er mest tilfeldig planlegging blant informantene, men at de prøver å veve inn matematikk i hverdagen. Funnene viser at med de yngre barna var det spontant, mens at skolestarterne ofte har planlagte aktiviteter. Barns medvirkning påvirker også både spontane og planlagte aktiviteter. To av informantene med mye erfaringer forteller at det blir en kombinasjon av systematisk arbeid og tilfeldigheter og at de ikke går rundt og tenker på fagområdene fra rammeplanen. Det påpekes fra flere av informantene at de arbeider med matematikk utenom at det nødvendigvis tenker at det er matematikk og at de ikke forteller til barna at de skal ha en matematisk aktivitet. Hanna påpeker at hun tenker at systematisk arbeid er personavhengig og at ikke alle voksne tenker på spill eller eventyr som en matematisk aktivitet og at erfaringer og kunnskapsnivå til den enkelte ansatte spiller en rolle. Informantene setter gjerne frem leker som kan stimulere til matematiske aktiviteter som perler, konstruksjonsleker eller leke regelleker, samtidig tenker flere av informantene at systematisk aktivitet kan være en planlagt samling eller aktiviteter for skolestarterne. De tenker også at planlagte aktiviteter kan være å sette i gang et tema og la barna spinne videre på dette

Katinka fremhever hvordan de møter barna på barnas premisser, samtidig som hun nevner systematisk arbeid:

*Jeg skulle ønske jeg kunne si at det var veldig systematisk, men jeg tror at det er veldig tilfeldig. Men samtidig så er det ikke tilfeldig hvordan vi ansatte møter barnas interesse for matematikk og tall.*

#### 4.3.2 *Antall, rom og form* - i planlegging og synliggjøring

Informantene gjengir at de prøver å få med seg noen fra årsplan og fagområdene i rammeplanen. Funne viser at fagområdet blir brukt lite og at det er ganske tilfeldig hvordan dette tilfeldig hvordan dette introduseres for barna og hvordan informantene bruker det

systematisk. I tillegg viser funnene at informantene er usikre på om på om «antall, rom og form» blir synliggjort i like stor grad som de andre fagområdene. Amira forteller at hun bruker fagområdene fra rammeplanen. Noelle i sin tur forteller at barnehagen ikke skriver så mye månedsplaner, fordi de ikke vet hvordan prosjektene blir. Gjennom prosjektarbeidene barnehagen prøver de å veve inn alle fagområdene, samt at de tar høyde for barns interesser i planleggingen. Hanna forteller at de ofte er innom fagområdene i Rammeplanen, men ikke alltid på den måten de hadde tenkt. Hun tenker også at de fleste barnehagelærere går de fleste inn i rammeplanen å ser hva som står der, for på den måten ha dekket opp matematiske områder, hun påpeker også at dette igjen er avhengig av voksnes holdninger, erfaring og kunnskap. Fanny på sin side tenker dette om «antall, rom og form»:

*Ja, må jo si at okei du må lissom innom det på en måte. Og ikke sånn veldig at (lang tenkepause) jeg har vært veldig opptatt av det. Må innom det målet på en måte ikke sant, må prøve å finne noe barna kan telle og ordne litt sånn på. Men ja (...).*

Funnene angående synliggjøring viser at informantene synliggjør arbeidet gjennom bilder til foresatte, evalueringer av månedsplaner, ukesbrev og erfaringer som barna har fått og. Funnene viser likevel at matematikk ikke blir spesifikt blir synliggjort i evalueringer og annen pedagogisk dokumentasjon.

#### 4.3.3 Matematikkens fremtreden på planleggingsdager eller møter

Da det gjelder organisering av matematikk gjennom årshjul eller andre planer så var svaret fra informantene at det ikke finnes noe slik som angår matematikk sentralt i barnehagen. Flere har samme erfaring at det ikke finnes noe årshjul eller andre sentrale dokumenter i barnehagen som beskriver arbeid med matematikk. Noelle sier at de har årshjul over arrangementer som skjer i barnehagen, men ikke fagområder slik som matematikk eller språk. Hanna forteller at de ikke har et årshjul, men de har en progresjonsplan for alle fagområdene i rammeplanen fra barna går på småbarn til de er skolestartere. Katinka formidler at de ikke har det, hun forteller at det kunne være en fin måte å arbeide på:

*Nei, det har vi ikke. Vi jobber ikke så strukturert at vi har det. Det er sikkert en god måte å strukturere planleggingen på.*



Vedrørende personalmøter eller planleggingsdager forteller informantene at disse dagene ofte blir styrt av felles tema eller satsningsområde fra kommunen og at det er tema derfor er satt sentralt. Noelle, Fanny og Rikke opplever at de ikke har spesifikt matematikk, men at det kommer inn under andre tema og at barnehagene akkurat nå har et sentralstyrt prosjekt, som ikke er spesifikt rettet mot matematikk. Hanna derimot forteller at matematikk har vært tatt opp, ikke i hele personalgruppen samtidig, men eventuelt på avdelingsmøter. Flere av informantene forteller at de kunne tenkt seg tema for å få tips og ideer. Som Katinka oppsummerer:

*Vi har nok det, men det er så mange år siden. (...). Det er jo trist at man ikke liksom har det. (...).*

#### 4.3.4 utfordringer knyttet til matematikk i barnehagen

Funnene viser at barnehagelærere tenker på matematikken blir for *skolsk* i barnehagen som en utfordring. En annen utfordring som påpekes er det er lite bevisstgjøring rundt matematikk i forhold til språkutvikling. Informantene påpeker at mange tenker at matematikk er for vanskelig og dermed vegrer seg for å bruke matematiske begreper. Funnene viser at en utfordring som påpekes fra flere er redsel for matematikk fra personalets side og at tema da blir skummelt å arbeide med, og at økt kompetanse hadde vært ønskelig. Funnene viser at flere av informantene tenker at matematikk blir sett på som et skolefag og de tenker det er voksenstyrt. Informantene viser til at matematikk kan integreres inn i lek og frilek, hvis det er bare er spennende for barna. Samtidig påpeker tre av informantene viktigheten av lek og at de er redd for mindre frilek. Noelle har sine refleksjoner om matematikk frem til skolestart:

*Hmm, utfordringer. (...). Nå reflekterer jeg bare. Mange norske elever sliter med matematikk og sånt, vet ikke hvordan det henger sammen. Men, kanskje en kunne satset litt mer på matematikk. Forebyggende satsningsområde, forebyggende arbeid å sånt. Men jeg klarer ikke forstå helt hvor de utfordringene starter. I barnehagen de er veldig glad i matematikk, de er veldig opptatt av det, sant. Vi vever det inn i hverdagen. Når de kommer på skolen og de jobber med fagene sant, hvor utfordringene starter for dem – det klarer jeg ikke helt å se.*

## 5.0 Diskusjon

Hensikten med denne undersøkelsen er å få et nyansert innsikt i barnehagelærernes arbeid med matematikk i aldersgruppen 3-6 år. I dette kapitlet vil jeg drøfte og tolke de sentrale funnene som ble presentert i kapitel fire. Drøftingen vil skje på bakgrunn av det teoretiske grunnlaget som tidligere har blitt presentert.

Før jeg sammenfatter og konkluderer omkring problemstillingen vil jeg frembringe de tre forskningsspørsmålene:

- Hvordan beskriver barnehagelærere matematikk?
- I hvilke situasjoner i barnehagen er det tilrettelagte aktiviteter med matematikk som hovedfokus?
- På hvilken måte blir matematiske aktiviteter organisert

For å svare på forskningsspørsmålene har jeg valgt å presentere og drøfte tre sentrale funn

- Barnehagelærernes beskrivelse av matematikk
- Matematikk i lek
- Planlegging av matematikk i ulike aktiviteter og gjennomføring av disse

Disse funnene vil være med på å gi et samlet svar på problemstillingen

### 5.1 Barnehagelærernes beskrivelse av matematikk

For å besvare det første forskningsspørsmålet vil følgende aspekter drøftes: barnehagelærerens beskrivelse av matematikk, arbeid med matematiske områder, barns matematiske kompetanse, matematikk for skolestartere, samt kartlegging.

### 5.1.1 Beskrivelse av matematikk

Studiens funn viser at den generelle beskrivelsen av matematikk omhandler problemløsning, resonering og det å ikke gi konkrete løsninger. Problemløsning er nært knyttet i all matematisk virksomhet (Bishop, 1998; Solem & Reikerås, 2017). Funnene sees i å ha sammenheng med Schoenfeld (1985) som belyser at det ofte er flere veier til svaret og et svar har gjerne flere løsninger. Som Woodham & Pennant (2018) påpeker at ved bruk av argumentasjon og forklaring er det elementært at barnehagelærere gir barn mulighet til å selv finne løsninger gjennom observasjon og støtte. To av informantene beskriver matematikk som hverdager, ved hele personalgruppen må ta på seg mattebrillene, altså en bevisstgjøring rundt matematikk (Ridar, 2008, s. 2008). En bevisstgjøring rundt matematikk, vil øke forståelsen rundt hverdagen med matematisk arbeid i barnehagen (Björklund & Barendregt, 2016; Carlsen et al., 2017).

### 5.1.2 Arbeid med matematiske område

Da det gjelder matematiske områder viser funn at det stor variasjon i hva informantene regner som matematiske områder og hvordan det arbeides med dette. Matematiske områder som blir nevnt av informantene er sortering, mønster og geometri. Informantene beskriver tall og telling som det matematiske området de arbeider mest med. Dette stemmer med Lee (2010) som påpeker at barnehagelærere arbeider mest med tallforståelse og mønster, årsaken er størst kompetanse på disse områdene. Videre påpekes det at romforståelse og sammenligning anses for barnehagelærere som mindre viktig enn tall og telling. Arbeid med romforståelse gir grunnlag for forståelse av todimensjonale figurer, samt tallforståelsen (Føsker, 2012). Å inneha kompetanse om romforståelse vil ifølge De Hevia & Spelke (2009) være avgjørende for å forstå tallinjen. Funnene viser dermed at lite fokus på romforståelse i barnehagen kan ha negative ringvirkninger for tallkompetansen. Lite kompetanse vedrørende tall og telling kan imidlertid også spores tilbake til den grunnleggende tallkompetanse, altså forståelsen av mengdeverdien (Jordan et al., 2009). Ved liten kompetanse i tallforståelsen kan dette senere påvirke læring av geometri på skolen (Føsker, 2012).

Ved synliggjøring av tall og tallmengder (tallremsen 0-10), samt aktiv bruk av dette vil det gi barna økt kompetanse på området (Doverborg & Samuelsson, 2001, s. 29). Dog

understrekes det viktigheten av å være seg bevisst på i hvilke situasjoner og sammenhenger det telles. Barnehagelærere kan fort ubevisst ha overdrevent fokus på telling og dermed kan fort barn utvikle misoppfatninger. For eksempel kan dette være telling fra høyre eller venstre fordi barnehagelæreren starter fra en side som høyre eller venstre (Nordtvedt, 2017, s. 90).

Funnene viser at flere av informantene benytter spill som et matematisk område. Spill bidrar til økt kompetanse i strategi og logikk (Bishop, 1988). Spill kan på denne måten sies å være knyttet opptil de ulike matematiske områdene. Funnene stemmer her overens med det Carlsen et al., (2017, s. 38) peker på, som er at spill er regnes som en matematisk aktivitet. Spill inneholder også problemløsning (Bishop, 1988). Carlsen et al., (2010) påpeker hvilken betydning problemløsning har for barns matematiske utvikling. Imidlertid kan problemløsningen være så opplagt at barnehagelærere ikke tenker på det som matematikk i sin daglige hverdag i barnehagen (Krasa & Shunkwiler, 2009). Det er mange muligheter for bruk av problemløsning i barnehagen, og ofte er det barna selv som tar tak i spontane situasjoner (Carlsen et al., 2017). Igjen er barnehagelærerens kompetanse viktig, slik at de er tilstede og griper muligheten for en samtale og veiledning innenfor problemløsning (Björklund & Barendregt, 2016).

Funnene viser at andre matematiske områder som arbeides med er måling og veiing, samt matematiske begreper. Da det gjelder måling og veiing var det ofte i matlaging. Funnene viser at flere av informantene brukte sammenligningsord eller matematiske begreper i disse situasjonene. Imidlertid var informantene opptatt av å formidle at det ikke var matematikk i de ulike aktivitetene barn holdt på med. Nakken & Thiel (2014) viser til nettopp at det skjer forenkling med av matematiske begreper av barnehagelærere. En konsekvens av dette kan føre til at barn ikke fått nok matematiske begreper, som i de verste fall de kan bruke år på å rette opp. Selv om sortering blir sett på som en kjerneferdighet i matematikk, ble det ikke av informantene nevnt som et sentralt område (Aunio & Räsänen, 2015; Sarama & Clements, 2009; Solem & Reikerås, 2001, s. 25).

Det påpekes at barnehagelærere har mangel på grunnleggende matematikk og hvordan læringen innenfor ulike matematiske områder kan tilrettelegges best mulig (Wøien & Johannessen, 2005; Sæbbe, 2018). Da det i rammeplanen ikke gir en presis beskrivelse av matematiske innholdet, vil mye av læringen i de ulike matematiske områdene være opp til kompetansen til barnehagelæreren å gjennomføre (Alvestad et al., 2019; Björklund & Barendregt, 2016; Kunnskapsdepartementet, 2017). Det ble i undersøkelsen ikke presentert hvorvidt læringen til barn foregår i de ulike matematiske områdene. Det var flere av

informantene som nevnte at i sin profesjon kjenner de på ansvar ved å gå foran som et godt eksempel og ufarliggjøre matematikken. Dette er tråd med Säljö (2001) som peker på at læring foregår i samhandling med andre i både lek, samtaler eller andre hverdag situasjoner i barnehagen.

### 5.1.3 Barns matematiske kompetanse

Funnene viser at informantene tenker at det ikke skal være noen mål for kompetanse i matematikk som barn skal ha tilegnet seg i barnehagealder. Da det matematiske grunnlaget dannes før fylte seks år, er det viktig å bli utfordret på ulike matematiske området for å danne matematisk kompetanse (Aunio & Räsänen, 2015; Carlsen et al., 2017; Sarama & Clements, 2009). Informantene var opptatt av barns individuelle mestring og syns derfor det er vanskelig å ha kompetansemål innenfor de matematiske områdene. Disse funnene sees i sammenheng med Montague-Smith & Price (2012) som belyser at de matematiske områdene har ulike individuelle innlæringsmetoder. Dette vil medføre at enkelte matematiske områdene vil barna oppfattes som enklere å lære enn andre områder og dermed vil den matematiske utviklingen variere (Montague- Smith & Price, 2012; Sarama & Clements, 2009).

I forhold til funnene kan det sees sammenheng med at barns kompetanse og mestring utvikles gjennom varierte erfaringer i ulike matematiske områder i ulike kontekster, både spontane og planlagte aktiviteter (Sarama & Clements, 2009; Reikerås, 2016; Solem & Reikerås, 2008). Resultatene peker samtidig på at informantene reflekterer rundt at matematiske aktiviteter ofte må vike til fordel for øving på sosial kompetanse. Björklund (2013, s. 9) påpeker at å inneha matematisk kompetanse vil være nødvendig for kommunikasjon og samspill med andre. På bakgrunn av dette er det derfor viktig at som barnehagelærere er bevisste sin rolle i ulike læringssituasjoner der barn tilegner seg kompetanse innenfor matematiske områder (Doverborg & Samuelsson, 2001; Ridar, 2008).

### 5.1.4 Matematikk for skolestartere

Funnene viser at informantene anser sosial kompetanse viktigere enn kompetanse innenfor matematikk. Dette er et paradoks da nyere forskning viser at tidlig matematikk har en større betydning faglig utvikling senere i skoleløpet enn sosial kompetanse (Sarama &

Clements, 2009). Den tillærte matematiske kompetansen er av betydning helt til slutten av skoleløpet i forhold til barets prestasjoner (Aunio et al., 2015; Aunio & Räsänen, 2015; Doverborg & Samuelsson, 2011). Funnene viser at flere av informantene tar utgangspunkt i barns interesser og lager opplegg utfra dette. Barns interesser vil være varierende og skolestartere får dermed ulik læring fra barnehage til barnehage. Variasjon vil også avhenge av rammefaktorer og individuelle kunnskaper hos barnehagelærere (Björklund, 2013 & Sæbbe, 2018). Det oppfordres dog til skoleforberedende aktiviteter i barnehagen, da dette bidrar til en god overgang fra barnehagen til skolen (Nordahl, 2018).

Flere av informantene viser til at de bruker ulike oppgaveark med ulike matematiske områder. Dette er positivt med tanke på forebygging av matematikkvansker, og gir et godt grunnlag for læring (Aunio & Niemivirta, 2010; Aunio & Räsänen, 2015). Tilrettelegging av matematiske aktiviteter for skolestartere påvirke hvordan deltakelsen til barna blir (Palmér & Björklund, 2016). Barnehagelærere bør derfor være oppmerksom på at hvordan skolestartere løser en oppgave vil være ulik. For noen barn vil det være lettere å sitte med et ark å løse oppgaver og for noen skolestartere vil det være lettere å leke med konkrete. Dog kan barn vise et engasjement uten at de lærer det tiltenkte i målet i aktiviteten, dette gjelder særlig lek der læring er målet (Palmér & Björklund, 2016, s. 179). Da læringsprosessen er individuell vil matematisk kompetansen til skolestart variere. Dermed har barn ulike utgangspunkt ved skolestart (Wilburne et al., 2011). Da skolestartere blir vant til en uttrykksform i barnehagen, kan de på skolen bli feiloppfattet. Grunnen til dette er ifølge Solem & Reikerås (2017, s. 268) at på skolen uttrykkes matematisk kompetanse på en annen måte enn tillært i barnehagen.

### 5.1.5 Kartlegging

Funnene i studien viser at informantene ikke er positive til kartlegging og ikke alle informantene er kjent med hvilke observasjons – og kartleggingsverktøy som kan benyttes. Informantene påpeker at de kan benytte generelle observasjonsverktøy som et supplement til helhetlig kartlegging, hvis det er nødvendig på enkelt barn. Observasjonsverktøy innenfor matematikk er omdiskutert, men imidlertid benyttet i barnehagen (Carlsen et al., 2017, s. 35).. Ved å delta i aktiv lek og observere barn gjennom lek og samtaler vil gi verdifull innsikt i barns matematiske utvikling (Pound, 1999).

Funnene viser at informantene ikke anser kartlegging i matematikk som nødvendig i forhold til matematikkvansker i barnehagen. Dette til tross for at observasjoner i matematikk kan foregå i de fleste rutinesituasjoner og tar tak i grunnleggende matematiske områder. Observasjon og kartlegging i matematikk kan bidra til å oppdage barn som strever med ulike matematiske områder (Bergsmo et al., 2010; Nortvedt, 2017). Som Bryant et al., (2008) påpeker at forebygging av matematikkvansker starter allerede i barnehagen, ved å oppdage barn som strever med matematikken kan vanskene ta tak i før skolen. I følge Reikerås (2014) er det lettere å observere barn språkutvikling, enn den matematiske utviklingen hos et barn. På bakgrunn av dette kan en stille seg spørsmålet om barnehagelærere innehar nok kompetanse om observasjon og kartlegging innenfor matematikk.

Hvorvidt en svak utvikling innenfor matematikk kan forutsi matematisk utvikling senere, er dessverre ikke kjent. Men dette den dag i dag under forskning (Salomonsen & Reikerås, 2019). Ved at eventuelle vanskeligheter med matematikk blir oppdaget, vil det føre til tiltak i barnehagen, og barnet får en mestringsglede innenfor sine forutsetninger (Bergsmo et al., 2020; Vygotsky, 2001).

## 5.2 Matematikk i lek

For å besvare den andre forskningsspørsmålet vil følgende aspekter drøftes: matematikk i leken inne, matematikk i utetiden og tilgang til matematiske materiale.

### 5.2.1 Matematikk i lek inne

Funnene viser at informantene beskriver lek som frilek og veiledet lek. Lek gir gode muligheter til utforskning av matematiske prinsipper og matematiske begreper (Carlsen et al., 2017; Grevholm, 2012). Jahr & Øgaard (2006, s. 20) påpeker at *barna lærer uten at de er seg bevisst at de lærer*. Det er derfor avgjørende å finne en balanse mellom å gi barna støtte i leken og avbrytelser i leken for å gi barna innputt med matematiske områder. Det er grunnleggende i leken at den foregår på barns premisser (Røys, 2007). Å gjenkjenne matematikken i leken forutsetter at barnehagelærerne tar på seg *mattebriller* for å finne matematiske øyeblikk i leken (Ridar, 2008, s. 24). Det understrekes at det er barnehagelærerens sitt ansvar for tilrettelegging av lek som inspirerer til matematisk

innhold (Magne, 2002). Johannessen & Wøien (2005) påpeker at ved å ta utgangspunkt i barns interesse og lærelyst vil kunne få barn til å reflektere over matematiske sammenhenger. Leker som informantene nevner er blant annet konstruksjonsleker som LEGO eller hyttebygging. Konstruksjonsleker er grunnleggende for barns utvikling av geometri, måling og romforståelse (Bishop, 1998; Kersh et al., 2008; Sarama & Clements, 2009). Flere av informantene nevner at de har laget penger til både kino og teater, en av informantene forteller også at de har bankkort og bankterminal. Rollelek inneholder ofte flere ulike matematiske områder som telling, sortering og klassifisering, samt utvikling av matematiske begreper. Rolleleken bidrar derfor til en matematisk utvikling (Bishop, 1998; Jahr & Øgaard, 2006).

### 5.2.2 Matematikk i utetiden

Funnene viser at noen av informantene forteller at de har ulike områder der barna kan leke og klatre og at personalet prøver å ha fokus på benevning og matematiske begreper ute. Noen informanter forteller at det er liten eller ikke fokus på matematikk ute. Dette er i strid med det Nakken & Thiel (2014; 2019) som belyser at i utetiden foregår mange spontane matematiske muligheter. Dette krever imidlertid barnehagelærere som er tilstede og engasjerte (Björklund, 2013; Ridar, 2008). Uteområdet i barnehagene vil variere, dette legger føringer på hvilke rammefaktorer barnehagen kan bruke i tilrettelegging for matematikk i utetiden (Buaas, 2002). Matematikk i utetiden kan skapes i ulike kontekster gjennom de ulike årstidene og det er gode muligheter for flere typer matematiske aktiviteter (Nakken & Thiel, 2019). Ute er det større rom for fysiske bevegelser som styrker den matematiske forståelsen (Szczeplanski & Dahlgren, 2011). Noe som kunne bidratt til matematisk lek ute er å ha materiale som inspirerer til matematisk lek (Thorbergen, 2012). Det nevnes fra få informanter at de tenker på det pedagogiske arbeidet rundt matematikk ute, som like viktig som det pedagogiske arbeidet inne. Dette er positivt for barns kompetanseutvikling i de matematiske områdene, da alle disse kan benyttes ute og vil berike barns matematiske kompetanse (Bishop, 1988; Wilburne et al., 2011). Funnene viser at informantene nevner også at møter og pauser forekommer i utetiden og at de dermed ikke alltid er like mange ute. Dette kan ha sammenheng med forskning som viser at barnas utetid skjer ofte uten pedagogisk planlegging. Årsakene til dette kan være flere, men manglende kompetanse, negative holdninger, liten interesse og varierende utstyr blir trukket frem (Carlsen et al., 2017; Skarstein & Ugelstad, 2020).



### 5.2.3 Matematisk materiale

Funnene i denne studien viser at noe materiale er tilgjengelig, mens annet materiale er utilgjengelig for barna. Materialene som er tilgjengelig er ofte konstruksjonsmateriale, klosser med bokstaver og tall. Flere av informantene forteller at de opplever ofte at spill blir gjemt i skap. Det kan bli bekymringsfullt at spill ligger inne i skap. Spill som både terningspill og kortspill gir barna matematisk kompetanse, særlig innenfor telling og antall (Carlsen et al., 2017). Det nevnes fra informantene at de opplever stor variasjon hos barna i spillforståelse og bruk av terning. Barn kan streve med å forstå sammenheng mellom terning og antall plasser som spillebrikken skal flyttes. Da er det viktig å tilpasse spillet, slik at det er på barnets mestringsnivå (Fauskanger & Reikerås, 2008).

Funnene viser at puslespill også både var tilgjengelig og noen gjemt i skap. Fauskanger & Reikerås (2008, s. 139) belyser at *betydningen av spill er for regneutvikling som bøker for leseutviklingen*. De påpeker videre at det er viktig at barnehagelærere er aktivt deltakende når det spilles, slik at barna får tilegnet seg matematisk kompetanse. Varierte spill er også av betydning. Memory og lotto spill vil kunne bidra til økt hukommelse, se sammenhenger og bruk av logikk og strategier. Disse spillene bør disse spillene være tilgjengelig for barn. Resultantene kan peke på at informantene innehadde kunnskaper der de visste at spill inneholdt elementer som gir kompetanse i matematiske elementer (Wilburne et al., 2011).

Da det gjelder bøker med matematisk innhold så viser funnene at det er varierende innslag med bøker som omhandler matematikk. Flere har *geitekillingen som kunne telle til ti*, men ikke bøker med matematisk innhold utover dette. Flere forteller at tellebøker er kun på småbarn. Det er tankevekkende at flere av informantene forteller om at de har få bøker med matematisk innhold. En grunn til dette kan være at informantene overtenker hva bøker kan inneholde for å anses som matematiske. Eventyr og historiebøker inneholder ofte antall (Carlsen et al., 2017). Ved å engasjere barn i matematisk tenking, vil barn kunne forstå at matematikk kan brukes i alle sammenhenger (Wilburne et al., 2011). Dette støttes av Carlsen et al., (2012, s. 24) som fremhever at eventyr er godt egnet til matematisk utforskning og samtale, gjennom dette har de to faktorer som skal bidra til matematisk utvikling. Disse faktorene er aspekter ved ulike begreper og hvordan kan spesifikt arbeid med eventyr bidrar til utvikling av barns matematiske kompetanse. Dette kan imidlertid være krevende da barnehagelærerne skal se matematiske muligheter, der det ikke er opplagt (Wilburne et al.,

2011). Å se matematiske muligheter vil være subjektivt, ettersom kompetanse er individuelt (Carlsen et al., 2017; Nakken & Thiel, 2014).

### 5.3 Planlegging av matematiske aktiviteter

For å besvare dette vil følgende – aspekter drøftes: planlegging av matematiske aktiviteter, antall, rom og form i planlegging og synliggjøring, matematikk på planer og møter og holdninger.

#### 5.3.1 Planlegging av matematiske aktiviteter systematisk eller tilfeldig

Studiens funn viser at de fleste av informantene har en tilfeldig tilnærming til planlegging av matematiske aktiviteter, men at de prøver å veve inn matematikk i hverdagslige aktiviteter. Det er den enkelte barnehagelærer som har ansvar for planlegging av matematisk innhold og planleggingen av matematikk vil dermed bli påvirket av individuelle verdier (Nome et al., 2021). På bakgrunn av dette vil ikke kompetanse i didaktikk være nok, barnehagelærere har behov for spesifikk kompetanse i matematikdidaktikk (Nome et al., 2021; Sæbbe, 2018). Kompetanse hos barnehagelærere er kompleks og det rommer flere ulike aspekter (Hanssen, 2021; Hannås, 2018; Mjøs, 2016). Kompetanseheving i matematikk kan derfor være nødvendig for å sikre systematiske matematiske aktiviteter (Björklund & Barendregt, 2016).

Grunnleggende i planleggingen er å kjenne til hvert enkelt barns læringsmuligheter (Bae, 2003; Wøien & Johannssen, 2005). Det det gjelder planlegging av fagområdet hadde informantene ulike måter å planlegge på. For å få et godt læringsutbytte bør barnehagelæreren stille seg spørsmålet; hvordan kan barnet få mest mulig læring ut fra fagdidaktiske spørsmål (Nome et al., 2021).

Fåttall av informantene hadde prosjekter i sin barnehagen som hadde utgangspunkt i barns interesse. Dette er i tråd med Lafton & Letnes (2014) som peker på viktigheten av å knytte dette til individuelle erfaringer som barnet har. Dog er det rimelig å tenke på spørsmål hvordan barnet får best mulig læring ut fra fagdidaktiske spørsmål (Nome et al., 2021). Et argument mot planlegging av matematiske aktiviteter er at ved spontane aktiviteter er det

lettere for barnehagelærere å gripe øyeblikket. Dette ser ut til å stemme med funn i denne studien. Doverborg (2015, s.14) peker på at noen ganger kan planlegging være til hinder for barns følelse av delaktighet i aktiviteten. Improvisasjon anses ifølge Nome et al., (2021, s. 34) som en form for didaktikk, da det dreier seg om å gi helheten til den didaktiske trekanten. Björklund og Barendregt (2016) sin studie viser at barnehagelærere planlegger en matematisk innhold, mens de imidlertid arbeider utfra barns interesser i *her og nå* situasjoner. Dette støttes av Johannesen & Wøien (2005) som påpeker å ta utgangspunkt i barns interesse i planlegging av aktiviteter vil gi bedre læring for barn og at det gir varierte opplevelser og større matteglede

### 5.3.2 Antall, rom og form i planlegging og synliggjøring

Studiens funn viser at de fleste av informantene prøver å få med seg noe fra årsplan og fagområdet i rammeplanen i sine planer. Funnene kan sees i sammenheng med den norske barnehagetradisjonen som har hatt fokus på den uformelle læringen som foregår i spontane situasjoner (Carlsen et al., 2017; OECD, 2006; Sæbbe, 2018). Resultatene i studien peker på at fagområdet blir lite systematisk brukt i planlegging. Dog er det for noen av informantene var det en kombinasjon av systematisk og tilfeldig. For å møte den formelle læringen som barnet møter i skolen, bør læringen i barnehagen være en blanding av formell læring og spontan læring. Planleggingen av aktiviteter i barnehagen bør derfor bygge på en progresjon der barnets kompetanse bygges tilpasset barns alder og modning (Nakken & Thiel, 2019; Sarama & Clements, 2009).

Funnene viser at informantene synliggjør arbeid med bilder eller brev, men at *antall rom og form* ikke blir spesifikt synliggjort. Lossius (2012, s. 9) belyser at det er viktig å ha et bevisst forhold til hva bildene skal brukes til. Hvis målet er å vise foresatte lek og omsorg, velges andre bilder enn arbeid med matematikk. Mens derimot et faglig bilde innebærer læring i en matematisk situasjon. Bølgan (2008) påpeker at bildene som brukes i synliggjøring bør inneholde mestring og glede. Bruk av pedagogisk synliggjøring har derimot liten verdi for barnehagelærerne da det fort kan føre til at det blir brukt til å skape et overdrevent positivt bilde av barnehagen og som et bevis for synliggjøring av matematisk arbeid som er gjennomført (Doverborg et al., 2015).

### 5.3.3 Matematikk på planer og i møter

Funnene viser at årshjul i matematikk ikke finnes i informantens barnehager. Ingen av informantene nevnte barnehagen sin årsplan. Til tross for dette er alle barnehager pålagt å utforme en årsplan (Skjæveland, 2016b). Årsplanen skal fungere som en veiviser for alt personell for arbeidet i de ulike fagområdene (Kunnskapsdepartementet, 2017). Rammeplanen retter målene mot barns opplevelser og ikke resultater, i barnehagens årsplan derimot skal læringsmålene komme til syne (Skjæveland, 2016b). Det pekes på at Björklund (2013) påpeker at barnehagelærere trenger å øke sin kompetanse i forhold til innhold i ulike styringsdokumenter og hvordan styringsdokumenter kan dras inn i ulike tema i barnehagen (Björklund & Barendregt, 2016; Meland, 2023; Sæbbe, 2018).

Funnene viser at matematikk har vært oppe til drøfting ved avdelingsmøte eller gruppemøte, men at dette har vært i forbindelse med temaarbeid på en gruppe eller avdeling. Det understrekes at planlegging, aktiviteter og møter i barnehagen blir styrt av ulike faktorer. Disse faktorene er føringer fra rammeplan, årsplan, barns interesser og faglige forutsetninger (Carlsen et al., 2017., Nome et al., 2021).

Funnene viser at personalmøter og planleggingsdager ofte er styrt sentralt og at tema derfor er valgt. Funnene viser at var at det var ønsket om å ha møter eller planleggingsdager der matematikk var et tema og de kunne dele tips og ideer. Dog kan det i barnehagen bli konflikter mellom politiske føringer i innhold og barnehagens og barndommens egenverdi sett fra barnehagelærerne (Hennum & Østrem, 2016). I de senere år de politiske føringene dreid seg mot barns læring. På den andre siden står barnehagelærere og er bekymret i forhold til sin profesjon som utøver av barnehagepedagogikken der leken er fokus. I tillegg til hvor mye forhåndsbestemt læring fra sentralt hold det skal være (Doverborg et al., 2015; Moen & Gottvasli, 2016). En annen ulempe ved forhåndsbestemt læring, er at barn ikke vil føle på delaktighet (Doverborg et al., 2015).

### 5.3.4 Holdninger

Studiens funn viser at informantene har en redsel for at matematikken blir for *skolsk* i barnehagen. Flere av informantene påpeker at personalgruppen i barnehagen kan være redde for matematikk eller at matematikk blir sett på som et skolefag. Dette støtter Hammer (2012)

og Jansen (2006) som påpeker at barnehagelærere er redde for at barnehagen blir for *skolsk*. En annen grunn kan være egne negative erfaringer i egen skolegang, samt i barnehagelærerutdanningen (Sæbbe & Samuelsson, 2017). Derimot barnehagelærere som er positive til matematikk, ser på emnet som kreativt og utforskende (Devlin, 2000; Montague-Smith & Price, 2012). Det understrekes at å være positiv til matematikk har betydning for læringsutbyttet og generell utvikling innenfor matematikk (Botten 1999; Carlsen et al., 2017). Studiens funn viser at informantene ser på kompetanseheving innenfor matematikk som nyttig. En økt forståelse av viktigheten av barns matematiske utvikling hos barnehagelærere, vil kunne gi en større forståelse for faget, samt bedre holdninger til matematikken (Bjørklund & Barendregt, 2016; Sarama et al., 2016).

## 6.0 Oppsummering

Funnene i denne studien viser at matematikk for barnehagelærere er problemløsning, undring og resonering. Det var enighet blant informantene at tall og telling er det viktigste området innenfor matematikk. Romforståelse som er viktig for utvikling av tallinjen (Føsker, 2012) ble ikke nevnt. Studiens funn viser at det ikke er ønskelig med kompetansemål innenfor matematikk i barnehagealder. Resultatet i studien viser at det er individuell mestring i fokus i barnehagen. Barn har individuell innlæringsmetode i ulike matematiske områder (Montague-Smith & Price, 2012). Resultatene viser at barnehagelærere var opptatt av den sosiale kompetansen til skolestartere og ikke nødvendigvis det faglige som matematikk. Dette er motstridende da teoretiske rammeverk viser til at ved å ha skoleforberedende aktiviteter vil dette føre til en bedre overgang barnehage – skole, samt forebygging av matematikkvansker (Nordahl et al., 2018; Nortvedt, 2017). Det er viktig å understreke at holdninger som barnehagelærerne har til matematikk vil påvirke barns læring og hvordan matematikken blir fremstilt (Carlsen et al., 2017; Grevholm, 2012).

Resultatene viser at informantene ikke anser kartlegging som positivt for barn i barnehagealder. Til tross for dette vil tidlig oppdagelse av matematikkvansker gi barn bedre muligheter i flere fag ved skolestart (Aunio et al., 2015; Aunio & Räsänen, 2015; Sarama & Clements, 2009). Det understrekes at matematikkvansker vil kunne være synlige i barnehagen og at barnehagelærere ved observasjon og kartlegging kan oppdage dette i daglige situasjoner i barnehagen (Nortvedt, 2017).

Da det gjelder matematikk i lek viser funnene at barnehagelærerne har laget både penger og billetter til rollelek. Noen har også ankerterminal tilgjengelig for barn i tilrettelagt lek. Konstruksjonsleker blir også nevnt som tilrettelagt for matematikk. Ved bruk av ulike typer konstruksjonsleker vil flere av de matematiske områdene bli tatt i bruk (Sarama & Clements, 2009). Spill er et mye brukt materiale til å innøve matematisk kunnskap. Noen spill står fremme og andre er gjemt. Det er varierende hvor mange bøker som inneholder matematikk som er fremme. Men alle informantene hadde minst en tellebok fremme. Samtidig viste funnene at tellebøker er mest aktuelt på småbarn (alderen 0-3 år). Da det gjelder matematikk i utetiden er det fåtallet informanter som anser matematikken som like viktig både inne og ute. Dette kan sies å være et paradoks da Nakken & Thiel (2019) påpeker at det er uendelige muligheter for matematikk ute. Matematiske leker ute som informantene nevnte var er paradisi, lek med sand og vann som ofte settes i gang av barnehagelærerne.

Da det gjelder organisering av matematikken, viser funnene at det er ofte sentralt styrt hva som blir tatt på personalmøter og planleggingsdager. Det er dermed redusert hva den enkelte barnehage kan gjøre av matematisk planlegging på disse dagene. Funnene viser dog at det er lite systematisk planlagte aktiviteter som inneholder matematikk. Informantene peker på at det fort blir en kombinasjon av planlagte og ikke planlagte matematiske aktiviteter. Da det gjelder holdninger til matematikk viser studien at informatente har tanker rundt at barnehagen blir for *skolsk* i forhold til matematikken. Imidlertid ved å ha gode holdninger så vil læringsutbytte og innlæringen av matematikk bli større (Carlsen et al., 2017).

### Studiens implikasjoner i forhold til pedagogisk praksis

For å kunne arbeide med matematikk i aldersgruppen 3- 6 år er det viktig at personalet har matematisk kompetanse. Denne kompetansen bør innebære tilrettelegging av aktiviteter og kompetanse til å kunne se matematiske øyeblikk i hverdagen. Ved å inneha en slik kompetanse, vil barnehagelærere se barns læring og utvikling i matematikk (Carlsen et al., 2017; Ridar 2008; Sæbbe, 2018). Det vil også være viktig at hele barnehagepersonalet har gode holdninger til matematikk, da fremleggelse av matematikk påvirker barns læring (Carlsen et al., 2017; Montague-Smith & Price, 2012, s. 5). Denne studien bør dermed ha implikasjoner for en kompetanseheving hos barnehagelærere knyttet til matematikk i barnehagen.

## 6.1 Studiens begrensning og fremtidig forskning

I min studie har det fremkommet faktorer som kan ha svekket studien. Den ene faktoren er størrelsen på studiens utvalg, dette kan være en begrensning. Antallet på informanter var bare seks barnehagelærere, og funnene som er presentert i denne studien kan ikke bare overføres til en større sammenheng. Hensikten med denne studien har ikke vært å generalisere, men å få en innsikt i hva barnehagelærere tenker om matematikk for barn i alderen 3 – 6 år. Ved å ha et lite utvalg informanter, har dette vært positivt i forhold til at jeg kan gi et grundig og detaljerte beskrivelser av barnehagelærers arbeid med matematikk. Et annet moment som kan ha begrensinger på studien er at informantene var strategisk utvalgt. Jeg hadde kjennskap til en av informantene fra før, gjennom tilsetninger i jobbsammenheng. Dette har trolig ikke hatt konsekvenser for min studie, da jeg i min forskningsprosess har vært transparent. Dermed vil jeg argumentere for at forskningen min er pålitelig og gyldig.

Min forforståelse av denne studien har vært gjennom min kjennskap til tema gjennom mitt arbeid som pedagogisk leder, samt kjennskap til teori. I min studie benyttet jeg meg av semistrukturerte intervju. På bakgrunn av dette utarbeidet jeg en intervjuguide. I dette arbeidet har nok min forforståelse kunne påvirket utarbeidelsen av denne. Jeg laget intervjuguide på bakgrunn av mitt kjennskap til tema og hvilke områder jeg ønsket en fordypning og informasjon. En ulempe med dette er at spørsmålene kan bli for snevre, og at jeg ved kjennskap til tema kan bli for forutinntatt (Nilssen, 2012). Imidlertid mener jeg at min intervjuguide var åpen, men med en rettesnor med spørsmål slik at jeg fikk svar på min problemstilling. Hvis jeg hadde valgt et åpent intervju uten form for intervjuguide, er jeg redd svarene hadde blitt for vage og diffuse, samt at jeg hadde sittet med en u håndterlig datamengde. Jeg tar også med i min betraktning at min kjennskap til matematikk gjennom min daglige jobb, samt teorien kan ha påvirket tolkingen i intervjusvarene, kan ha vært en metodologisk begrensning i oppgaven. Den siste begrensingen i min oppgave kan ha vært min manglede erfaring som forsker. Dette var mitt første møte med innhenting og analyse av empiri. Min erfaring er at innhenting av data er en lang og krevende prosess.

I mitt forskningsprosjekt har jeg sett på hvordan barnehagelærere arbeider med matematikk hos barn i alderen 3-6 år. På bakgrunn av mine funn, bør fremtidig forskning fortsette å se på arbeide med matematikk i barnehagen og hvordan dette påvirker barns læring i skolen, barns matematiske kompetanse, organisering av matematikk sentralt i barnehagen, samt holdninger og kompetanse hos barnehagelærere. Det ville vært ønskelig med flere



undersøkelser knyttet til matematikk i barnehagen, særlig med tanke på at de er først de siste årene fokuset har kommet på barns matematiske læring og utvikling i tidlig alder.

## Litteraturliste

- Alseth, B. (1998). *Matematikk på småskoletrinnet*. Nasjonalt læremiddelsenter.
- Alvestad, M., Gjems, L., Myrvang, E., Berger Storli, J., Espedal Tungland, I.B., Lønning Velde, K. & Bjørnstad, E. (2019). *Kvalitet i barnehagen. Rapport fra dybdestudien i det longitudinelle forskningsprosjektet Gode barnehager for barn i Norge (GoBaN)*. Rapport nr. 85, Universitetet i Stavanger. <https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/handle/11250/2630132>
- Alvestad, M., Johansson, J.-E., Moser, T. & Søbstad, F. (2009). Status og utfordringer i norsk barnehageforskning. *Nordisk barnehageforskning*, 2(1). <https://doi.org/10.7577/nbf.2>
- Alvestad, M. & Samuelsson, I. P. (1999). A comparison of the national preschool curricula in Norway and Sweden. *Early Childhood Research & Practice*, 1(2), 54–78.
- Aubrey, C., Godfrey, R. & Dahl, S (2006). Early Mathematics Development and later Achievement: Further Evidence. *Mathematics Education Research Journal*, 18(1), 27- 46. <https://doi-org.ezproxy.inn.no/10.1007/BF03217428>
- Aunio, P., Heiskari, P., Van Luit, J. E. & Vuorio, J.-M. (2015). The development of early numeracy skills in kindergarten in low-, average- and high-performance groups. *Journal of Early Childhood Research*, 13(1), 3–16. <https://doi-org.ezproxy.inn.no/10.1177/1476718X14538722>
- Aunio, P. & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences*, 20(5), 427–435. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.06.003>
- Aunio, P. & Räsänen, P. (2015). Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years - a working model for educators. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(5), 684–704. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.996424>
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M.-K. & Nurmi, J.-E. (2004). Developmental Dynamics of Math Performance From Preschool to Grade 2. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 699-713. <https://doi-org.ezproxy.inn.no/10.1037/0022-0663.96.4.69>
- Aasen, W. (2010). Førskolelæreren som teamleder og samarbeidspartner – ledelsesdilemmaer i barnehagen. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 94(4), 293-305.
- Barnehageloven. (2005). Barnehageloven. Lov om barnehager (LOV-2005-06-17-64). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-06-17-64>
- Baroody, A. J. (1987). *Children's mathematical thinking: A developmental framework for preschool, primary, and special education teachers*. Teachers College Press.
- Baroody, A. J., Lai, M.-I. & Mix, K. S. (2006). The Development of Young Children's Early Number and Operation Sense and its Implications for Early Childhood Education. In B. Spodek & O. N. Saracho (Eds.), *Handbook of research on the education of young children* (pp. 187–221). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Bergsmo, H.S, Dalvang, T. & Reikerås, E. (2020) *MIO: Matematikken - Individet – Omgivelsene. Håndbok*. (2.utg.). GAN Aschehoug.
- Bishop, A.J. (1988). *Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers
- Bjerkestrand, M. & Pålerud, T. (2014). Ny offentlighet – økt politisk oppmerksomhet. I M. Bjerkestrand & T. Pålerud (Red.). *Barnehagelærer – fag og politikk* (s.47- 79). Fagbokforlaget.



- Bjuland, R. (2002). *Problem solving in geometry. Reasoning process of student teachers working in small groups. A dialogical approach*. Doktorgradsavhandling, Universitetet i Bergen.
- Björklund, C. (2009). *En, två, många – om barns tidliga matematiska tänkande*. Lieber
- Björklund, C. (2013). Didaktisk diskusjon om barnträdgårdslärares muligheter å arbeita med matematik i findländsk småbarnsfostran. *Nordisk Barnehageforskning*, 6(7), 1– 12. <https://doi.org/10.7577/nbf.351>
- Björklund, C. & Barendregt, W. (2015). Teachers' mathematical awareness in Swedish early childhood education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 60(3), 359–377. <https://doi.org/10.1080/00313831.2015.1066426>
- Björklund, C., & Barendregt, W. (2016). Teachers' pedagogical mathematical awareness in diverse child-age-groups. *Nordisk Matematikkdidaktikk - Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 115-133.
- Björklund, C., Magnusson, M., & Palmér, H. (2020). Teachers' involvement in children's mathematizing—beyond dichotomization between play and teaching. *European Early Childhood Education Research Journal*., 26 (4), 469-480.
- Bleken, U. (2005). *Førskolelærer og leder – en kompleks og viktig oppgave*. Pedagogisk forum.
- Botten, G. (1999). Meningsfylt matematikk- Nærhet og engasjement i læringen. Caspar Forlag.
- Botten-Verboven, C., Maugesten, M., Bendiksen, V., Nilsen, G., Dalvang, T., Aigeltinger, R., Tofteberg, G. & Ødegaard, P. (2010) *Matematikk for alle, ... men alle behøver ikke å kunne alt*. Utdanningsdirektoratet. [https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2010/5/matematikk\\_for\\_alle\\_2.pdf](https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2010/5/matematikk_for_alle_2.pdf)
- Brekke, G. (2002). *Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk*. Læringscenteret.
- Broström, S. (2014). Veien mot barnehagedidaktiker. I S. Broström, T. Lafton & M-A. Letnes (Red.), *Barnehagedidaktikk – En dynamisk og flerfaglig tilnærming*. (s. 27-44). Fagbokforlaget.
- Brox, B., Schanche, P. & Helgesen, O. (2015). *Kommunene som barnehagemyndighet*. Agenda Kaupang.
- Bryant, B. R., Bryant, D. P., Kethley, C., Kim, S. A., Pool, C. ... & Seo, Y.-J. (2008). Preventing Mathematics Difficulties in the Primary Grades: The Critical Features of Instruction in Textbooks as Part of the Equation. *Learning Disability Quarterly*, 31(1), 21–35. <https://doi.org/10.2307/30035523>
- Buli-Holmberg, J. & Ekeberg, T. R. (2016). *Likeverdig og tilpasset opplæring i en skole for alle* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Buaas, E. H. (2002). *Med himmelen som tak – uterommet som arena for skapende aktiviteter i barnehage og skole*. Universitetsforlaget.
- Bøhler, E. (2012). Matematikk i barnehagen: en historie. I T. Fosse (Red.), *Rom for matematikk - i barnehagen* (s.109-135) Casper Forlag AS.
- Bøhler, E. (2023). Krav om progresjon: Hvordan beskrives progresjon i arbeidet med fagområdet antall, rom og form i barnehagens årsplaner?. *Nordisk barnehageforskning*, 20(2), 130–150. <https://doi.org/10.23865/nbf.v20.272>
- Bølgen, N. (2008). *Vil du være med, heng på! Barnehagen som digital arena*. Fagbokforlaget
- 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). Institut National de Recherche Pédagogique
- Carlsen, M., Wathne, U., & Blomgren, G. (2017). *Matematikk for barnehagelærere* (3. utg.). Cappelen Damm Akademisk
- Clements., D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching Early Math - The Learning Trajectories Approach*. Routledge.
- Cross, C., Woods, T., & Schweingruber, H. (Red.). (2009). *Mathematics learning in Early Childhood. Committee on Early Childhood Mathematics*; National Research Council. The National Academic Press

- De Hevia, M. D., & Spelke, E. S. (2009). Spontaneous mapping of number and space in adults and young children. *Cognition*, 110(2), 198-207.
- Denzin, N.K. & Lincoln, Y.S. (2011). The discipline and practice of qualitative research. I N.K Denzin & Y.S Lincoln (Red.), *The Sage handbook of qualitative research* (4.utg, s. 1-20). Sage.
- Devlin, K.J. (2000). *The Math Gene: How mathematical Thinking Evolved and Why Numbers Are Like Gossip*. (Vol. 329). Basic Books
- Devlin, K.J. (2012). *Introduction to Mathematical Thinking*. (Vol. 331). Keith Devlin.
- Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (2001) *Små barn i matematikkens verden*. Pedagogisk Forum.
- Doverborg, E., Pramling, N., Pramling Samuelsson, I., (2015). *Å undervise barn i barnehagen*. (E, Haukeland, overs.). Gyldendal Akademisk
- Doverborg, E., & Samuelsson, I. P. (2011). Early mathematics in the preschool context. *Educational encounters: Nordic studies in early childhood didactics*, 37-64.
- Drange, N., & Havnes, T. (2019). Early childcare and cognitive development: Evidence from an assignment lottery. *Journal of Labor Economics*, 37(2), 581-620.  
<https://doi.org/10.1086/700193>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K. & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446. <https://doi-org.ezproxy.inn.no/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Dysleksi Norge. (2021). *Dyskalkuli*. <https://dysleksinorge.no/dyskalkuli/>
- Dysleksi Norge. (2021). Rapport «Praksis for utredning av spesifikke lese- og skrivevansker, matematikkvansker og språkvansker».
- Fischer, J. *Starting from the child: Teaching and learning in the Fondation Stage* (3.utg.). Open University Press
- Fisher, K. R., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N. & Golinkoff, R.M. (2013). Taking shape Supporting preschoolers acquisition of geometric knowledge through guided play. *Child development*, 84(6), 1872-1878. <https://doi.org/10.1111/cdev.12091>
- Flottorp, V. (2010). Hvordan kommer matematisk meningskaping til syne i barns lek? En casestudie. *Nordisk barnehageforskning*, 3(3). <https://doi.org/10.7577/nbf.278>
- Flottorp, V., & Wøien, T. (2012). Barns klassifisering og pedagogenes muligheter. I: T. Fosse (Red.), *Rom for matematikk i barnehagen* (s. 91–108). Casper forlag AS.
- Fosse, T. (2016). What characterises mathematical conversations in a Norwegian kindergarten? *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 135–153.
- Føsker Rønning, L.I. (2012). Grip rommet!. I T. Fosse (Red.), *Rom for matematikk i barnehagen* (s.61-91) Casper Forlag AS.
- Gadamer, H.-G. (2003). *Truth and method*. Continuum.
- Geary, D. C. (2006). Development of Mathematical Understanding. In D. Kuhn, R. S. Siegler, W. Damon, & R. M. Lerner (Red.), *Handbook of child psychology: Cognition, perception, and language* (pp. 777–810). John Wiley & Sons, Inc.
- Geary, D. C. (2015). Preschool children's quantitative knowledge and long-term risk for functional innumeracy. I S. Chinn (Red.), *The Routledge International Handbook of 80 Dyscalculia and Mathematical Learning Difficulties* (s. 235-242). Routledge.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J.R. (2005). Early identification and intervention for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38 (4), 293-304. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040301>
- Ginsburg, H. P., & Russell, R. L. (1981). Social Class and Racial Influences on Early Mathematical Thinking. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 46(6), 1–69. <https://doi.org/10.2307/1165946>
- Grevholm, B. (Red.). (2012). *Matematik från fösökoleklass til åk 6*. Norsteds.

- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (2000). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. I Denzin, N.K. & Lincoln, Y.S. (Red.), *Handbook of qualitative research (2nd ed.)* (s. 163-182). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hammer, A.S.E. (2012). Undervisning i barnehagen? I E.E. Ødegaard(red.), *Barnehagen som dannelsesarena* (s. 225–244). Fagbokforlaget.
- Hanssen, N. B. (2018). Preschool staff relationships with children with language difficulties: a comparative study in Belarusian and Norwegian preschools. *European Journal of Special Needs Education*, 33(3), 366–381. <https://doi.org/10.1080/08856257.2017.1314112>
- Hanssen, N. B. (2021). «Jeg har prøvd alt...» Om lærenes kompetansebehov for å praktisere spesialundervisning. I T. Lekang & T. Moen (Red.), *Tilpasset opplæring og tidlig innsats i ordinær undervisning og spesialundervisning* (s. 245- 261). Universitetsforlaget.
- Hanås, B. (2018). Hvordan sikre kvalitet i spesialundervisningen? En empirisk undersøkelse av Pedagogisk – psykologisk tjenestes sakkyndig vurdering? *Pyskologi i kommunen*, 53, 69-85.
- Haug, P. (2005). Rammeplan på tynt grunn-lag. I A. Solie (red.), *Ny lov og ny rammeplan. Fag, kultur og fellesskap i førskoleprofesjonen. Surt og søtt om den nye barnehageloven og om utkastet til ny rammeplan for barnehagen. Bedre barnehagerskriftserie2/05.* Utdanningsakademiet.
- Hennum, B. A., & Østrem, S. (2016). *Barnehagelæreren som profesjonsutøver*. Cappelen Damm akademisk.
- Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R.M., Berk, L.E. & Singer, D.G. (2009). *A mandate for playful learning in preschool: Presenting the evidence*. Oxford University Press.
- Hundeland, P. S. (2010). *Lærerens motiver og valg. En studie om matematikklærere på videregående trinn*. Portal Forlag.
- Høigård, A. (1999). *Barns språkutvikling muntlig og skriftlig*. Universitetsforlaget
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelige metode* (3.utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Jakobsen, T.G. (2021). *Vitenskapsfilosofi og kritisk realisme – et ikke antropologisk alternativ*. Fagbokforlaget.
- Jahr, E., & Øgaard, O. (2006). *Matematikk i barnehagen: antall, rom og form*. SEBU Forlag.
- Jansen, T. T (2000). Barnehage – hverken eller? Om barnehagens egenart. *HiO hovedfagsrapport nr 10/ 2000*. Høgskolen i Oslo.
- 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). Pedagogisk forum.
- Jansen, T., T. (2014). Barnehagen - ved et veiskille. I M. Bjerkestrand & T. Pålerud (Red.), *Barnehagelærer – fag og politikk* (s. 21-47). Fagbokforlaget.
- Jansen, T.T (2014). Lyttende didaktikk. I S. Broström, T. Lafton & M-A. Letnes (Red.), *Barnehagedidaktikk – En dynamisk og flerfaglig tilnærming*. (s.46-64). Fagbokforlaget.
- Johnsen - Høines, M. (2020). *Begynneropplæringen- Matematikdidaktikk – barnetrinnet*. Casper Forlag.
- Johansson, E. & Pramling Samuelsson, I. (2009). *Å lære er nesten som å leke – Lek og læring i barnehage og skole*. Fagbokforlaget.
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt forlag.
- Johannesen, N., & Wøien, T. (2005). Matematikk i barnehagen – hvordan kan vi gjøre det? *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 89(5), 354–363. <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2987-2005-05-0>
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Oláh, L. N. & Locuniak, M. N. (2006). Number Sense Growth in Kindergarten: A Longitudinal Investigation of Children at Risk for Mathematics Difficulties. *Child Development*, 77(1), 153–175. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00862.x>
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850–867. <https://doi-org.ezproxy.inn.no/10.1037/a0014939>
- Juell, E. (2010). *Barnehagen som utdanning*. Cappelen akademisk.

- Kernan, M., & Devine, D. (2010). Being Confined within? Constructions of the Good Childhood and Outdoor Play in Early Childhood Education and Care Settings in Ireland. *Children & Society*, 24(5), 371–385.  
<https://doi.org/10.1111/j.1099-0860.2009.00249>
- Kersh, J., Casey, B. M., & Young, J. M. (2008). Research on spatial skills and block building in girls and boys. I O. Saracho, & B. Spodek, (Red.), *Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education*, 233-251. Information Age Publishing Inc
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics* (Vol. 2101). National research council (Ed.). National Academy Press.
- Kleven, T.A., & Hjaardemaal., F. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: en hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. Fagbokforlaget.
- Kowalski, K., Pretti-Frontczak, K., & Johnson, L. (2001). Preschool teachers' beliefs concerning the Importance of Various Developmental Skills and Abilities. *Journal of Research in Childhood Education: JRCE/*, 16(1), 5–14.  
<https://doi-org.ezproxy.inn.no/10.1080/02568540109594970>
- Krasa, N. & Shunkwiler, S. (2009). *Number sense and number nonsense- Understanding the Challenges of Learning Math*. Paulh Brookes Publishing.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2021). *Det kvalitative forskningsintervju* (3.utg.). Gyldendal.
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *Realfagstrategi - Tett på realfag Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen* (2015–2019).  
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/tett-pa-realfag/id2435042/>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Rammeplan for barnehagen: Forskrift om rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver*. Udir.  
<https://www.udir.no/contentassets/7c4387bb50314f33b828789ed767329e/rammeplan-for-barnehagen—bokmal-pdf.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2018). *Kompetanse for fremtidens barnehage. Revidert strategi for kompetanse og rekruttering 2018–2022*. Kunnskapsdepartement.  
[https://www.regjeringen.no/contentassets/7e72a90a6b884d0399d9537cce8b801e/kompetansestrategi-for-barnehage-2018\\_2022.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/7e72a90a6b884d0399d9537cce8b801e/kompetansestrategi-for-barnehage-2018_2022.pdf)
- Kunnskapsdepartementet. (2022). *Barnehagen for en ny tid - Nasjonal barnehagestrategi mot 2030*. Kunnskapsdepartementet.  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/5bf0d0ed9f7442cdbe630c749abb8959/no/pdfs/barnehagen-for-en-ny-tid.pdf>
- Kümzli, R. (2000). German didaktikk: Models of Models of Re-presentation, of Intercourse, and of Experience. I I. Westbury, S. Hopmann, & K. Riquarts (Red.), *Teaching As A Reflective Practice*. (s.48-61). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203357781-8>
- Lafton, T. Letnes, M-A. (2014). Introduksjon. I S. Broström, T. Lafton & M-A. Letnes (Red.), *Barnehagedidaktikk – En dynamisk og flerfaglig tilnærming*. (s. 13-25). Fagbokforlaget.
- Lange, T. Unpacking the Emperor's New Policies: How More Mathematics in Early Childhood Will Save Norway. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education= Revue Canadienne de L'enseignement Des Sciences, Des Mathématiques et de La Technologie*, 19(1), 8–20 (2019).  
<https://doi-org.ezproxy.inn.no/10.1007/s42330-019-00041-1>
- Lee, J. (2000). Exploring kindergarten teachers' pedagogical content knowledge of mathematics. *International Journal of Early Childhood*, 42(1), 27–41.  
<https://doi.org/10.1007/s13158-010-0003-9>
- Lee, J. S., & Ginsburg, H. P. (2007). Preschool teachers' beliefs about appropriate early literacy and mathematics education for low- and middle-socioeconomic status children. *Early Education and Development*, 18(1), 111–143. <https://doi.org/10.1080/10409280701274758>
- Lillemyr, O.F. (2001). *Leik på alvor*. Universitetsforlaget.
- Ljunggren, B., Lerset, E., Hoås Moen, K., Naper, L., Fagerholt, R.A., Seland, M. & Gotvassli, K.Å. (2017). *Barnehagens rammeplan mellom styring og skjønn – en kunnskapsstatus om implementering og gjennomføring med videre anbefalinger*. Udir.



<https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/forskningsrapporter/barnehagens-rammeplan-mellom-styring-og-skjonn.pdf>

- Lorentzen, S. (2012). Hva er matematikk. Universitetsforlaget
- Lorentzen, S., Streitlien, Åse, Tarrou, A.-L. H. & Aase, L. (1998). *Fagdidaktikk: innføring i fagdidaktikkens forutsetninger og utvikling*. Universitetsforlaget
- Lossius, H. M. (2012). Bildens betydning – for små barn. I T. Fosse (Red.), *Rom for matematikk i barnehagen* (s. 7- 23) Casper Forlag AS.
- Lunde, O. (2008). *Kan vi forebygge matematikkvansker? Ja det kan vi!* Hentet fra: [https://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1620\\_08\\_1.pdf](https://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1620_08_1.pdf)
- Lødding, B., Daus, S., Reiling, R. B., Bungum, B., Vika, K. S. & Bergene, A. C. (2021). Realistiske forventninger? *Sluttrapport fra evalueringen av Tett på realfag. Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)*. Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning. NIFU.
- Magne, O. (2002). *Barn upptäcker matematik – aktiviteter för barn i förskola och skola*. Spesialpedagogiska institutet.
- Meland, A. T. (2023). Hvordan forstå progresjon i barnehagens rammeplan. *Nordisk Barnehageforskning*, 20(1). <https://doi.org/10.23865/nbf.v20.35>
- Meld. St. 24 (2012-2013). *Fremtidens barnehage*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-19-20152016/id2479078/>
- Meld. St. 19 (2015-2016). *Tid for lek og læring — Bedre innhold i barnehagen*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-19-20152016/id2479078/>
- Meld. St. 6 (2019-2020). *Tett på – tidlig innsats og inkluderende fellesskap i barnehage, skole og SFO*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-6-20192020/id2677025/>
- Mjøøs, M. (2016). Spesialpedagogikkens rolle i en skole for alle. I R. Hausstätter & S.M Reindal (Red.), *Spesialpedagogikk: fagidentitet og samfunnsnytte* (s. 84- 98). Cappelen Dam Akademisk.
- Moen, H.K., & Gotvassli, K-Å. (2016). Uenighet om læringssyn blant kjerneinteresser. I K. Hoås Moen, K-Å. Gottvassli & P.T Granrusten (Red.), *Barnehagen som læringsarena - mellom styring og ledelse* (s. 183- 201). Universitetsforlaget.
- Mononen, R. (2017). *Fakta om matematikkvansker av førsteamanuensis Riikka Mononen*. Universitetet i Oslo.
- Monotague-Smith, A. & Price, J. A. (2012). *Mathematics in the early years education* (3.utg.). Routledge.
- Mosvold, R. (2012). Førskolelærerens utfordringer knyttet til arbeidet med antall, rom og form i barnehagen. I T. Vist og M. Alvestad (red.). *Læringskulturer i barnehagen* (s.92-114). Fagbokforlaget.
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological reasarch methods*. Sage.
- Nakken, A. H. & Thiel, O. (2014). Matematikk med barn i alderen 0-3 år. I S. Broström, T. Lafton & M-A. Letnes (Red.), *Barnehagedidaktikk – En dynamisk og flerfaglig tilnærming* (s.138-153). Fagbokforlaget.
- Nakken, A. H. & Thiel, O. (2019). *Matematikkens kjerne*. (2.utg.). Fagbokforlaget.
- Newcombe, N.S. (1989). The development of spatial perspective taking. I H. W. Reese (Red.), *Advances in child development and Behavior*. (Vol. 22, 203-247). Academic Press
- Nicolaysen, M (2014). Rom og Materialitet. I S. Broström, T. Lafton & M-A. Letnes (Red.), *Barnehagedidaktikk – En dynamisk og flerfaglig tilnærming*. (s. 211-225). Fagbokforlaget.
- Nilssen, V. (2012). *Analyse i kvalitative studier – Den skrivende forskeren*. Universitetsforlaget.
- Nome, D. Ø., Rønning, G. S., & Spieler, K. S. (2021). *Fra rammeplan til didaktisk praksis i barnehagen*. Cappelen Damm Akademisk.
- Nordahl, T. (2018). *Inkluderende fellesskap for barn og unge*. Fagbokforlaget.
- Nortvedt, G (2017). Matematikkvansker – en vanske å regne med. I A-L, Rygvold & T, Ogden. *Innføring i spesialpedagogikk* (5 utg.). Gyldendal.

- NOU 2009: 18. (2009). *Rett til læring*. Kunnskapsdepartementet.  
[https://www.regjeringen.no/contentassets/4797c40751334fb2b06592a22925c487/nou\\_2009\\_18\\_rett\\_til\\_laering.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/4797c40751334fb2b06592a22925c487/nou_2009_18_rett_til_laering.pdf)
- NOU 2022: 13. (2022). *Med videre betydning — Et helhetlig system for kompetanse- og karriereutvikling i barnehage og skole*. Kunnskapsdepartementet.  
<https://www.regjeringen.no/dokumenter/nou-2022-13/id2929000/>
- Nunes, T. & Brynat, P. (1996). *Children Doing Mathematics*. Bleckwell Publishers.
- Nygård, M. (2015). Kvalitet i læring i barnehagen. En analyse av styringsdokumenter fra OECD og Norge. *Nordisk barnehageforskning*, 11. <https://doi.org/10.7577/nbf.856>
- OECD (2006). *Starting Strong II: Early childhood education and care*. OECD Publishing.
- OECD. (2012). *Starting Strong III: a quality toolbox for early childhood education and care*. OECD Publishing.
- Olofsson, B. (1993). *Lek for livet*. Forsythia.
- Palmér, H., & Björklund, C. (2016). Different perspectives on possible – desirable – plausible mathematics learning in preschool. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21 (4), 177-191.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kassstudier* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Pound, L. (1999). *Supporting Mathematical Development in the Early years*. Open University Press.
- Pramling Samuelsson, I., & Asplund Carlsson, M. (2008). The playing learning child: Towards a pedagogy of early childhood. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 52(6), 623–641.
- Pramling Samuelsson, I. & Pramling, N. (2013). Orchestrating and Studying Children's and Teachers' Learning: Reflections on Developmental Research Approaches. *Education Inquiry*, 4(3), 519–536
- Pyle, A., DeLuca, C., & Danniels, E. (2017). A scoping review of research on play-based pedagogies in kindergarten education. *Review of Education*, 5(3), 311-35.  
<https://doi.org/10.1002/rev3.3097>
- Reikerås, E. (2008). *Temahefte om antall, rom og form i barnehagen*. Kunnskapsdepartementet.
- Reikerås, E. (2013). Are weak mathematical skills in early age a sign of later difficulties in mathematics? What do we know and what are we seeking. *Special needs education in mathematics new trends, problems and possibilities*, 33-52.
- Reikerås, E. (2016). Central skills in toddler's and pre- schoolers mathematical development, observed in play and everyday activities. *Nordic studies in Mathematics Education*, 21 (4), 57-77.
- Reikerås, E. & Fauskanger, J. (2008). I S. Kibsgaard (Red.), *Grunnleggende Læring i et Stimulerende Miljø i barnehagen* (s. 128-144). Universitetsforlaget.
- 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>
- Ridar, K. (2008). Voksenrollens betydning for barns møte med matematikk. I. K. Ridar (Red.), *Med mattebriller i barnehagen - lek med atall; rom og form og måling*. (s.20-35). Kommuneforlaget.
- Røys, H. (2007). *Pedagogikk i barnehagen - Grunnbok for førskolelærere*. Egmont Damm.
- Salomonsen, T., & Reikerås, E. (2019). Boys who score low in mathematics at toddler age: How are their math skills compared with those of low-performing girls? *European Early Childhood Education Research Journal*, 27(5), 601–615.  
<https://doi.org/10.1080/1350293X.2019.1651952>
- Sangster, M. (2016). *Engaging Primary Children in Mathematics*. Bloomsbury.
- Sarama, J. & Clements., D.H. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research-Learning Trajectories for Young Children*. Routledge.
- Sarama, J., Clements, D.H., Wolfe, C.B. & Spitler, M.E. (2016). Professional development in early mathematics: effects of an intervention based on learning trajectories on teachers practices. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21 (4), 29-55.

- Scherer, P., Beswick, K., DeBois, L., Healy, L., & Opitz, E.M. (2016). Assistance of students with mathematical learning difficulties: how can research support practice? *ZDM*, 48, 633-649. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-62597-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-62597-3_16)
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.
- Seale, C. (1999). *The Quality of Qualitative Research*. Sage
- Siraj-Blatchford, I. (2009). Conceptualising progression in the pedagogy of Play and Sustained Shared Thinking en early childhood education: *AVygotskyan perspective*. *Educational & Child Psychology*, 26(2), 77-89.
- Skarstein, H. T. & Uglestad, B. I (2020). Outdoors as an arena for science learning and physical education in kindergarten. *European Early Childhood Education Research Journal.*, 28(6), 923-938. <https://DOI: 10.1080/1350293X.2020.1836590>
- Skjæveland, Y. (2016a). Frå sosialpedagogikk til kompetanseutvikling – barnehagen som læringsarena for barn i perioden 1975- 2016. I K. Hoås Moen, K-Å. Gottvassli & P.T Granrusten (Red.), *Barnehagen som læringsarena – mellom styring og ledelse* (s. 65- 85). Universitetsforlaget.
- Skjæveland, Y. (2016b). Leing av læring i barnehagen – nasjonale retningslinjer og lokale fortolkninger. I K. Hoås Moen, K-Å. Gottvassli & P.T Granrusten (Red.), *Barnehagen som læringsarena – mellom styring og ledelse* (s. 167-183). Universitetsforlaget.
- Skogen, E. & Haugen, R. (2013). Holdninger og kommunikasjon. I E. Skogen (red.), R. Haugen, M. Lundestad, & M. V. Slåtten. *Å være leder i barnehagen 2. utgave* (s. 105-116). Fagbokforlaget.
- Solem, I H. & Reikerås; E. K.L (2017). *Det matematiske barnet*. Casper Forlag.
- Starkey, P., & Klein, A., Chang, I., Qi, D., Lijuan, P., & Yang, Z. (1999). *Environmental supports for young children's mathematical development in China and United States*. Paper presented at the Society for Reserch in child Development, Albuquerque, NM.
- St. Meld. nr. 16. (2006-2007). ... og ingen sto igjen— Tidlig innsats for livslang læring. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-16-2006-2007-/id441395/?ch=1>
- St. Meld. nr. 41. (2008-2009). *Kvalitet i barnehagen*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-41-2008-2009-/id563868/>
- Statped. (2022, 11.mars). *Om Matematikkvansker*. <https://www.statped.no/matematikkvansker/om-matematikkvansker2/#no-50256-0->
- Statistisk sentralbyrå (2023, 1.mars), *Barnehager*. <https://www.ssb.no/utdanning/barnehager/statistikk/barnehager>
- Szczepanski, A., & Dahlgren, L. O. (2011). Lärares uppfattningar av lärande och undervisning utomhus. *Didaktisk Tidskrift*, 20(1), 21, 21-48.
- Sæbbe, P.-E. (2018). «Her var det to sauer» Om barnehagelæreres matematikkfokuserete kompetanse. *Acta Didactica Norge*, 12(1), <https://doi.org/10.5617/adno.4022>
- Sæbbe, P.-E., & Samuelsson, I. P. (2017). Hvordan underviser barnehagelærere? Eller gjør man ikke det i barnehagen? *Nordisk barnehageforskning*, 14. <https://doi.org/10.7577/nbf.173>
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*. Cappelen akademisk.
- Taguma, M., Litjens I. & Makowiecki, K. (2013). *Quality Matters in Early Childhood Education and Care*. Norway. OECD.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitative metoder* (5.utg.). Fagbokforlaget.
- Thorbergesen, E. (2012). *Barnehagens uterom*. Pedagogisk forum.
- Tietze, W., Roßbach, H.-G., & Grenner, K. (2005). *Kinder von 4 bis 8 Jahren: Zur Qualität der Erziehung und Bildung in Kindergarten, Grundschule und Familie*. Weinheim: Beltz.
- Tjora, A. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Gyldendal
- Tomasello, M. & Farrar, M. J. (1986). Joint attention and early language. *Child Development*, 57(6), 1454–1463.

- Tsamir, P., Tirosh, D., & Levenson, E. (2011). Windows to early childhood mathematic teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12 (2), 89–92.  
<https://doi.org/10.1007/s10857-011-9174-z>
- Universitetet i Stavanger (2023, 03.mars). *Agderprosjektet - en god start for alle*.  
<https://www.uis.no/nb/laringsmiljosenteret/forskning/agderprosjektet>
- Utdanningsdirektoratet. (2019, 19. november). *Barnekonvensjonen*  
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/stottemateriell-til-rammeplanen/barnekonvensjonen/>
- Valle, A.M., & Orset, A.K. (2008). I S. Kibsgaard (Red)., *Grunnleggende Læring i et Stimulerende Miljø i barnehagen* (s. 36-44). Universitetsforlaget.
- Van Horn, M. L., Karlin, E., O, Ramey, S. L. Aldridge, J. & Snyder, S. W. (2005). Effects of Developmentally Appropriate Practices on Children’s Development: A Review of Research and Discussion of Methodological and Analytic Issues. *The Elementary School Journal*., 105(4), 325–351. <https://doi.org/10.1086/429946>
- Van Manen, M. (1990). *Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy* (2. utg.). State University of New York Press.  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/hilhm-ebooks/detail.action?docID=3408268>
- Varol, F. (2013). What they believe and what they do. *European Early Childhood Education Research Journal*., 21(4), 541–552. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2012.677309>
- Vogt, A. (2016). *Rådgiving i skole og barnehage- mange muligheter for barn og unge*. Cappelen Damm Akademisk
- Vygotsky, S. L. (2001). *Tenking og tale*. (T-J Bielenberg & M.T Roster, overs.). Gyldendal.
- Weisberg, D.S., Kittredge, A.K., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R.M. & Klahr, D. (2015). Making play for education. *Phi Delta Kappan*, 96(8), 8-13.  
<https://doi.org/10.1177/0031721715583955>
- Wilburne, M. J., Keat, B. J. & Naopli, M. (2011). *Cowboys Conut, Monkeys Measure and Prinsess Problem Solve - BILDING EARLY MATH SKILLS THROUGH STORYBOOKS*. Paul. H. Brooks Publishing.
- Woodham, L. & Pennant, J. (2018). *Mathematical Problem Solving in the Early Years*.  
<https://nrich.maths.org/content/id/11113/Mathematical%20Problem%20Solving%20in%20the%20Early%20Years.pdf>
- Wright, R.J., Stanger, G., Cowper, M. & Dyson, R. (1994). A study of numerical Development of 5-yaers olds and 6- years olds. *Educatiol Studies in Mathematics*, 26, 25-44.
- Østrem, S., Bjar, H., Føsker, L. I. R., Hogsnes, H. D., Jansen, T. T., Nordtømme, S. & Tholin, K. R. (2009). *Alle teller mer: en evaluering av hvordan Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver blir innført, brukt og erfart*.  
<https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/rammeplanen/evaluering-av-rammeplanen.pdf>



## Vedlegg

### Vedlegg 1 – Informasjonsskriv

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Hvordan arbeider barnehagelærere med matematikk for aldersgruppen 3- 6 år i barnehagen?»

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å hvordan barnehager arbeider med matematikk for aldersgruppen 3 – 5 år. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

Jeg, Sølvi Myhre, er mastergradsstudent ved høgskolen i innlandet, campus Lillehammer. Gjennom dette prosjektet ønsker jeg å ha fokus på hvordan barnehagelærere beskriver / oppfatter barnehagelærere matematikk. I tillegg vil jeg belyse hvilke situasjoner i barnehagen er det voksenstyrte/ tilrettelagte aktiviteter med matematikk som hovedfokus.

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

Høgskolen i innlandet, campus Lillehammer er ansvarlig for prosjektet.

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

Utvalget vil bestå av seks barnehagelærere fordelt på seks ulike barnehager. Utvalget vil bestå av ulike barnehagelærere som kan passe til dette prosjektet. Dette utvalgs kriteriet har ingen spesifikke utvalgs kriterier, annet enn at de må være barnehagelærere eller pedagogiske ledere ved storebarnsavdeling.

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

Deltakelsen i prosjektet innebærer at jeg tar lydopptak av intervju. Intervjuene vil ta ca. en time. Jeg har taushetsplikt og alt av opptak og alle opplysninger fra intervjuene vil bli behandlet konfidensielt.

Deltakere i prosjektet har taushetsplikt og skal dele sine erfaringer på en slik måte som ikke gjør barn identifiserbare.

Ved å delta i prosjektet har deltakere rett til å be om innsyn, retting, sletting, begrensning og til å klage til Datatilsynet.

Denne studien er meldt til personvernombudet til forskning, NSD – Norsk senter for forskningsdata AS. Dersom du vil ha mer informasjon om studien ta kontakt med meg eller veileder på telefon eller e-post.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Styrere i et utvalg av barnehager vil få e-post som de kan videresende til pedagogiske ledere / barnehagelærere som kan tenke seg å svare.

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

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

For å ivareta personvern og får å sikre at ingen uvedkommende får tilgang til personopplysningene for eksempel navn og kontaktopplysninger vil det bli erstattet med en kode som lagers adskilt fra øvrige data og det vil bli lagret på en forsvarlig måte på en forskningsserver (tjeneste for sikker data). Det vil bli brukt fiktive navn på både navn og arbeidssted og alle opplysninger vil bli anonymisert i prosjektet.

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

Prosjektet skal etter planen avsluttes i mai 2023. Alle opplysninger fra prosjektet som kan knyttes til informanter og arbeidssted vil slettes umiddelbart etter prosjektets slutt.

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

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

## **Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:  
innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene  
å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende  
å få slettet personopplysninger om deg  
å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

Sølvi Myhre

Student, Spesialpedagogikk

Høgskolen i Innlandet, campus Lillehammer

Epost: solmyh88@hotmail.com

Telefon: 48116709

Veileder:

Natallia, B. Hanssen

Professor i spesialpedagogikk

Høgskolen i Innlandet, campus Lillehammer

Tlf. 75517764

E-post: natallia.b.hanssen@nord.no

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

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

Med vennlig hilsen

Natallia, B. Hanssen

*(Forsker/veileder)*

Sølvi Myhre

*Student*

---

-----

## **Samtykkeerklæring**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet ”matematikk i barnehagen”, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

å delta i intervju med lydopptak

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

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## Vedlegg 2 Godkjenning fra NSD

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

647204

Vurderingstype

Standard

Dato

25.03.2022

Prosjekttittel

Hvordan arbeider barnehagelærere med matematikk for aldersgruppen 3- 6 år i barnehagen?

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskolen i Innlandet / Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for pedagogikk -  
Lillehammer

Prosjektansvarlig

Natallia, B. Hanssen

Student

Sølvi Myhre

Prosjektperiode

10.01.2022 - 15.05.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 15.05.2023.

Meldeskjema

Kommentar

## OM VURDERINGEN

Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

## TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til den datoen som er oppgitt i meldeskjemaet.

## LOVLIG GRUNNLAG

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

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

## PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

## DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

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

## FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

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

## MELD VESENTLIGE ENDRINGER

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

## OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

## TAUSHETSPLIKT

Merk at utvalget har taushetsplikt. Vi anbefaler at du minner deltagerne om dette i forkant av intervjuet.

Kontaktperson ved Personverntjenester: Silje Fjelberg Opsvik

Lykke til med prosjektet

### Vedlegg 3 Intervjuguide

Intervjuguide 3-

Problemstilling:

**«Hvordan arbeider barnehagelærere med matematikk for aldersgruppen 3- 6 år i barnehagen?»**

Bakgrunn og opplysning

- 1) Hvor mange år har du arbeidet i barnehage?
- 2) Jobber du som pedagogisk leder eller barnehagelærer?
- 3) Hvor mange år har du jobbet som pedagogisk leder/barnehagelærer?
- 4) Har du tilleggsutdanning utover bachelor i barnehagelærer?
- 5) Har du noen etterutdanning/ kurs i matematikk?
- 6) Hvilke tanker har du om etterutdanning innenfor matematikk i barnehagen?

Forskningsspørsmål 1- Hvordan beskriver/ oppfatter barnehagelærer matematikk?

- 1) Hvordan vil du beskrive” matematikk i barnehagen”?
- 2) Hva tenker du på som matematiske områder?
- 3) Er det noe innenfor matematikken som dere arbeider mer med enn andre områder eller du tenker er mer viktig enn andre områder?
- 4) På hvilken måte tenker du at barna får matematiske ferdigheter i sin barnehagehverdag?
- 5) På hvilken måte tenker du at arbeidet med matematikk på avdeling/ base/gruppe er systematisk arbeid eller er det tilfeldig?
- 6) Hvilke tanker har du rundt hva som er relevant for barn i alderen 3- 6 år innenfor matematikk?
- 7) Hvilke tanker har du rundt barns kompetanse i matematikk i forhold til hva barna bør kunne i alderen 3-6 år?
- 8) Tenker du på at kartlegging innefor matematikk kunne vært nødvendig på enkelte barn, slik som ved språkvansker?
- 9) På hvilken måte arbeider skolestartere med matematikk? Er mestring av matematikk i tankene fremover mot skolestart?
- 10) Eventuelt hvilke utfordringer kan være knyttet til matematikk i barnehagen?



Forskningsspørsmål 2 - I hvilke situasjoner i barnehagen er det tilrettelagte aktiviteter med matematikk som hovedfokus?

- 1) Hvilke situasjoner på avdeling/base/gruppe er det tilrettelagte aktiviteter med matematikk som hovedfokus?
- 2) På hvilken måte tilrettelegges planlagte matematiske aktiviteter?
- 3) På hvilken måte tilrettelegges organisert frilek /egenbestemt lek med fokus på matematikk?
- 4) Hvordan brukes utetiden for arbeid med matematikk? Hvis ja, på hvilken måte er det tilrettelagt? Hvis nei, kunne det vært aktuelt senere?
- 5) Har dere materiale tilgjengelig på avdelingen/base/gruppe som spesifikt er rettet til å utvikle matematiske ferdigheter?
- 6) Har avdelingen/base/gruppe spill tilgjengelig som har fokus på matematikk (dette kan også være apper på Ipad)?
- 7) Finnes det spesifikke bøker som inneholder som inneholder matematikk i avdelingen/base/gruppe og eventuelt blir disse brukt aktivt?

Forskningsspørsmål 3- På hvilken måte blir matematiske aktiviteter organisert?

- 1) Hvordan bruker dere fagområdet «antall, rom og form» i planleggingen av matematiske aktiviteter?
- 2) Blir arbeid med matematikk synliggjort på månedsplan / ukeplan - eventuelt på hvilken måte blir den synliggjort?
- 3) Hvordan organiseres arbeid med matematikk sentralt i barnehagen? (for eksempel ulike dokumenter, årshjul)
- 4) Har dere matematikk som tema på personalmøter/ planleggingsdager noen ganger i løpet av året?
- 5) På hvilken måte henter avdeling/base/gruppe inspirasjon til matematiske aktiviteter/ lek?