



# Bruken av sosiokulturelle og sosiomaterielle teorier i studier av barnehageansattes rolle i småbarns matematiske læringsprosesser

**Jovana Ackovic**

OsloMet – storbyuniversitetet, Norge

Korrespondanse: Jovana Ackovic, e-post: [jovanal@oslomet.no](mailto:jovanal@oslomet.no)

## Sammenheng

Formålet med artikkelen er å beskrive hvordan Lev Vygotskijs og Karen Barads teorier i tidligere forskning har blitt brukt til å analysere barnehageansattes rolle i småbarns (opp til 3 år) matematiske læringsprosesser. Disse teoriene er valgt fordi de har vært dominerende i nordisk forskning på voksenrollen i småbarns matematiske læringsprosesser. Studier som bruker sosiokulturell teori, basert på Vygotskijs arbeider, understreker betydningen av veilederrollen og sosial interaksjon som viktig for å bidra til småbarns matematiske læringsmuligheter. Forskning basert på Barads teori fremhever derimot tilretteleggerrollen med vekt på læringsmuligheter som oppstår i småbarns kroppslige intra-aksjoner med det materielle miljøet. Studiene som er inkludert i undersøkelsen, indikerer at begge perspektivene gir ulik innsikt i barnehageansattes rolle i småbarns matematiske læringsprosesser. I fremtidig forskning vil det å kombinere begge perspektivene kunne bidra i forståelsen av variasjonen og kompleksiteten i barnehageansattes praksis og barnehageansattes perspektiver på voksenrollen i deres bidrag til småbarns matematiske læringsmuligheter.

**Nøkkelord:** Barad; småbarns matematiske læringsmuligheter; voksenrolle; Vygotskij

## Abstract

### The use of sociocultural and socio-material theories in studies of the role of kindergarten employees in toddlers' mathematical learning processes

The purpose of the article is to describe how Lev Vygotsky's and Karen Barad's theories have been used to analyze the role of kindergarten staff in the mathematical learning processes of toddlers (up to 3 years old), in previous research. These theories were chosen because they have been dominant in Nordic research about the adult role in the mathematical learning processes of toddlers. The chosen studies which use

socio-cultural theory, from the work of Vygotsky, emphasize the importance of the guiding adult and social interaction in providing mathematical learning opportunities for young children. Research based on Barad's theory, on the other hand, highlights the role of facilitator that focuses on learning opportunities that arise in toddler's bodily intra-actions with the material environment. The studies indicate that both perspectives provide different insights into the role of kindergarten staff in mathematical learning processes of toddlers. In future research, combining both perspectives could therefore contribute to understanding the variation and complexity in the practice of the kindergarten employees and their perspectives on the adult role in their contribution to toddler's mathematical learning opportunities.

**Keywords:** *adult role; Barad; toddlers' mathematical learning opportunities; Vygotsky*

**Gjesteredaktører:** Tamsin Meaney, Elin K. L. Reikerås og Camilla N. Justnes

## Innledning

De voksne i barnehagen spiller en viktig rolle for småbarns muligheter til å lære (Doverborg & Samuelsson, 1999; Sheridan et al., 2009). Barnehageansattes syn på kunnskap og læring kan føre til ulike perspektiver på voksenrollen og pedagogisk praksis i barnehagen. De voksne i barnehagen spiller en viktig rolle for barnas muligheter til å lære, og derfor er det viktig å få en bedre forståelse av barnehageansattes voksenrolle. Hva de voksne sier og gjør, kan påvirke småbarns muligheter til å lære. For å forstå barnehageansattes arbeid, nærmer forskere seg voksenrollen med forskjellige teoretiske perspektiver.

Det er lite forskning som omhandler de yngste barna (0–3 år) og matematikk i barnehagen. Ifølge Franzén (2015a) har svensk forskning på barnehageansattes rolle i småbarns matematiske læringsprosesser vist to dominerende, konkurrerende perspektiver. Det første perspektivet har røtter blant annet i Vygotskijs teori (Vygotsky, 1978), mens det andre perspektivet er i tråd med Barads teori (2007). Da de nordiske landene har en felles barnehagetradisjon (OECD, 2006; Urban et al., 2022), og mesteparten av den nordiske matematiske forskningen med fokus på de yngste barna kommer fra Sverige (MacDonald & Murphy, 2021), velger jeg å undersøke hvordan disse to teoriene har blitt fortolket og brukt innenfor nordisk forskning.

Ettersom Vygotskijs og Barads teorier representerer ulike syn på kunnskap og læring, er min intensjon å undersøke om og hvordan valget av teoretisk perspektiv påvirker forskernes analyse og forståelse av barnehageansattes rolle i matematisk arbeid med de yngste. Jeg undersøker om og hvordan valg av teoretiske perspektiver har betydning for hvilke aspekter ved voksenrollen som vektlegges og hvilke deler av en pedagogisk praksis som undersøkes.

Franzén (2015a) viser at barnehageansattes syn på voksenrollen kan være i tråd med begge disse perspektivene på kunnskap og læring. Disse perspektivene belyser at barnehageansatte kan bidra til småbarns matematiske læringsmuligheter på ulike måter. En sammenligning av hvordan Vygotskijs (1978) og Barads (2007) teorier har blitt tolket

og brukt av ulike forskere for å undersøke barnehageansattes arbeid med og synspunkter på arbeidet med småbarns matematiske læring vil derfor kunne bidra til å forstå begge perspektivene på voksenrollen som ifølge Franzén (2015a) har vist seg å være dominerende.

Målet med artikkelen er å beskrive hvordan sosiokulturell teori basert på Vygotskijs arbeider og Barads sosiomaterielle teori har blitt brukt i tidligere forskning til å analysere barnehageansattes rolle i småbarns (1–3 år) matematiske læringsprosesser. Gjennom en litteraturgjennomgang sammenligner jeg tidligere forskning basert på disse teoriene og viser hvordan hvert av perspektivene synliggjør ulike aspekter ved voksenrollen. Problemstillingen er:

*Hvordan beskriver forskning basert på Vygotskijs sosiokulturelle teori og Barads sosiomaterielle teori barnehageansattes rolle i småbarns matematiske læringsprosesser?*

I det følgende vil jeg redegjøre for hvordan kunnskap og læring kan forstås ut fra teoriene, før jeg redegjør for utvalg av studier basert på Vygotskij og Barads teorier og analyseprosessen.

## **Kunnskap og læring ut fra et sosiokulturelt og et sosiomaterielt perspektiv**

Vygotskijs og Barads teorier er utviklet i ulike tidsperioder, noe som betyr at konteksten teoriene ble utviklet fra er forskjellig. Vygotskijs sosiokulturelle læringsteori er utviklet i en periode med kommunistisk regime, mens Barads sosiomaterielle tilnærming er en post-human teori knyttet til Bohrs (1885–1962) perspektiver i kvantefysikk. Tilnærmingene til Vygotskij og Barad beskriver tilsynelatende forskjellige sosiale forhold. Mens den sosiokulturelle teorien vektlegger at enhver praksis er sosialt og historisk konstruert, forstår den sosiomaterielle tilnærming den sosiale verden som kontinuerlig konstruert gjennom intra-aksjoner mellom mennesker og det materielle. Til tross for at teoriene er utviklet i ulike tidsperioder, er begge sentrale i nordisk forskning på småbarns matematiske læring i dag.

Ifølge Vygotskijs teori (Vygotsky, 1978), gjerne omtalt som sosiokulturell teori, forstås kunnskap som et resultat av menneskelige interaksjoner. Alle funksjoner i barns kulturelle utvikling oppstår på to nivåer: først på et interpsykologisk nivå – sosialt nivå i samspill med andre mennesker, og deretter på et intrapsykologisk nivå inne i barnet. Utviklingen på to nivåer kan knyttes til Vygotskijs teori om den proksimale utviklingssonen. Læringen foregår i sonen mellom barnets aktuelle utviklingsnivå, med andre ord det barnet kan få til på egen hånd, og nivået av mulig utviklingszone – det barnet kan få til under voksen veiledning eller i samarbeid med mer dyktige jevnaldrende (Vygotsky, 1978). Læring foregår gjennom medieringsprosesser ved hjelp av kulturelle artefakter. Mens de fysiske

artefaktene knyttes til menneskenes ytre aktivitet i naturen og omgivelsene, er de psykologiske artefaktene indre orientert og anses som viktigst. Dermed anses læring som en sosial, menneskelig aktivitet hvor språket har en helt essensiell rolle i tilegnelse av høyere psykologiske funksjoner (Vygotsky, 1978). Internaliseringen fra et sosialt nivå til barnets indre nivå er avhengig av den verbale samhandlingen, og det verbale språket er derfor av grunnleggende betydning for barns læring.

Barads tilnærming (2007) bygger derimot på en sosiomateriell teori hvor kunnskapspraksis ikke fullt ut kan forstås som menneskelig praksis. Barad (2007) foreslår begrepene agentskap og intra-aksjon som sentrale elementer for å forstå hva kunnskap er. Agentskap handler om hvordan både mennesker og det ikke-menneskelige blir til som effekter av relasjonene de er viklet inn i, og retter oppmerksomheten mot det som skjer mellom alle de ulike agentene. Mens interaksjonen referer til mellommenneskelige forhold, er intra-aksjon knyttet til Bohrs fysikerterminologi og beskriver forholdet mellom enhver organisme og materie, både menneskelig og ikke-menneskelig. Ifølge Barad (2007) er mennesker, i likhet med det ikke menneskelige, alltid i en intra-aksjon med hverandre. Denne iterative intra-aksjonen omtaler hun som performativitet. Ifølge henne finnes det ingen definerte roller; alle kropper, både menneskelige og ikke-menneskelige, er i stadig bevegelse og får betydning først gjennom disse pågående intra-aksjonene. Ut fra denne teorien anses derfor både mennesker og alt det ikke-menneskelige som likeverdige, symmetriske deltakere i verden. Med en definisjon av performativitet kritiserer derfor Barad (2007) den overdrevne makten som blir gitt til språket. Barad (2007) fremhever at hjerneceller ikke er de eneste som husker, reagerer på stimuli eller tenker. Ifølge henne avhenger ikke kunnskapen av hjernen, sinnet eller språket, den omfatter hele kroppen og avhenger av intra-aksjonen med omgivelsene. Med andre ord er kunnskap ifølge Barads teori formet av vårt materielle engasjement i verden. Barns kroppslige involvering og den fysiske materielle konteksten med alt det som barnet er omgitt av, vil derfor ut fra denne teorien kunne anses som like viktig for barns læring som språk og menneskelige relasjoner.

Vygotskijs og Barads teorier representerer ulike syn på kunnskap og læring med ulik vektlegging av verbalt språk og kropp, og ulikt syn på forholdet mellom mennesker og det materielle. Disse to teoriene kan derfor fortolkes til å fremheve ulike perspektiver på voksenrollen, og en sammenligning av dem vil bidra til å synliggjøre hvordan voksenrollen kan forstås med utgangspunkt i hver av dem.

## **Andre studier basert på Vygotskijs og Barads teorier**

Vygotskijs og Barads teorier har blitt tolket og brukt på ulike måter innenfor annen forskning, og vil derfor kunne forstås på andre måter enn tolkningene jeg presenterer i

denne artikkelen. For eksempel er det gjort en del forskning hvor Barads teori har blitt brukt til å analysere skolesituasjoner hvor læreren har planlagt for et spesielt matematisk fokus, slik som i studien til De Freitas og Sinclair (2014). Andre forskere, slik som Meira og Lerman (2009) og Breive (2020), har beveget seg bort fra den asymmetriske relasjonen mellom aktørene i den proksimale sonen, noe som blir tydelig gjennom min analyse av tidligere forskning basert på Vygotskijs teori. Abtahi et al. (2017) har dessuten utvidet begrepet «den mer kunnskapsrike andre» til å omfatte artefakter. Dessuten problematiserer noen forskere at språk tradisjonelt har blitt tillagt for stor betydning i sosiokulturelle teorier (se f.eks. Wertsch, 1991). Men da målet med studien er å undersøke hvordan teoriene har blitt fortolket og brukt for å beskrive voksenrollen i nordisk forskning i småbarns matematiske læringsprosesser, er det kun de perspektivene som forskere i min utvalgte litteratur trekker frem, som jeg vil presentere og diskutere i denne artikkelen.

## Metodologi

Jeg gjennomførte litteratursøk i november 2021 og februar 2022 med et bestemt formål om å identifisere studier som bruker Vygotskijs og Barads teorier som grunnlag for sin forskning av barnehageansattes rolle i småbarns (opp til 3 år) matematiske læringsprosesser. Målet var å undersøke hvordan forskere i disse studiene beskriver voksenrollen. Søket omfattet nordisk litteratur som enten var skrevet på engelsk eller på skandinaviske språk. Litteratursøket omfatter kun studier gjennomført i en nordisk kontekst fordi de nordiske landene har en felles barnehagetradisjon, som kjennetegnes av en sosialpedagogisk tilnærming (OECD, 2006), noe som også bekreftes i rapporten til Urban et al. (2022). I en OECD-studie (2006) er den nordiske tradisjonen karakterisert til å ha en helhetlig tilnærming til læring hvor omsorg, lek og læring betraktes under ett. Det overordnede målet er å gi et pedagogisk tilbud som oppleves som meningsfullt av barnet selv, samt å oppmuntre til barns aktive læring i en naturlig sammenheng. Denne barnehagetradisjonen står i kontrast til en skoleforberedende barnehagetradisjon, en tradisjon med en mer sekvensiell læringstilnærming.

Søket ble ikke begrenset til å omfatte en bestemt utgivelsesperiode. En systematisk litteraturgjennomgang av internasjonal matematisk forskning fra 2003 til 2018 utført av MacDonald og Murphy (2021), fant kun ni fagfelleverderte artikler som fokuserer på barn opp til 3 år. Dermed spesifiserte jeg ikke en bestemt tidsramme fordi jeg ikke forventet å finne mange artikler.

For å finne relevant litteratur søkte jeg i databasevert EBSCOhost i følgende databaser: Academic Search Ultimate, Education Source, ERIC og Teacher Reference Center. For å sikre at relevante nordiske studier ble inkludert, søkte jeg også i de nordiske databasene

SwePub og NB-ECEC, og gjorde et litteratursøk i Oria. I tillegg utførte jeg Google Scholar-søk, og brukte snøball-metoden for å undersøke om den utvalgte litteraturen henviser til annen relevant litteratur som jeg kunne inkludere.

Søkeord inkluderte: matematikk, Vygotsky, Barad, sosiomateriell teori, sosiokulturell teori, barnehageansatte/voksenrolle, småbarn, barnehage. Søket ble formulert på ulike måter. For eksempel ble det benyttet ulike betegnelser for barnehage: Kindergarten OR preschool OR «Early childhood education» OR daycare OR nursery OR dagis OR förskola OR barnehage OR børnehavn OR vuggestue. Det ble også brukt ulike skrivemåter av teoriene/filosofene, for eksempel ble Vygotskijs sosiokulturelle teori formulert som Vygotsky OR Vygotskij OR sociocultural OR social OR «sociocultural theory» OR «socio-cultural theory» OR socio\* OR sosiokulturell OR sociokulturel OR sociokulturell. Søkeord ble inkludert i ulike kombinasjoner i forskjellige søkestrenger. Søkestrengene ble også brukt uten inklusjon av Vygotskij og Barad for å undersøke om det finnes litteratur som uten å angi Vygotskij eller Barads teorier i sammendragene, likevel bruker dem. Det ble også gjennomført søk uten å inkludere barnehageansatte/voksenrolle som en del av søkestrengene, for å undersøke om det ga flere treff.

I litteratursøket benyttet jeg følgende inklusjonskriterier:

- Litteratur som bruker Vygotskijs eller Barads teori for å undersøke barnehageansattes rolle i småbarns (barn opp til 3 år) matematiske læringsprosesser
- Studier i en nordisk barnehagekontekst
- Fagfelleverderte artikler og fagfelleverderte bøker som er basert på forskning og som dermed regnes som vitenskapelige publikasjoner

I utvelgelsesprosessen ble sammendragene lest, og et overblikk over tekstene ble tatt for å undersøke om de bruker Vygotskijs eller Barads teorier og om forskningen omhandler de yngste, dersom dette ikke kom klart frem av sammendraget. De som ikke oppfylte inklusjonskriteriene, ble ekskludert. Den utvalgte litteraturen ble deretter lest grundig og analysert.

Utvalget består av til sammen åtte artikler og to bøker, presentert i tabellen nedenfor. Da det generelt er mangelfullt med forskning på småbarns matematiske læring internasjonalt var det ikke uventet at mitt søk, som var begrenset til nordisk barnehageforskning som benytter teoriene til Vygotskij og Barad for å undersøke barnehageansattes arbeid med småbarns matematiske læringsprosesser, ga treff på bare ti studier.

De utvalgte studiene har brukt andre utgaver av teoriene i tillegg til de (Barad, 2007; Vygotsky, 1978) jeg referer til i teoridelen. Disse er presentert under oversikten i tabellen og er ført opp i referanselisten. I analysen av studiene basert på teoriene, vil jeg derfor av praktiske årsaker kun omtalene teoriene som Vygotskijs teori og Barads teori.

Tar utgangspunkt i eller henviser til Vygotskijs teori som en del av deres teoretiske rammeverk		Utgaver som disse studiene er basert på
Björklund (2008)	Hållpunkter för de yngsta förskolebarnens lärande av tidig matematik.	Vygotsky (1978) og Vygotskij (1980)
Doverborg & Samuelsson (1999)	Förskolebarn i matematikens värld	Vygotskij (1972)
Kaartinen & Kumpulainen (2012)	The emergence of mathematizing as a culture of participation in the early childhood classroom	Vygotsky (1962, 1978)
Palmér et al. (2016)	Integrating mathematical learning during caregiving routines: a study of toddlers in Swedish preschools	Vygotsky (1986)
Tar utgangspunkt i eller henviser til Barads teori som en del av deres teoretiske rammeverk		Utgaver som disse studiene er basert på
Cooke (2021)	Making the most of packing away: identifying mathematical opportunities for very young preverbal children	Barad (2007)
Franzén (2014)	Under-threes' mathematical learning – teachers' perspectives	Barad (2007)
Franzén (2015a)	Being a tour guide or travel companion on the children's knowledge journey	Barad (2007)
Franzén (2015b)	Under threes' mathematical learning	Barad (2007)
Franzén (2021)	Toddlers' mathematics: whole body learning	Barad (2007)
Palmer (2012)	Hvordan blir man matematisk: å skape nye relasjoner til matematikk og kjønn i arbeidet med yngre barn	Barad (2007) og Barad (2008)

Utvalget består av en studie av barnehagelæreres beskrivelser og refleksjoner over egen praksis (Franzén, 2014), en studie med forskeres beskrivelse av praksis med utgangspunkt i barnehagelæreres og studentenes fotodokumentasjoner (Palmer, 2012), og åtte studier av ansattes praksis. Av disse studiene er det kun Franzén (2014) som bruker intervju med barnehagelærere som datainnsamlingsmetode for å undersøke barnehageansattes syn på og oppfatning av egen rolle i matematisk arbeid med de yngste. Palmer (2012) undersøker voksenrollen med utgangspunkt i sin og andre ansattes fotodokumentasjon av egen praksis, i tillegg til barnehagelærerstudentenes fotodokumentasjon fra egen praksis knyttet til utdanningskursene med blant annet fokus på perspektiv i tråd med Barads teori. Resten av studiene er forskernes observasjonsundersøkelser av praksisen fra småbarnsavdelinger (Björklund, 2008; Cooke, 2021; Doverborg & Samuelsson, 1999; Franzén, 2015b; Kaartinen & Kumpulainen, 2012), eller bygger på forfatterens eget tidligere arbeid basert på observasjoner fra småbarnsavdelinger (Franzén, 2021). I tillegg er det to studier som enten bruker eller bygger på andre metoder i tillegg til observasjon. Palmér et al. (2016) gjennomfører spørreundersøkelse med barnehageansatte i tillegg til observasjon. Franzéns studie (2015a) er en teoretisk artikkel som bygger på hennes egne tidligere arbeid basert på intervjuer med barnehagelærere (Franzén, 2014) og observasjoner (Franzén, 2015b). Min analyse av disse studiene innebærer dermed i hovedsak en analyse av forskerens undersøkelse og beskrivelse av voksenrollen ut fra praksisen i tillegg til en studie basert på fotodokumentasjon av forskerens egen og andres praksis (Palmer, 2012), samt en studie om barnehageansattes refleksjoner og oppfatninger av egen rolle (Franzén, 2014).

Alle studiene i utvalget oppfyller inklusjonskriteriene, bortsett fra Palmers bok (2012), som ikke kan regnes som en vitenskapelig publikasjon på lik linje med den resterende



utvalgte litteraturen. I sin bok bruker Palmer Barads teori til å reflektere over både sin og andres rolle i småbarns matematiske læringsprosesser. Perspektivet kan bidra til å styrke analysen og er derfor inkludert i utvalget. Palmers bok (2012) er henvist til i alle Franzéns fire artikler (Franzén, 2014, 2015a, 2015b, 2021) som er en del av utvalget mitt. Dessuten er boken til Doverborg og Samuelsson (1999) inkludert i utvalget, fordi den er basert på forskernes observasjoner av barnehageansattes matematiske arbeid, altså rapporterer den forskning. I sine bøker beskriver både Palmer (2012) og Doverborg og Samuelsson (1999) arbeid med eldre og yngre barn, derfor er kun delene og eksemplene i bøkene som omfatter arbeid med barn opp til 3 år inkludert og analysert.

Disse studiene undersøker voksenrollen i småbarns matematiske læringsprosesser ut fra ulike forskningsspørsmål. I studier basert på Vygotskijs teori undersøker for eksempel Kaartinen og Kumpulainen (2012) hvilke sosiale interaksjoner og pedagogiske praksiser støtter utvikling av en fellesforståelse og læring av matematikk blant de yngste, mens Björklund (2008) undersøker hvordan læring av grunnleggende matematikk utvikles i møtet med andre barn og voksne i barnehagen. I studier basert på Barads teori, undersøker Cooke (2021) hvordan førverbale barn uttrykker matematisk forståelse gjennom handlinger, mens Franzén (2021) studerer hvordan et barn bruker sin kropp til å utvikle matematisk kunnskap. Studien som bekjenner seg til den samme teorien tyder på fellestrekk i deres undersøkelser, noe som vil komme videre frem i analysedelen.

Analyseprosessen kjennetegnes av en teoretisk, tematisk analyse. Målet for analysen av de utvalgte studiene var å identifisere og sammenligne hvordan ulike forskere tolker og bruker teoriens definisjoner av kunnskap og læring for å undersøke og beskrive voksenrollen i småbarns matematiske læringsprosesser. Analyseprosessen kan beskrives gjennom to hovedtrinn. Det første trinnet gikk ut på å få et overordnet blikk på hvordan voksenrollen undersøkes og beskrives på en mer generell basis i studiene. Gjennom dette trinnet ble to temaer særlig fremtredende på tvers av studier. Det første er samspill og det andre er organisering og bruk av miljø og materiell. Begge temaene beskrives ulikt i studiene, avhengig av hvilken teori forskerne bruker. I det andre trinnet var derfor fokuset å gå i dybden på disse temaene og undersøke mer i detalj hvordan hver studie tolker teoriens ulike syn på kunnskap og læring som inkluderer ulikt syn på forholdet mellom mennesker og det materielle og ulik vektlegging av språk og kropp, til å beskrive voksenrollen i samspill og i organisering av miljø og materiell.

## **Ulike tilnærminger til og beskrivelser av voksenrollen**

Til tross for at perspektivene på voksenrollene som forskere i disse studiene fremhever kan gli over i hverandre, er det likevel noen hovedskiller som kan trekkes frem knyttet til voksenrollene både med tanke på samspill og i organisering og bruk av miljø og materiell.



De tre hovedtemaene som kommer frem gjennom analysen kan oppsummeres i: (1) Fokus på *tilretteleggerrolle* versus *veilederrolle*. Ulike aspekter ved disse voksenrollene undersøker og beskriver forskere i forhold til de to hovedtemaene: (2) samspill: *tilrettelegging for barns kroppslige samspill* versus *veiledning gjennom språklige samspill*, og (3) organisering og bruk av miljø og materiell: *tilrettelegging av miljø og materiell* versus *veiledning gjennom organisering og bruk av miljø og materiell*. Jeg starter med å presentere resultater av første trinn av analyseprosessen og gir en overordnet fremstilling av voksenrollene. Deretter går jeg i dybden og gjøre rede for resultatet av andre trinn, hvor jeg eksemplifiserer hva disse rollene innebærer, først med tanke på samspill og deretter i organisering og bruk av miljø og materiell.

### **Voksenrollen – veileder versus tilrettelegger**

Det første trinnet av analysen tyder på at uavhengig av hvilken teori forskere bruker, fremhever de at voksenrollen er av betydning for småbarns matematiske læringsmuligheter. Men forskernes utgangspunkt i ulike definisjoner på kunnskap og læring ser ut til å føre til at forskere beskriver voksenrollen ulikt.

Forskerne som bygger på Vygotskijs teori regner matematikk som et kulturelt fenomen og fremhever at barnehageansatte trenger å hjelpe barn til å bli klare over de varierte kulturelle aspektene ved matematikk (Björklund, 2008; Palmér et al., 2016). Ifølge Palmér et al. (2016) innebærer voksnes rolle å synliggjøre og invitere barn inn i de kulturelle aktivitetene hvor matematikk er innebygd. Når barn blir med på slike kulturelle aktiviteter, både vokseninitierte og selvinitierte, får de ifølge Palmér relevant matematisk kunnskap. Björklund (2008) fremhever at matematikk kan forstås som et kulturelt formidlet redskap som barn strever etter å forstå og anvende. Derfor vil barns samspill med andre barn eller voksne, hvor de møter ulike matematiske begreper og prinsipper, hjelpe dem til å utvikle deres matematiske forståelse. De påpeker altså at matematikk er et kulturelt fenomen som barn trenger voksnes hjelp for å tilegne seg og forstå.

Vygotskijs teori om den kunnskapsrike andre kan ha bidratt til at studier fremhever et asymmetrisk forhold mellom barnet og barnehageansatte hvor det i hovedsak er den voksne som anses å bidra til kunnskapstilegnelse. I disse studiene undersøker eller fremhever forskerne hvordan ansatte kan hjelpe barn å oppdage matematikken samt hvordan de kan veilede og utfordre barns tenkning både gjennom direkte verbalt samspill med barn (Björklund, 2008; Doverborg & Samuelsson, 1999; Palmér et al., 2016) og gjennom organisering og bruk av miljø og materiell (Doverborg & Samuelsson, 1999; Kaartinen & Kumpulainen, 2012). Disse studiene undersøker hvordan barnehageansatte kan bidra til småbarns matematiske læringsmuligheter i spontane situasjoner (Björklund, 2008), planlagte aktiviteter (Kaartinen & Kumpulainen, 2012) og hverdagsaktiviteter (Palmér et al., 2016). Felles for disse undersøkelsene, er at de vektlegger personalets veiledning inn i *matematikens verden* (Doverborg & Samuelsson, 1999), samtidig som de påpeker at

veiledningen bør bygge på barns interesser. For eksempel fremhever Björklund (2008) at barnehageansatte bør ta utgangspunkt i barns interesser og referansepunkter for å bidra til læringsprosessen og utfordre småbarns læring.

Studier som tar utgangspunkt i Vygotskijs teori, som undersøkelsen til Björklund (2008), Doverborg og Samuelsson (1999), Kaartinen og Kumpulainen (2012) og Palmér et al. (2016), ser ut til å bli vokssentrerte i den forstand at de har rettet oppmerksomheten mot hvordan barnehageansatte kan bidra til læringsmuligheter ved å støtte barns læring i ulike situasjoner. Selv i hverdagsaktiviteter (Palmér et al., 2016) og spontane hverdags-situasjoner som oppstår i barns samspill (Björklund, 2008), fremheves betydningen av veilederrollen. Synet på at barns matematiske utvikling kan støttes av en kunnskapsrik annen, ser dessuten ut til å medføre til at forskerne undersøker om barnehageansatte gjenkjenner potensielle matematiske situasjoner (Palmér et al., 2016), og diskuterer hva slags kunnskap barnehageansatte trenger i arbeid med de yngste. Disse studiene vektlegger derfor ofte hvordan barnehageansatte kan utvikle barns matematiske forståelse gjennom veiledning, i stedet for å undersøke hvordan barnehageansatte kan tilrettelegge, eller tilrettelegger, for at barns egen utforskning skal kunne bidra til utvikling av deres matematiske forståelse.

Barads teori om intra-aksjon og tanken om at alt er symmetrisk, ser derimot ut til å resultere i at forskere fremhever at barnehageansatte ikke kan forhåndsdefinere hva matematikk for småbarn er, da barns læringsmuligheter anses å oppstå gjennom ulike intra-aksjoner hvor som helst og kan ta ulike retninger som ikke kan defineres på forhånd (Cooke, 2021; Franzén, 2014, 2015a, 2015b, 2021; Palmer, 2012). Det ser ut til å føre til at disse forskerne ikke fokuserer på veiledning og planlagte aktiviteter med forhåndsdefinerte mål i deres undersøkelser. For eksempel skriver Franzén (2015) at voksne ikke bør definere hva som er viktig for barn å lære, da det vil redusere barns muligheter for å påvirke hva som skal læres og hvordan det skal læres. Cooke (2021) fremhever at et spesielt materiell eller lærerstyrt aktiviteter ikke er nødvendige for at førverbale barn skal kunne erfare og utvikle matematisk forståelse. Palmer (2012) skriver hvordan hun i stedet for å planlegge aktiviteter ut fra egne forestillinger om hva barna burde lære, valgte å ha et *raust* forhold til målene. Hun tok utgangspunkt i det barna allerede gjorde og var interessert i, og oppmuntret dem til å undersøke dette videre. Forskerne som legger Barads perspektiver til grunn, vektlegger at barns initiativ bør styre den pedagogiske praksisen og konsentrerer seg om å undersøke læringsmuligheter som oppstår i barneinitierte situasjoner (Cooke, 2021; Franzén, 2014, 2015b, 2021; Palmer, 2012). De beskriver hvordan barnehageansatte kan oppmuntre barns egne matematiske handlinger i samspill med dem (Franzén, 2021; Palmer, 2012) og ved å tilrettelegge miljø og materiell med utgangspunkt i det som viser seg å være barns behov (Cooke, 2021; Franzén, 2014, 2015a, 2015b, 2021; Palmer, 2012).

Tilnærmingen kan omtales som *barnesentrert* da barns initiativ vektlegges som hovedgrunnlag for den pedagogiske praksisen (Cooke, 2021; Franzén, 2014, 2015a, 2015b, 2021; Palmer, 2012). For eksempel skriver Franzén (2021) om hvor viktig det er at

barnehageansatte er oppmerksomme på problemene et barn prøver å løse og bruker dette som utgangspunkt for å oppmuntre til problemløsning. Det samme antyder Palmer (2012) i sin bok, hvor hun tydeliggjør hvordan barnehageansatte kan tilrettelegge for prosjekter som tar utgangspunkt i barns egen utforskning. Forskerne i de utvalgte studiene understreker betydningen av matematisk læring som oppstår i barneinitierte situasjoner. De undersøker ikke voksenrollen i planlagte aktiviteter, og heller ikke hvordan barnehageansatte kan bidra til barns læringsmuligheter ved å veilede barn i matematiske situasjoner, noe som fremheves av forskerne som benytter Vygotskijs teori.

At studier basert på Vygotskijs teori undersøker og beskriver veilederrollen, mens studier basert på Barads teori undersøker og vektlegger tilretteleggerrollen, viser at resultatene henger sammen med måten teorien som ligger til grunn for forskningen tolkes og brukes på. En sammenligning av denne forskningen illustrerer at når forskere undersøker barnehageansattes praksis eller synspunkter, ser det ut til at de vektlegger og beskriver ulike aspekter ved voksenrollen.

Vektlegging av ulik voksenrolle medfører videre til ulik tilnærming til både samspill og til organisering og bruk av miljø og materiell. Fortolkning av teoriene bidrar til å forstå voksenrollen, men teoriens ulike måter å behandle aspektene språk og kropp, og forholdet mellom mennesker og det materielle på, påvirker hvordan den pedagogiske praksisen undersøkes og hvilke aspekter ved voksenrollen som det legges hovedvekt på i forskningen. I det følgende vil jeg derfor drøfte hvordan teoriene tolkes og brukes til å undersøke og beskrive voksenrollene i samspill og deretter i organisering og bruk av miljø og materiell.

### **Småbarns matematiske læringsmuligheter gjennom språklige og kroppslige samspill**

Det andre trinnet av analysen tyder på at både *språklige* og *kroppslige samspill* anses som betydningsfulle for småbarns matematiske læringsmuligheter ifølge forskerne som tar utgangspunkt i Vygotskijs og Barads teorier, men at forskernes fortolkninger og bruk av teoriene ser ut til å bidra til at forskerne fremhever ulike aspekter ved voksenrollen. En sammenligning av forskningen basert på disse teoriene, vil derfor kunne gjøre det mulig å forstå variasjoner i barnehageansattes refleksjoner om eller bidrag til læringsmuligheter, avhengig av hvordan de vektlegger betydning av språk og kropp for barns læring.

Vygotskijs teori om at læringen utvikles gjennom menneskelig interaksjon og understreking av viktigheten av verbalt språk, ser ut til å medføre at forskerne som tar utgangspunkt i hans teori, belyser de sosiale samspillene der språk er sentralt (Björklund, 2008; Doverborg & Samuelsson, 1999; Kaartinen & Kumpulainen, 2012; Palmér et al., 2016). For eksempel undersøker Kaartin og Kumpulainen (2012) hvordan barnehagelærere kan støtte barns verbale interaksjon i aktiviteter med forhåndsdefinerte mål for å utvikle deres forståelse rundt matematiske fenomener. Til forskjell fra Kaartinen og Kumpulainen (2012) omtaler andre forskere innenfor Vygotskij-tradisjonen kroppens betydning for småbarns

matematikk-læring i deres studier. Likevel anser de, i likhet med Kaartinen og Kumpulainen (2012), det verbale samspillet som avgjørende for læringen og vektlegger dette i sine undersøkelser (Björklund, 2008; Doverborg & Samuelsson, 1999; Palmér et al., 2016). Palmér et al. (2016) påpeker at barns matematiske forståelse uttrykkes i deres handlinger, men undersøker hvordan personalet kan gjøre hverdagsrutiner som for eksempel bleieskift, til matematiske, kommunikative øyeblikk. Doverborg og Samuelsson (1999, s. 6, min oversettelse) uttrykker at småbarns matematiske læring handler om «å leve i og erfare matematikken med hele kroppen», men fremhever at voksenveiledning er nødvendig for å hjelpe barn å forstå matematikkens språk. Björklund (2008) analyserer hvordan barn uttrykker matematisk forståelse både verbalt og ved hjelp av kroppen. Hun påpeker likevel at det språklige samspillet er av avgjørende betydning, og beskriver hvordan ansatte gjennom verbalt samspill kan stimulere barns videre tenkning. Selv om disse forskere anerkjenner barns ulike uttrykksformer, anser de det sosiale, verbale samspillet til å være av grunnleggende betydning for læringen. Undersøkelser av småbarns matematiske læringsmuligheter handler derfor gjerne om sosiale samspill enn om barns kroppslige samspill med det materielle.

Til forskjell fra Vygotskijs teori, oppstår kunnskapen ifølge Barads teori i et relasjonelt nettverk av intra-aksjoner mellom mennesket og dets miljø og omfatter hele kroppen. Forskere som tar utgangspunkt i denne teorien ser derfor ut til å undersøke og fremheve hvordan barn uttrykker og utvikler matematisk forståelse gjennom kroppen som et læringsverktøy (Cooke, 2021; Franzén, 2014, 2015b, 2021; Palmer, 2012). For eksempel fremhever Franzén (2014) barnehageansattes beskrivelser av hvordan småbarn føler ulike former på Lego-brikkene ved å gå på dem med bare føtter og analyserer hvilke matematiske erfaringer barnet gjør når det prøver å få tak i en leke (Franzén, 2015b, 2021). Cooke (2021) analyserer hvordan barn uttrykker og utvikler matematisk forståelse ved hjelp av kroppen når de rydder lekene. Palmer (2012) fremhever at barn erfarer ulike matematiske konsepter gjennom sine kroppslige handlinger og beskriver hvordan voksne oppmuntrer barns videre tenkning i barns egne utforskningsprosjekter. For eksempel skriver Palmer om hvordan en 2 år gammel jente utvikler forståelse for de matematiske begrepene *volum* og *vekt* ved å eksperimentere med ris i forskjellige typer bokser, rør og trakter. Palmer uttrykker at jenta får både en fysisk og kognitiv forståelse av begrepene, samtidig som hun påpeker at jentas kropp, i dette tilfellet først og fremst hendene, blir av avgjørende betydning for denne matematiske utforskningen. Pedagogens rolle blir ifølge Palmer å finne ut om jenta er mest interessert i masse eller volum, og å tilrettelegge med utgangspunkt i det for videre utforskning.

Selv om forskere som tar utgangspunkt i Barads teori undersøker kroppslig læring, tillegger de ikke kroppen større verdi enn språk for barns læring. For eksempel skriver Franzén (2015a) at læringmuligheter oppstår i et relasjonelt nettverk som inkluderer hele individet med dets kropp, sanser, følelser og alt og alle i miljøet som det er en del av. Det utgjør en del av meningsskapingen sammen med tenkning og språk. Franzén (2021)

oppfordrer dessuten barnehageansatte til å støtte barns matematiske forståelse ved å synliggjøre forbindelser mellom matematisk språk og barns fysiske opplevelser. Palmer (2012) understreker betydningen av kroppslig læring, men uttrykker at det sosiale samspillet og språk er av like stor betydning for småbarns læring. I likhet med Franzén, påpeker hun at hun ønsker å utvide perspektivet på barns læring og inkludere hele miljøet, materiell og alt det som barnet er omgitt av, som potensielle og likeverdige deltakere i læringsprosessen som språk og sosiale relasjoner.

Men selv om disse forskerne skulle anse språk og kropp som like betydningsfulle for småbarns læring, synes måten de tolker Barads teori på til å bidra til at de i hovedsak legger vekt på barns kroppslige handlinger i tilnærming til og beskrivelsen av voksenrollen i småbarns matematiske læringsprosesser (Cooke, 2021; Franzén, 2014, 2015b, 2021). Deres undersøkelser og beskrivelser av småbarns matematiske læringsmuligheter handler altså gjerne om situasjoner som oppstår i barns kroppslige samspill med det materielle.

Min sammenfattede analyse av studiene basert på disse teoriene viser at hvilken betydning forskere tillegger språk og kropp for småbarns læring har betydning for hvordan de beskriver og undersøker voksenrollen. Studier basert på Vygotskijs teori vektlegger og undersøker hovedsakelig hvordan barnehageansatte kan støtte barn gjennom språklige samspill og knytter gjerne barns kroppslige uttrykk til samspill med andre mennesker. Forskning basert på Barads teori er derimot i hovedsak rettet mot å analysere og fremheve viktigheten av voksenrollen i tilrettelegging for barns kroppslige samspill med det materielle. Verbale samspill mellom barn og barnehageansatte knyttes til barns kroppslige handlinger. En samlet forståelse av hvordan barnehageansatte bidrar til matematiske læringsmuligheter, både gjennom verbale samspill og ved å tilrettelegge for barns kroppslige handlinger, kan gi økt forståelse av barnehageansattes tilnærminger til og perspektiver på arbeidet med småbarns matematiske læring.

### **Læringsmuligheter med ulik tilnærming til bruk og organisering av miljø og materiell**

Forskere på tvers av teoriene påpeker barnehageansattes rolle i arbeid med miljø og materiell som viktig. Men min dypere analyse tyder på at forskernes fortolkninger av teoriens ulike syn på forholdet mellom mennesker og det ikke-menneskelige, fører til at voksenrollen undersøkes og beskrives ulikt. De ulike aspektene ved disse perspektivene som jeg synliggjør, vil kunne gi en bredere forståelse av voksenrollen i organisering og bruk av miljø og materiell.

Vygotskijs teori om at kunnskap om menneskers bruk av redskaper er kulturelt formidlet, ser ut til å bidra til at forskere analyserer hvordan barnehageansatte kan systematisere og ta i bruk inne- og utemiljø for å bidra til småbarns læringsmuligheter (Doverborg & Samuelsson, 1999). Doverborg og Samuelsson (1999) fremhever at det finnes en gitt orden som pedagoger bør synliggjøre for barna for å utvikle barnas matematiske forståelse.

Samtidig gir forskerne uttrykk for at det finnes en orden som barn kan skape ut fra egen erfaring. Denne gitte ordenen kan synliggjøres ved å systematisere miljø og materiell, for eksempel ved å ha hyller og skuffer for ulike ting med symboler på for å gi de yngste barna muligheter til å sortere og hjelpe dem til å bli bevisste på likheter og forskjeller (Doverborg & Samuelsson, 1999).

Tanken om at fysiske artefakter krever sosialt samspill for å bidra til læringen, ser dessuten ut til å føre til at forskerne i Vygotskij-tradisjonen gir uttrykk for at barnehageansattes organisering av miljø og materiell ikke vil være nok for å bidra til læringsmuligheter. Derfor prøver de gjennom studiene å finne ut hvordan barnehageansatte kan bruke spesifikke objekter til visse pedagogiske formål og fremhever ansattes rolle og den språklige kommunikasjonen som sentralt (Björklund, 2008; Doverborg & Samuelsson, 1999; Kaartinen & Kumpulainen, 2012). For eksempel undersøker Kaartinen og Kumpulainen (2012) hvordan barnehagelærere kan utvikle barns matematiske forståelse gjennom interaksjon rundt matematisk materiell utvalgt på forhånd i forbindelse med to aktiviteter: frilek og arbeidstime. I den første aktiviteten er målet at barna ved bruk av en-til-en-korrespondanse skal plassere seks gjenstander på tegningen hvor figurene er billedlig representert. Den andre aktiviteten går ut på å lære tallordene en til seks og utvikle forståelsen av mengde seks ved hjelp av en eggekartong og å telle bjørner. Selv om den ene aktiviteten beskrives som frilek, kjennetegnes begge aktivitetene av forhåndsdefinerte mål med et spesielt materiell. Doverborg og Samuelsson (1999) fremhever at i tillegg til å ha variert materiell, er det viktig at ansatte stimulerer og utfordrer barns tenkning ved å rette barns oppmerksomhet mot egenskaper ved objekter. For eksempel kan barnehageansatte se på ulike prizmer med barna og prate med dem om ulike størrelser, ved å benevne dem med *den store*, *den mellomstore* og *den lille*, eller ved å peke på prismene og telle – *en*, *to*, *tre*, med trykket på *tre*. Eller den voksne kan se på potteplantene med barna og snakke om at de har *mange* blader eller *få* blader. Disse studiene fremhever altså ansattes betydning for å bidra til læringsmuligheter gjennom bruk av spesifikke objekter hvor kommunikasjonen gir mening til objektene.

Selv om forskere også analyserer barns samhandling med materiell uten vokseninnblanding, understreker forskere som tar utgangspunkt i Vygotskijs teori at barnehageansatte er nødvendige for å gjøre materiell pedagogisk (Doverborg & Samuelsson, 1999). Det fører til at de fokuserer på hvordan barnehageansatte kan bidra til å utvikle barns matematiske forståelse gjennom bruk av ulikt materiell heller enn å undersøke hvordan materiell i seg selv kan bidra til å utvikle barns matematiske forståelse. At også materiell kan påvirke småbarns læringsmuligheter uten at den voksne trenger å være en del av situasjonen, bør tas i betraktning i tilnærminger til forskningsfeltet.

Barads teori om performativitet ser ut til å føre til at forskere nedtoner tanken om at ansatte kan presentere en gitt orden (Franzén, 2014, 2015b, 2021; Palmer, 2012). Franzén (2014) beskriver for eksempel at læringsmuligheter kan oppstå uten at ansatte nødvendigvis



forstår hva som tiltrekker barnets oppmerksomhet. Forskere beskriver hvordan voksne tilrettelegger miljø og/eller materiell ut fra det som viser seg å være nødvendig i de ulike situasjonene (Cooke, 2021; Franzén, 2014, 2015a, 2015b, 2021; Palmer, 2012). Franzén (2014) fremhever hvordan barnehagelærerne i en av barnehagene legger merke til at barn ikke liker å lage mønstre med perler hvis alle fargene er blandet i samme krukke, og sorterer deretter fargene. Palmer (2012) beskriver hvordan personalet, inkludert henne selv, tar utgangspunkt i det barna sier eller gjør og tilrettelegger miljø og materiell for barnas videre utforskning. Cooke (2021) fremhever også hvordan barnehagelærere bør identifisere og ta utgangspunkt i småbarns matematiske forståelse når de organiserer miljøet for å kunne utvikle barnas matematiske forståelse ytterligere. Disse forskere fremhever hvordan ansatte tar eller bør ta utgangspunkt i barns behov i tilrettelegging av miljø og materiell i stedet for å på forhånd definere hva som er behovet.

Disse forskere undersøker og beskriver hvordan barnehageansatte tilrettelegger miljø og materiell slik at det byr på matematiske læringsmuligheter (Cooke, 2021; Franzén, 2014, 2015a, 2015b, 2021; Palmer, 2012). I likhet med forskerne som tar utgangspunkt i Vygotskijs teori, tydeliggjør for eksempel Franzén (2014) hvordan barnehageansatte i intervjuene forteller at de både organiserer vannrommene og tydelig markerer hvor lekene skal oppbevares. Dette forutsetter likevel *en gitt orden*, som disse forskere som tar utgangspunkt i Barads teori ser ut til å nedtone.

Barad, med hennes teori som vektlegger et symmetrisk forhold mellom mennesker og det ikke-menneskelige, utfordrer Vygotskijs teori om posisjonering av materiell som noe som krever menneskelig interaksjon for at det skal kunne bidra til læring av høyere mentale funksjoner. Selv om forskerne som bygger på Barads teori påpeker at sosialt samspill er betydningsfullt (Franzén, 2021; Palmer, 2012), ser forskernes tolkning av teorien ut til å føre til at de vektlegger materiellets betydning for småbarns læring uten voksenstyring eller språklige samspill (Cooke, 2021; Franzén, 2014, 2015a, 2015b, 2021; Palmer, 2012). Forskerne analyserer og vektlegger læringsmuligheter som oppstår i barns kroppslige engasjement med dets miljø og materiell i situasjoner uten vokseninnblanding (Cooke, 2021; Franzén, 2014, 2015b). Franzén (2015b, 2021) undersøker hvordan barn uttrykker og utvikler sine matematiske forståelser gjennom kroppslige handlinger i problemløsning i lek, uten at barnehagelærere bidrar i selve situasjonen. Cooke (2021) analyserer barns samspill med miljøet idet de rydder lekene. Hverdagsrutinen er satt i gang av den ansatte, men den ansatte er ikke med videre i situasjonen. Disse studiene viser hvordan miljø og materiell i likhet med mennesker kan bidra til læringsmuligheter. Et symmetrisk forhold mellom mennesker og det ikke-menneskelige, som Barads teori forutsetter, ser ut til å medføre til at disse forskerne ofte beskriver situasjoner uten vokseninnblanding, i stedet for å undersøke hvordan barnehageansatte kan veilede eller veileder de yngste i håndtering av miljø og materiell. Det fremheves derimot i studier basert på Vygotskijs teori.



Samtidig som forskerne som baserer seg på Vygotskijs teori og de forskerne som baserer seg på Barads teori bidrar til fruktbare tilnærminger i undersøkelser av barnehageansattes rolle i småbarns matematiske læringsprosesser, medfører deres fortolkninger av teoriene til at ulike aspekter ved voksenrollen belyses. Studier basert på Vygotskijs teori fremhever at menneskelig samspill og ansattes veiledning er nødvendig for at miljø og materiell skal kunne bidra til optimale læringsmuligheter. I disse undersøkelsene ser forskerne derfor ut til å undersøke hvordan barnehageansatte kan systematisere miljø og materiell og vise hvordan det kan brukes gjennom språklige samspill. Forskning basert på Barads teori forutsetter at miljø og materiell, i likhet med mennesker, kan bidra til læringsmuligheter. Forskerne ser derfor heller ut til å fremheve hvordan ansatte gjennom å organisere miljø og materiell ut fra barns behov kan tilrettelegge for læringsmulighetene. De undersøker og beskriver hvordan materiell i seg selv kan bidra til småbarns matematiske læringsmuligheter uten at den voksne nødvendigvis trenger å være en del av de matematiske situasjonene. Til sammen viser analysen av disse studiene hvordan forskerne fanger opp og vektlegger ulike sider ved den pedagogiske virksomheten enten studiene bygger på undersøkelser av praksis eller barnehageansattes refleksjoner. En synliggjøring av de ulike aspektene som forskerne fremhever, vil derfor kunne gi et bredere syn og bredere forståelse av variasjonen i barnehageansattes organisering og bruk av miljø og materiell og deres perspektiver på praksisen.

## Konklusjon

I denne artikkelen har jeg diskutert forskningsspørsmålet: *Hvordan beskriver forskning basert på Vygotskijs sosiokulturelle teori og Barads sosiomaterielle teori barnehageansattes rolle i småbarns matematiske læringsprosesser?* Min analyse av studiene tyder på at forskernes valg og fortolkning av teoriene ser ut til at de vektlegger og belyser ulike sider ved voksenrollen. Dette ser ut til å gjelde enten studiene bygger på undersøkelser av praksis, slik tilfellet er med de fleste av de utvalgte studiene, på barnehageansattes refleksjoner eller på dokumentasjoner av egen praksis. Voksenrollen beskrives med ulik vektlegging av veiledning og tilrettelegging, samspill med ulik vektlegging av språklig og kroppslig læring, og ulike tilnærminger til bruk og organisering av miljø og materiell fremheves. Mens forskere som tar utgangspunkt i Vygotskijs teori gjerne undersøker veilederrollen og fremhever betydningen av sosial interaksjon for småbarns matematiske læringsmuligheter, undersøker og fremhever forskere som tar utgangspunkt i Barads teori gjerne tilretteleggerrollen med vekt på læringsmuligheter som oppstår i småbarns kroppslige intra-aksjoner med det materielle miljøet. Disse forskjellene i fortolkningen og anvendelsen av teoriene i forskning på barnehageansattes arbeid med småbarns matematiske læring synliggjør et komplekst sett av aspekter ved barnehageansattes rolle, noe som kan være verdifullt å ta i betraktning i undersøkelser av voksenrollen.

At forskerne vektlegger bestemte aspekter ved voksenrollen også i undersøkelser av barnehageansattes beskrivelser av og refleksjoner om egen praksis, ser ut til å medføre at variasjonen og kompleksiteten i barnehageansattes egne perspektiver på voksenrollen ikke blir fullt synlig. For forskere som prøver å forstå voksenrollen ut fra barnehageansattes perspektiver, kan det derfor være nødvendig å ta hensyn til aspektene forskerne med utgangspunkt i begge teoriene løfter frem i deres undersøkelser. De ulike aspektene vil være av betydning hvis barnehageansatte selv blir spurt om sine roller, for i likhet med de ansatte som Franzén (2014) intervjuet, kan de trekke frem aspekter fra begge perspektivene. En kombinasjon av perspektivene kan derfor gi større innsikt i barnehageansattes beskrivelser av og refleksjoner om deres rolle i matematisk arbeid med de yngste, enn om kun et av dem brukes isolert.

En sammenligning av studiene indikerer dermed at en kombinasjon av aspektene som forskerne med utgangspunkt i begge teoriene løfter frem, vil være fruktbart i fremtidig forskning om barnehageansattes rolle i småbarns matematiske læringsprosesser uansett metode. De vil sammen kunne bidra i forståelsen av variasjonen og kompleksiteten i barnehageansattes praksis og deres perspektiver på voksenrollen i småbarns matematiske læringsmuligheter.

Avslutningsvis vil jeg understreke at i tillegg til at artikkelen kan være et viktig bidrag til forskningsfeltet, kan resultatene fra analysen som er presentert i denne artikkelen kunne inspirere til diskusjoner i praksisfeltet og medvirke til nye praksiser både med tanke på samspill og med tanke på organisering og bruk av miljø og materiell.

## Forfatteromtale

**Jovana Ackovic** er ph.d.-stipendiat ved Institutt for barnehagelærerutdanning. Hun er stipendiat ved ph.d.-programmet Utdanningsvitenskap for lærerutdanning ved Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier, OsloMet. Hennes forskningsinteresser er småbarns læring av og erfaringer med matematikk i barnehagen. Hun har et særlig fokus på voksenrollen i matematisk arbeid med de yngste. Denne artikkelen inngår som en del av hennes ph.d.-arbeid.

## Referanser

- Abtahi, Y., Graven, M. & Lerman, S. (2017). Conceptualising the more knowledgeable other within a multi-directional ZPD. *Educational Studies in Mathematics*, 96(3), 275–287. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9768-1>

- Barad, K. M. (2007). *Meeting the universe halfway: Quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Duke University Press.
- Barad, K. (2008). Posthuman performativity. Towards an understanding of how matter comes to matter. I S. Alaimo & S. J. Hekman (Red.), *Material feminisms* (kap. 4). Indiana University Press.
- Björklund, C. (2008). Hållpunkter för de yngsta förskolebarnens lärande av tidig matematik. *Linköping Electronic Conference Proceedings*, 32(5), 71–87.
- Breive, S. (2020). Student-teacher dialectic in the co-creation of a zone of proximal development: An example from kindergarten mathematics. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(3), 413–423. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2020.1755498>
- Cooke, A. (2021). Making the most of packing away: Identifying mathematical opportunities for very young preverbal children. *Mathematics Education Research Journal*. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00383-w>
- De Freitas, E. & Sinclair, N. (2014). *Mathematics and the body: Material entanglements in the classroom*. Cambridge University Press.
- Doverborg, E. & Samuelsson, I. P. (1999). *Förskolebarn i matematikens värld*. Liber.
- Franzén, K. (2014). Under-threes' mathematical learning – teachers' perspectives. *Early Years*, 34(3), 241–254. <https://doi.org/10.1080/09575146.2014.898615>
- Franzén, K. (2015a). Being a tour guide or travel companion on the children's knowledge journey. *Early Child Development & Care*, 185(11/12), 1928–1943. <https://doi.org/10.1080/03004430.2015.1028401>
- Franzén, K. (2015b). Under threes' mathematical learning. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 43–54. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.970855>
- Franzén, K. (2021). Toddlers' mathematics: Whole body learning. I C. Cohrssen & S. Garvis (Red.), *Embedding STEAM in Early Childhood Education and Care* (s. 201–216). Palgrave Macmillan.
- Kaartinen, S. & Kumpulainen, K. (2012). The emergence of mathematizing as a culture of participation in the early childhood classroom. *European Early Childhood Education Research Journal*, 20(2), 263–281. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2012.681136>
- MacDonald, A. & Murphy, S. (2021). Mathematics education for children under four years of age: A systematic review of the literature. *Early Years*, 41(5), 522–539. <https://doi.org/10.1080/09575146.2019.1624507>
- Meira, L. & Lerman, S. (2009). Zones of proximal development as fields for communication and dialogue. I C. Lightfoot & M. C. Lyra (Red.), *Challenges and strategies for studying human development in cultural contexts* (s. 199–219). Firera & Liuzzo.
- OECD. (2006). *Starting strong II: Early Childhood Education and Care*. OECD.

- Palmer, A. (2012). *Hvordan blir man matematisk: Å skape nye relasjoner til matematikk og kjønn i arbeidet med yngre barn*. Fagbokforlaget.
- Palmér, H., Henriksson, J. & Hussein, R. (2016). Integrating mathematical learning during caregiving routines: A study of toddlers in Swedish preschools. *Early Childhood Education Journal*, 44(1), 79–87. <https://doi.org/10.1007/s10643-014-0669-y>
- Sheridan, S., Samuelsson, I. P. & Johansson, E. (2009). *Barns tidiga lärande: En tvärsnittsstudie om förskolan som miljö för barns lärande*. Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Urban, M. H., Reikerås, E. K. L., Eidsvåg, G. M., Guevara, J., Sæbø, J. C. & Semmloni, C. (2022). *Nordic approaches to evaluation and assessment in Early Childhood Education and Care*. Nordisk Ministerråd. <https://pub.norden.org/temanord2022-512/#>
- Vygotskij, L. S. (1972). *Taenking og språk I og II* (S. O. Larsen, Overs.). Hans Reitzels Forlag.
- Vygotskij, L. S. (1980). *Psykologi och dialektik* (L.-C. Hydén, Overs.). Norstedt.
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language* (E. Hanfmann & G. Vakar, Overs.). M.I.T Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, Red.). Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language* (Rev. utg., A. Kozulin, Red.). MIT Press.
- Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: A sociocultural approach to mediated action*. Harvard University Press.