Mälardalen University Doctoral Dissertation 475

Sociomateriella arrangemang med digitala teknologier i förskolan

Tove del Gaiso

Illustration: Landiva Weber

Mälardalen University

Mälardalen University Press Dissertations
No. 475
Mälardalen Studies in Educational Sciences
No. 69

SOCIOMATERIELLA ARRANGEMANG MED DIGITALA TEKNOLOGIER I FÖRSKOLAN

Tove del Gaiso

2026

Department of Educational Sciences and Arts

Copyright © Tove del Gaiso, 2026
ISBN 978-91-7485-772-6
ISSN 1651-4238
Printed by E-Print AB, Stockholm, Sweden

Mälardalen University Press Dissertations
No. 475
Mälardalen Studies in Educational Sciences
No. 69

SOCIOMATERIELLA ARRANGEMANG MED DIGITALA TEKNOLOGIER I FÖRSKOLAN

Tove del Gaiso

Akademisk avhandling

som för avläggande av filosofie doktorsexamen i didaktik vid Institutionen för utbildningsvetenskap och konst kommer att offentligen försvaras fredagen den 13 november 2026, 13.15 i Kappa, Mälardalens universitet, Västerås.

Fakultetsopponent: Professor Annika Lantz-Andersson, Göteborgs universitet

Institutionen för utbildningsvetenskap och konst

Abstract

This study aims to deepen the understanding of digital practices in preschool by exploring them as sociomaterial assemblages that emerge from the entanglements and movements that are co-created in planned teaching and spontaneous activities. With a particular focus on children aged 1–3 years, the following questions are investigated: (1) How are human and non-human material components entangled in planned teaching and spontaneous activities in preschool? (2) Which digital practices are produced in planned teaching and spontaneous activities involving digital technologies in preschool? (3) What opportunities and limitations for children's exploration are co-created in digital practices?

The dissertation responds to ongoing debates on the use of digital technologies in preschool (Edwards & Straker, 2025), as digitalization plays an increasingly significant role in children's activities, learning, and thinking in post-digital society (Edwards, 2023). Previous research has identified both challenges and possibilities of teaching with digital technologies (Grieshaber et al., 2021; Palaiologou, 2016). Drawing on posthuman perspectives, the study views the world as entangled and in a state of constant becoming (Braidotti, 2013). This is combined with rhizomatic thinking (Deleuze & Guattari, 1987) and the concepts of assemblage and smooth and stratified spaces. Data were constructed through a short-term ethnographic study (Knoblauch, 2005) with eleven children aged 1–3 years, two preschool teachers, a nursery worker and a preschool student teacher. Video observations, fieldnotes, photographs and audio recordings were used during the fieldwork.

The results reveal shifting flows of material components that are co-created within the assemblage. Different digital technologies vary in their accessibility to children, with screen-based technology having the most limitations. Three practices have been made visible, with digital technologies appearing as multiple expressions, as task-oriented, and as complements. The concept of assemblages reveals how digital preschool practices can become changeable, shifting and sometimes unpredictable. These concepts have made it possible to look beyond the idea of digital technologies as either an opportunity or a risk, and instead to understand them as constantly in a state of becoming.

ISBN 978-91-7485-772-6
ISSN 1651-4238

Till Henri-Lou

Förord

Arbetet med den här avhandlingen har varit både roligt och krävande men sällan tråkigt. När jag har känt att jag har fastnat och inte kunnat komma vidare i mitt skrivande eller mina tankar har plötsligt nya idéer och insikter uppkommit. Arbetet har fått mig att uppleva stunder av kreativitet, nyfikenhet och tvivel, och jag upplever att det har skapat fler sammankopplingar i min hjärna än vad som annars hade varit fallet. Dessa nya sammankopplingar har framför allt uppstått genom möten och samtal med alla er som på olika sätt har deltagit i mitt avhandlingsarbete.

Jag vill rikta ett stort tack till mina handledare. Tack till Eva Ärlemalm-Hagsér som har varit med mig hela vägen från starten av min licentiatuppsats fram till idag. Din kunskap, vägledning och ditt mentorskap har varit ovärderliga för mig som doktorand och kommer att vara betydelsefulla även för mina framtida vägval, oavsett vilka de blir. Ett stort tack också till min andra handledare, Ester Catucci, som har gett mig nya perspektiv och ställt svåra men betydelsefulla frågor. Ni har båda två varit viktiga för min motivation och hjälpt mig igenom de krångliga perioderna, så att jag har kunnat hitta orken att slutföra arbetet.

Under avhandlingsarbetet är det flera som har tagit sig tid att läsa mina texter i olika sammanhang. Dit hör Johannes Rytzler och Karin Gunnarsson, som gav mig värdefulla kommentarer och frågor under mitt slutseminarium, samt Elin Sundström Sjödin som hjälpte mig med teoretiska perspektiv och kom in i processen mot slutet med en välbehövlig energikick.

Tack till alla forskare och doktorander som har deltagit i träffarna inom forskningsmiljön BUSS, där jag har haft förmånen att kunna diskutera olika forskningsfrågor, textutkast, teorier och metoder och fått peppning längs vägen. Ett särskilt tack till Olga och Monica. Vi har följt varandra sedan vi påbörjade våra licentiatprojekt, tillsammans med övriga doktorander i den forskarskola som vi först var en del av: Petra, Emilie, Jenny och Sara. Jag uppskattar vår lilla grupp så mycket där vi fortsätter att heja på varandra, fira framgångar och skämta om de utmaningar som det akademiska arbetet innebär. Tack också till övriga doktorander på MDU för intressanta diskussioner och allmän peppning i olika sammanhang.

Denna avhandling hade inte kunnat genomföras utan den förskola som deltog i min studie. Jag är tacksam mot alla barn, all personal och alla

vårdnadshavare som gjorde studien möjlig. Tack för att jag fick vara med på er förskola och följa er under de där veckorna under hösten 2024.

Avslutningsvis vill jag tacka dem som har varit mest avgörande för att det faktiskt blev en avhandling, och för att jag ens skulle kunna tro att det var möjligt, min familj och mina vänner. Tack till mamma, pappa och Moa för allt stöd och all uppmuntran. Tack till Nico för alla diskussioner om rhizom. Tack till min vän Linda för all stöttning och för din terapisoffa. Tack också till alla andra vänner och familjemedlemmar som har gett mig energi och stöd. Sist men inte minst (men yngst), tack till Henri-Lou, mitt älskade barn, som har hejat på mig genom hela processen och samtidigt gett mig perspektiv på vad som är viktigast.

Hägersten september 2026

Innehåll

Introduktion 8
Från licentiatuppsats till avhandling 10
Syfte och forskningsfrågor 11
Förskolan i ett postdigitalt samhälle 12
Policyförändringar i den svenska förskolan 13
Undervisningsbegreppet och undervisning i den postdigitala förskolan 16
Motstridiga förståelser av barn och digitala teknologier 18
Avhandlingens posthumanistiska ingång 19
Avhandlingens disposition 20

Tidigare forskning 22
Litteratursökning 22
Forskning om digitala teknologier i förskolan 23
Postdigital lek i förskolan 23
Undervisning med digitala teknologier i förskolan 26
Förskollärares perspektiv på undervisning med digitala teknologier 28
Användning av digitala teknologier för språk, kommunikation och programmering 29
Posthumanistisk forskning om digitala teknologier i förskolan 37
Sammanfattning av tidigare forskning 41

Teoretiska utgångspunkter 43
Posthumanistiska perspektiv och utgångspunkter 43
Samskapande och tillblivelse 45
Rhizomatiska nätverk 46
Assemblage 48
Sammanfattning av de teoretiska begreppen 50

Metod 53
Etnografi utifrån postkvalitativ metodologi 53
Fokuserad etnografi 54
Urval 55
Fältarbetet 57
Analysmetod 64

Metoddiskussion 68
Att vara sammanflätad med fältet 69
Positionering i fältet 71
Studiens begränsningar 71
Avhandlingsstudiens etiska dilemman och forskarens position 72
Etiska strategier gällande etikprövning och samtycke 74
Att forska med barn 74
Sammanfattning av metoder 76

Det digitala förskoleassemblagets dimensioner 77
Den materiella dimensionen: materiella komponenter och flöden 78
Rumsliga arrangemang och digitala teknologier på Kotten 78
Molära linjer och begränsningar i förskolans digitala praktiker 82
Molekylära linjer och öppningar i förskolans digitala praktiker 88
Flyktlinjer och oväntade relationer i förskolans digitala praktiker .. 90
Den expressiva dimensionen: digitala praktikers tillblivelser i förskolan 93
Digitala teknologier som mångfaldiga uttryck 93
Digitala teknologier som uppgiftsorienterade 100
Digitala teknologier som komplement i planerad undervisning 106
Sammanfattning av resultat 113

Diskussion 115
Sammanfattade svar på avhandlingens forskningsfrågor 115
Digitala teknologier i tillblivelse 117
Spänningar mellan den postdigitala förskolan och styrdokument .. 121
Digitala händelser bortom risk eller möjlighet 124
Avhandlingens teoretiska bidrag 128
Avhandlingens didaktiska bidrag 129
Vidare forskning 130

English summary 132
Introduction 132
Theoretical perspectives 133
Method 133
Results: Dimensions of the digital preschool assemblage 135
The material dimension: material components and flows 135
The expressive dimension: The production of digital practices in preschool 136
Discussion 137
Summarized answers to the research questions in the thesis 137
Digital technologies in a state of becoming 139
Tensions between the post-digital preschool and policy documents 139

Digital events beyond risk or possibility..... 140

Referenser 141

Bilagor..... 158
Bilaga 1 Litteratursökningens process..... 158
Bilaga 2 Information till forskningspersoner..... 160

Introduktion

Den här avhandlingen bidrar med fördjupad kunskap om förskolans digitala praktiker med ett särskilt fokus på de yngsta barnens sammanflätningar med digitala teknologier. Genom en posthumanistisk ansats, där sociomateriella perspektiv och rhizomatiskt tänkande används, undersöker avhandlingen vilka digitala praktiker som produceras i de sammanflätningar och flöden som samskapas i förskolans planerade undervisning och spontana aktiviteter. Avhandlingen tar avstamp i de senaste årens diskussioner inom forskning om digitala teknologier i förskolan (Edwards & Straker, 2025; Grieshaber m.fl., 2021; Nilsen, 2018). Dessa diskussioner synliggör ett behov av att förstå vilken roll digitala teknologier kan ha i undervisning och andra aktiviteter.

Undervisning är ett relativt nytt begrepp i förskolans styrdokument och dess införande har varit omdiskuterat. Det är etablerat att undervisning sker i förskolan, men det finns en osäkerhet i vad det innebär och vilka utgångspunkter som används i förskollärares didaktiska val (Vallberg Roth m.fl., 2024). Denna avhandling intresserar sig för hur undervisningen samskapas i praktiken, med särskilt fokus på digitala teknologier.

Avhandlingen är placerad inom forskningsämnet didaktik vars intresse riktas mot undervisning och hur den arrangeras, analyseras och förstås utifrån de centrala frågorna: vad, hur, varför, när och vem (Selander, 2012). I avhandlingen riktas dessa mot såväl planerad undervisning som andra aktiviteter med digitala teknologier i förskolan. I den didaktiska forskningen utgör den didaktiska triangeln en grund för att illustrera hur lärare, elever (barn) och innehåll relaterar till varandra och påverkar varandra (Selander, 2012). Utöver dessa normativa och deskriptiva kunskapsobjekt intresserar sig didaktisk forskning även för undervisning som fenomen och de relationer som uppstår i den levda undervisningen (i.e., metadidaktik, se Bengtsson, 1997). Bengtsson (1997) argumenterar för att didaktik som ämne behöver inkludera flera olika perspektiv för att kunna undersöka undervisningens olika dimensioner, perspektiv som till exempel går bortom den binära uppdelningen av det fysiska (materiella) och det psykiska. Enligt honom innehåller undervisning egenskaper och kontexter som inte går att förenkla till dessa två områden. I avhandlingen förstås planerad undervisning såväl som spontana aktiviteter som samskapade i pågående processer där olika

mänskliga och icke-mänskliga materiella komponenter sammanflätas (Fenwick m.fl., 2011). I dessa komponenter ingår bland annat ting, barn, de rum och miljöer som barn och förskollärare befinner sig i, läroplaner, normer och programvara. Utifrån denna förståelse undersöker avhandlingen de händelser som uppstår i förskolan utifrån begreppet assemblage som visar på hur kroppar, teknologier, rumsliga arrangemang och praktiker samverkar, med särskilt fokus på de materiella flöden som samskapas kring digitala teknologier. Detta samskapande innebär att frågor om vilka nya möjligheter, kopplingar, hinder och begränsningar som produceras i och genom undervisning med digitala teknologier behöver utforskas.

I dagens samhälle deltar digital teknologi i människors interaktion med och förståelse av världen (Danaher, 2024). Utvecklingen av nya digitala teknologier sker snabbt och förändrar barns liv, erfarenheter och lärande och teknologin ger samtidigt människan möjligheter till att göra saker på nya sätt. Barn har i dag tillgång till digitala böcker, appar, spel och internet som inte fanns under tidigare generationer (Edwards & Straker, 2025). Utifrån sociomateriella perspektiv förstås dessa förändringar som att digitala teknologier, texter och sociala praktiker är sammanflätade och ömsesidigt skapar varandra. Det innebär att digitalisering inte bara påverkar hur böcker, texter och annat digitalt innehåll används, utan även påverkar samhället i sig (Orlikowski & Scott, 2008; Fenwick m.fl., 2011). Det är inte troligt att den digitala teknologiska utvecklingen kommer att stanna eller avta (Edwards & Straker, 2025) och därmed finns behov av forskning som undersöker hur och med vad barn deltar i digitala samhällen och utbildningskontexter.

Tidigare forskning pekar på ett flertal utmaningar när det gäller hur begreppet undervisning ska förstås i förskolans kontext och förskollärarens roll i undervisning generellt (Williams & Sheridan, 2018). Därtill finns utmaningar i att undervisa med och om digitala teknologier i förskolan specifikt (Grieshaber m.fl., 2021; Marklund, 2022; Otterborn m.fl., 2019; Palaiologou, 2016). Detta skapar behov av ytterligare forskning inom området som undersöker didaktiska frågor gällande undervisning med digitala teknologier i förskolan. Det finns behov av fler studier som diskuterar hur förskollärares didaktiska val i planering och genomförande av undervisning påverkar barnens möjligheter till utforskande med digitala teknologier (Furman m.fl., 2019; Walan & Enochsson, 2024). Den forskning som finns inom området tenderar att främst handla om de äldsta barnen i förskolan; studier om förskolans yngsta barn och deras sammanflätningar med digitala teknologier är inte lika vanliga (Undheim, 2022). Det finns även behov av forskning som undersöker förskollärares och barns användning av digitala teknologier tillsammans i förskolans vardagliga aktiviteter. Flera studier (se exempelvis Magnusson, 2017; Nilsen, 2018) visar att barn och vuxna i förskolan ofta har olika utgångspunkter i användningen av digitala teknologier. Studier

visar även att lek och utforskande med digitala teknologier erbjuder möjlighet till annat lärande än vad undervisningen gör, som exempelvis mer detaljerat undersökande av digitala objekt (Samuelsson, 2024). Sammantaget gör detta att det behövs fler studier som undersöker barns utforskande med digitala teknologier i både planerad undervisning och barninitierade aktiviteter.

I avhandlingen definieras digitala praktiker som uttryck för tillfälligt stabiliserade mönster som uppstår med digitala teknologier i förskolan, vilket inkluderar händelser och skeenden. Praktikerna förstås som samskapade i relationer mellan mänskliga och icke-mänskliga materiella komponenter i liknelse med Fenwick m.fl. (2011). I avhandlingen studeras de praktiker där digitala teknologier ingår, och begreppet digitala teknologier används utifrån förståelsen att det innefattar både objekt som digital platta och programmeringsrobot samt mjukvara som appar och bildvisningsprogram. Även aktiviteter som exempelvis programmering och representationer av information i form av digitala bilder och filmer inkluderas i begreppet digitala teknologier. I avhandlingen förekommer dock även andra närliggande begrepp som digitala verktyg och digitala resurser. De används när rapporter eller forskning innehåller dessa begrepp och då har valet gjorts att använda forskarnas begrepp. Andra begrepp förekommer också, såsom digitala spel, digitala böcker och digital penna, då det är relevant att urskilja dessa digitala teknologier från varandra.

Från licentiatuppsats till avhandling

Under åren 2018–2023 deltog jag i en forskarskola (ReCEC)[1] som resulterade i en licentiatuppsats om digitalisering i förskolan (se del Gaiso, 2023). Avhandlingen utgör ett fortsatt arbete med att undersöka digitala teknologier i förskolan, utifrån de resultat som framkom i licentiatuppsatsen. I kommande avsnitt redogörs kort för licentiatuppsatsen för att ge en bakgrund till det fortsatta avhandlingsarbetet.

I licentiatuppsatsen *Förskollärare i en digital praktik: Rhizomatiska sammanflätningar, dilemman och händelser* (del Gaiso, 2023) undersöktes vilka dilemman, konflikter och frågor som kan uppstå när digitala teknologier används i förskolans praktik. Dessutom undersöktes vilka händelser som synliggörs i undervisning med digitala teknologier i förskolan då materialiteters deltagande är i fokus. Syftet med licentiatuppsatsen var att undersöka rhizomatiska sammanflätningar för att synliggöra vad som händer när digitala

[1] Nationell forskarskola i samtida utmaningar för barnpedagogiska institutioner (ReCEC), finansierad av Vetenskapsrådet

teknologier används i förskolan. Studien utgick från sociomateriella perspektiv och genomfördes som en praktiknära studie med fem förskollärare under åtta månader. Förskollärarna prövade olika undervisningsaktiviteter med digitala teknologier i sina barngrupper med barn i åldern 3–5 år. I resultatet framkom att de deltagande förskollärarna hade en komplex relation till digitala teknologier. Det uppstod en spänning mellan deras idéer om digitala teknologier som möjligheter för barnens lärande om olika ämnen, språkutveckling och kreativitet, och deras oro för risker med att barnen kunde bli passiva konsumenter och få tillgång till digitalt material som inte är passande för deras ålder. Förskollärarnas arbete med att utveckla sin undervisning påverkades av tekniska och organisatoriska begränsningar, barns tidigare erfarenheter av digitala teknologier, mediedebatten, vårdnadshavares oro och nya skrivningar i förskolans läroplan. Dessa ledde ibland till begränsningar av barnens tillgång till digitala teknologier och handlingsutrymme kring dem. I resultatet synliggjordes även händelser som uppstod i sammanflätningar mellan digitala bilder, barn och andra materiella komponenter. När digitala böcker och bilder inkluderades i förskolornas projektarbeten kunde de bidra till barns kunskaper om ämnesinnehåll och möjligheter för barnen att lära sig om de digitala teknologiernas användningsområden. Vidare visade resultatet att barnens möjligheter till att hantera digitala plattor eller datorer samt göra egna val ökade deras möjligheter till kunskaper om, och undersökande av, digitala teknologier. Detta ökade även deras kommunikation om den digitala teknologins funktioner och innehåll.

Avslutningsvis framkom i studien att digitala teknologier blir komplexa och svårhanterliga och att planerade aktiviteter med dem ofta inte blev som förskollärarna hade tänkt. Fyra dilemman lyftes fram: digitala teknologier som möjlighet och risk, relationen mellan vårdnadshavare och förskollärarnas uppdrag, barns tidigare relationer till digitala teknologier samt inre konflikter hos förskollärarna gällande såväl deras professionella som privata åsikter om digitala teknologier.

För att fördjupa de kunskaper om digitala praktiker i förskolan som kom fram i licentiatuppsatsen valdes inför denna avhandlings studie etnografiska metoder för att möjliggöra observationer av praktiken med barnen. Här fokuseras de yngsta barnens samskapande med digitala teknologier eftersom det saknas forskning på detta område. Detta leder in på avhandlingens syfte och forskningsfrågor.

Syfte och forskningsfrågor

Det övergripande syftet med avhandlingen är att bidra med fördjupad kunskap om förskolans digitala praktiker. Det görs genom att undersöka

praktikerna genom sociomateriella assemblage som framträder i de sammanflätningar och rörelser som samskapas i förskolans planerade undervisning och spontana aktiviteter. Med särskilt fokus på digitala praktiker med förskolans yngsta barn (1–3 år) undersöks följande frågor:

1. Hur sammanflätas mänskliga- och icke-mänskliga materiella komponenter i förskolans planerade undervisning och spontana aktiviteter med digitala teknologier?

2. Vilka digitala praktiker produceras i planerad undervisning och spontana aktiviteter med digitala teknologier i förskolan?

3. Vilka möjligheter och begränsningar för barns utforskande samskapas i de digitala praktikerna?

Efter denna inledande del och redogörelse för avhandlingens syfte och frågeställningar fortsätter introduktionen med för avhandlingen relevanta områden. Det har hänt mycket sedan studien i licentiatuppsatsen genomfördes gällande utveckling och digitalisering i samhället, politiska beslut och förändringar i förskollärares uppdrag. Dessa förändringar kommer att presenteras i kommande avsnitt med fokus på åren 2010–2025. Avsnittet inleds med en beskrivning av förskolan i ett postdigitalt samhälle där policyförändringar och undervisningsbegreppet i förskolan lyfts fram. Sist i introduktionskapitlet presenteras avhandlingens posthumanistiska ingång och betydelse.

Förskolan i ett postdigitalt samhälle

Såväl i Sverige som internationellt har förskolan påverkats av digitaliseringens utveckling. Förskolans roll i dagens digitala samhälle kan beskrivas utifrån en historisk bild med tre generationer av debatter om digitalisering och barn (Edwards, 2023). Den första generationen, ”to-use-or-not-use”, uppkom under 1980-talet då datorer började användas i förskolan och debatten handlade om huruvida digitala teknologier var positiva för barns lärande eller om de hade en negativ påverkan och tog uppmärksamhet från andra mer traditionella förskoleaktiviteter. Den andra generationen, ”digital play”, uppstod under 2000-talets början i samband med att beröringsbaserad teknologi introducerades, såsom digitala plattor, vilket underlättade för barn att hantera teknologin och skapade möjligheter för att inkludera dem på nya sätt i exempelvis lek. Under denna period riktades debatten mer mot barns

användning och kommunikation med digitala teknologier i lek och vilka digitala lekar som uppstod med beröringsbaserad teknologi, appar, robotar och digitala leksaker. Den senaste debatten benämns som ”ECEC [early childhood education and care] in the postdigital”. Det postdigitala kan beskrivas som att människor lever med digitala teknologier, och post-prefixet handlar således om att komma ifrån den tidigare förståelsen av digital teknologi som separerad från människan. Människor kopplar exempelvis inte längre upp sig till internet för att sedan koppla ifrån och leva i en analog värld, utan människor lever numera i ett kontinuum av digitala aktiviteter. I denna debatt lyfts frågor om hur digitalisering deltar i barns aktiviteter, lärande och tänkande (Edwards, 2023).

Debatten om digitala teknologier och barn har förändrats i takt med en ökad tillgång till dem. Användningen av digitala teknologier i förskolan har ökat både internationellt och nationellt de senaste åren, och barns rätt till att lära sig digital kompetens för att utvecklas i ett alltmer digitalt samhälle lyfts bland annat fram av UNESCO (Bianchi m.fl., 2022). I linje med detta visar en rapport från Europeiska unionen (EU) att digitalisering i utbildning är en allmän prioritet i Europa på alla nivåer, från förskola till vuxenutbildning (Europeiska kommissionen, 2025). Europeiska unionens råd (2024) skriver att digitala kompetenser är avgörande för att medborgarna ska kunna delta aktivt i samhället och bli attraktiva på arbetsmarknaden. Även samhällsekonomiska motiv för att öka den digitala kompetensen lyfts, såsom produktivitet, tillväxt och säkerhet. Europeiska rådet lyfter fram förskollärares och lärares roll som avgörande för att stödja barns kunskaper om möjligheter och risker med digitala teknologier, så att barnen kan utnyttja deras potentialer på säkra sätt. Rådet betonar även att digitala teknologier bör användas på alla utbildningsnivåer för att främja jämställdhet mellan män och kvinnor samt socioekonomisk jämlikhet.

Policyförändringar i den svenska förskolan

Som en konsekvens av förändringar mot ett alltmer digitaliserat samhälle har förskolor internationellt, och även svensk förskola, genomgått stora förändringar de senaste 15 åren (Europeiska kommissionen, 2025). Stora satsningar har gjorts på digitalisering i det svenska samhället. År 2011 presenterades en digital agenda och strategi gällande informationsteknik av regeringen som hade det övergripande målet att ”Sverige ska vara bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter” (Näringsdepartementet, 2011, s. 6). Strategin fokuserade på att digitalisering skulle vara lätt och säker att använda, att utveckla tjänster som skapar nytta, att utveckla infrastruktur samt att se över informationsteknikens roll för samhällsutvecklingen. Dessa nationella satsningar gav även konsekvenser för förskolans styrdokument,

vilket följande redogörelse för läroplansförändringarna visar. Några år efter att den nationella strategin infördes togs en specifik strategi för digitalisering i skolväsendet i bruk år 2017 (Regeringskansliet, 2017). I denna formulerades att barn, elever och personal skulle ges en god och likvärdig tillgång till digitala verktyg och resurser för att förbättra utbildningen och effektivisera verksamheten. Även digital kompetens skrevs fram som ett mål för barn och elever i skolväsendet. Utifrån denna strategi reviderades förskolans läroplan år 2018 (Regeringskansliet, 2017) och förskollärarna gavs i uppdrag att ansvara för att barn skulle få använda digitala teknologier för att stimulera deras utveckling och lärande (Skolverket, 2018). Trots att digitala teknologier har använts i förskolan och skolan sedan 1980-talet (Skolverket, 2009) hade inga specifika mål formulerats gällande digitalisering och programmering förrän i 2018 års revidering. Under denna tidsperiod av nya digitaliseringsstrategier och förändring i förskolans läroplan gjordes även ekonomiska satsningar och kommunernas inköp av digital teknologi till förskolor runt om i landet ökade. Fler digitala teknologier gjorde att antalet barn per dator eller digital platta inom förskolan minskade från 8,2 barn 2015 till 4 barn 2022 (Skolverket, 2022). Samtidigt som stora satsningar har gjorts har användningen av digitala teknologier i förskolan fortsatt diskuterats intensivt under flera år, ofta ur ett perspektiv som väger risker mot möjligheter (Nilsen, 2018). I en OECD-rapport (2023) beskrivs vikten av att barn får positiva erfarenheter av digitala teknologier i tidig ålder, men att det har funnits svårigheter i att hitta en balans mellan risker och möjligheter med digitala teknologier i olika länders styrdokument för förskolan internationellt. I rapporten argumenteras för att det finns behov av en balans för att barn ska kunna få de kunskaper de behöver för att kunna delta i det digitaliserade samhället på positiva sätt.

Som följd av debatten om digitaliseringens effekter som risker och möjligheter för barns lärande har perioden av satsningar på digitalisering i förskolan följts av en motsatt strömning med kritiska röster som framfört krav på rekommendationer för begränsad användning. Dessa kritiska ståndpunkter har under de senaste åren framför allt förts fram av forskare inom neurovetenskap och psykologi (se exempelvis Nutley m.fl., 2022). Denna kritik om barns användning av digitala teknologier i förskola har även den mötts med kritik från bland annat företrädare för Skolverket (Sundström Fast, 2022). Debatten är också politisk, och den svenska regeringen gick år 2023 ut med att de ville göra satsningar på att ta förskolan och skolan ”från skärm till pärm” (Regeringskansliet, 2023a). De angav som skäl för detta att sämre språkinlärning, koncentrationssvårigheter och stillasittande var effekter av aktiviteter med digitala skärmar. De uppgav även att ungas bristande läsförmåga och olika resultat från hjärnforskning var skäl till att se över digitaliseringsstrategin. Denna kritiska debatt ledde till konsekvenser för

styrdokumenten för förskolan, vilket visas i den senaste revideringen av förskolans läroplan (Skolverket, 2025). När den nationella digitaliseringsstrategin för skolväsendet slutade gälla år 2023 ersattes den inte med någon ny. I stället gavs Skolverket i uppdrag att ta fram allmänna råd om val och användning av lärverktyg i undervisningen, samt göra förändringar i förskolans läroplan med krav på att digitalisering skulle tas bort (Regeringskansliet, 2023b). I linje med detta gick Folkhälsomyndigheten året efter ut med nya rekommendationer om begränsad skärmtid för barn (Folkhälsomyndigheten, 2024).

Det nya uppdraget från regeringen till Skolverket har skapat protester bland förskoleforskare. I ett debattinlägg (Pramling Samuelsson m.fl., 2024) argumenterar 27 forskare för att en skärmfri förskola riskerar att ge negativa och allvarliga konsekvenser för barnen. De betonar vidare att barn behöver få stöd från förskollärare och barnskötare för att bland annat utveckla digital kompetens för att kunna möta den digitaliserade värld de växer upp i. I Skolverkets (2024a) konsekvensanalys av de föreslagna förändringarna i förskolans läroplan framkom att i och med att digitalisering tas bort i förskolans läroplan riskerar detta att bidra till sämre förutsättningar för barns delaktighet och inflytande samt försämrar förutsättningarna för att utveckla kunskap och kompetens om digitala verktyg. Konsekvensanalysen visade även på negativa följder för flerspråkiga barn i deras utveckling av sina modersmål eftersom digitala verktyg med olika språk kan stötta barnen. Vidare visar konsekvensanalysen på risker för en minskad likvärdighet i förskolans utbildning eftersom olika förskolor förväntas prioritera användningen av digitala verktyg och kompetensutveckling för personal i olika hög grad.

Trots kritiken genomfördes förändringarna i förskolans läroplan och i den reviderade läroplanen som började gälla 1 juli 2025 har orden digital och digitalisering tagits bort, men däremot är ordet teknik kvar (Skolverket, 2025). Ändringarna innebär att kravet på att använda digitala teknologier är borttaget. Dessutom förtydligas att undervisningen ska vara i stort sett skärmfri och analog vilket lämnar mindre utrymme för användning av digitala teknologier än tidigare. Dessa formuleringar lyder: ”För barn i åldern under 2 år bör endast analoga lärverktyg användas. För barn i övriga åldrar bör eventuell användning av andra lärverktyg än analoga ske med stor restriktivitet.” (Skolverket, 2025, s. 10). Även programmering som begrepp togs bort från läroplanstexten. I stället skiftas fokus mot mer rörelse, lek och högläsning för barnen i förskolan. Dessa förändringar i det svenska utbildningssystemet har även beskrivits som en av-digitalisering (Björkvall & Melander, 2025). Därmed sticker Sverige ut, tillsammans med Danmark, som ett av få europeiska länder som särskilt begränsat digitala teknologier i styrdokument (Europeiska kommissionen, 2025). Debatten om digitala teknologier i förskola och skola är pågående och flera svenska utbildningsforskare

har uttalat sig kritiskt mot ändringarna om digital kompetens i förskolans och grundskolans läroplaner (Nilsson m.fl., 2025). Dessa snabbt skiftande förändringar i direktiv ingår i den kontext som förskolans digitala teknologier deltar i, vilket gör det relevant att undersöka vilka digitala praktiker som produceras i den postdigitala förskolan. Utöver förändringar gällande digitala teknologier har förskolan genomgått ytterligare en stor förändring de senaste 15 åren i och med införandet av undervisningsbegreppet, vilket diskuteras vidare nedan.

Undervisningsbegreppet och undervisning i den postdigitala förskolan

För att få en bakgrund till undervisning med digitala teknologier i förskolan behöver även införlivandet av undervisningsbegreppet i förskolan belysas. De förändrade direktiven om digitala teknologier i förskolan har skett parallellt med förändringar gällande förskollärares roll och uppdrag samt undervisningsbegreppets införande. Förskolan fick sin första läroplan 1998 (Skolverket, 1998) och sedan dess har den reviderats flera gånger, varav den senaste började gälla år 2025. I och med revideringarna har förskollärare fått ett förtydligat uppdrag, med till exempel ansvar för att leda arbetslaget och undervisningen (Skolverket, 2018). Trots att undervisningsbegreppet har funnits med i Skollagen (SFS 2010:800), vilken förskolan lyder under, sedan 2010, framhåller Skolinspektionen (2016; 2018) ett behov av att förtydliga vad utbildning och undervisning kan innebära i förskolan. Som konsekvens av detta förtydligas i förskolans läroplan från 2018 (Skolverket, 2018) att undervisningen ska utformas med barnens utveckling och lärande i fokus och ha ett innehåll som är planerat eller spontant. Undervisning beskrivs generellt för alla områden i läroplanen och specificerar inte undervisning med digitala teknologier.

Förändringarna kring undervisning och ytterligare ändringar gällande förstärkt kunskapsuppdrag, systematiskt kvalitetsarbete och ökad dokumentation har skapat en större likriktning inom utbildningssystemet från förskola till gymnasieskola, men det har även uppstått spänningar i relation till förskolans traditioner och begrepp (Tallberg Broman & Vallberg Roth, 2019). Användningen av begreppet undervisning möttes sålunda av ett visst motstånd i förskolan till en början. Den snabba förändringstakten och brist på arbetsmiljömässiga förutsättningar, med ökande krav och minskad andel utbildade förskollärare, har bidragit till en spänning mellan nya krav och förväntningar i förhållande till förutsättningar och resurser för dem som ska hantera dessa (Persson & Tallberg Broman, 2019). I och med arbetet med att förtydliga och utveckla undervisning i förskolan gavs 14 svenska förskoleforskare i uppdrag från Skolverket att problematisera

undervisningsbegreppet och undersöka hur hög kvalitet kan uppnås. I rapporten lyfts särskilt vikten av att det finns ett barnperspektiv och att barn ges aktörskap i undervisningen. Barns delaktighet och deras intresse för att lära i undervisningssituationer framhävs också som viktigt, samt att barnen får hantera en variation av material och fenomen på konkreta och kreativa sätt (Sheridan & Williams, 2018).

I en annan studie från år 2018 framkommer dock att det finns ett lågt intresse och medvetenhet om olika former av arbetssätt i undervisning hos förskollärare. Det framkommer även begränsningar i inkluderandet av barns erfarenheter i undervisningen, och barns röster blir sällan hörda (Williams & Sheridan, 2018). Förskollärares syn på undervisning har dock förändrats under de senaste åren, och färre förskollärare visar numera avståndstagande till undervisning. Förskollärares beskrivningar av vad som kännetecknar undervisning har gått från en vag syn på undervisning där allt kan vara undervisning, till en mer vid och komplex syn som inkluderar både spontan och planerad undervisning. Det framkommer även fortsatt behov av att vidare diskutera begreppet (Vallberg Roth m.fl., 2024).

Denna forskning om undervisning i förskolan gäller undervisning på ett generellt plan. Hur den kommer till uttryck specifikt med digitala teknologier kan utläsas i en granskning av Skolverket (2022) där framträdande skillnader mellan olika förskolor identifierades. I deras rapport framkom att digitala plattor eller datorer används regelbundet varje vecka i de flesta förskolor. Hur digitala plattor eller datorer används i förskollärares arbete med barnen och arbetet med att öka barns digitala kompetens skiljer sig däremot stort. I vissa barngrupper används digitala teknologier för barns eget skapande av exempelvis filmer eller collage varje vecka, i andra barngrupper någon gång i månaden eller halvåret. I nästan en tredjedel av de undersökta barngrupperna används digitala teknologier aldrig i aktiviteter för barns eget skapande. Det finns även betydande skillnader när det kommer till programmering: hälften av förskolepersonalen programmerar med barnen minst en gång per halvår eller oftare, men tre av tio gör aldrig det. Att lyssna på musik eller sagor med digitala teknologier görs dock minst en gång i veckan av de allra flesta (Skolverket, 2022). Det som framkommer i rapporten kan tolkas som att digitala teknologier har integrerats i förskolan och blivit en del av den vardagliga praktiken snarare än något separerat från icke-digitala aktiviteter. Trots att digitala teknologier är vanligt i förskolor visar rapporten att det finns stora skillnader i hur stor utsträckning barnen har tillgång till digitala teknologier, vad de har möjlighet att göra med dessa och således vad de har möjlighet att utveckla för digitala kompetenser (Skolverket, 2022). En bedömning görs också att förskolepersonal behöver utveckla sin kompetens om källkritik. Ungefär 20 procent av de tillfrågade förskollärarna uppger att de saknar tillräckliga kunskaper för att kunna göra källkritiska granskningar

av bilder och filmer på internet. En fjärdedel av förskolepersonalen anger även att de aldrig samtalar med barnen om källkritik på internet och sociala medier. I rapporten behandlas inte AI (artificiell intelligens) och eftersom det har skett en betydande utveckling inom området under de år som har gått sedan rapporten gjordes kan det tänkas öka behovet av kunskaper om källkritik än mer. Skolverket (2022) lyfte i sin granskning även fram betydelsen av förskolans utbildning och undervisning som en grund för barns digitala kompetens. Behovet av ökad kunskap för barn och unga om sociala medier och källkritik har ytterligare lyfts i en annan rapport från Skolverket (2024b). Utifrån dessa rapporter kan slutsatser dras om att det finns ett glapp mellan behov av att utveckla kompetens hos barn och elever i att tolka innehåll på digitala plattor och internet, och förskolepersonals kunskaper inom dessa områden.

Motstridiga förståelser av barn och digitala teknologier

Som beskrivits i ovanstående avsnitt har det skett stora förändringar gällande digitala teknologier i förskolan under tiden från att detta avhandlingsprojekt startades med licentiatuppsatsen år 2018 till dess slutförande under hösten 2026. Detta har tagit sig uttryck dels i debatten om digitala teknologier i förskolan, där det finns stora meningsskiljaktigheter mellan forskare inom området och mellan politiker, dels i de politiska besluten om förändringarna i läroplanens skrivningar 2025, där allt som har med digitalisering att göra raderades i styrdokumentet. Bland förskollärare i Sverige har det kompetenta barnet varit ett kärnvärde och viktigt begrepp under lång tid (Olsson, 2019; Wahlgren, 2023). I dagens läroplan (Skolverket, 2025) och andra styrdokument skrivs barnet fram som ett autonomt subjekt med egen agens och rätt till inflytande, vilket stärker idén om barnet som kompetent generellt. I forskningen framkommer en motstridig bild av barn då de beskrivs som producenter som transformerar digitalt innehåll (Fleer, 2018; Kjällander & Moinian, 2014; Wernholm m.fl., 2023) samtidigt som det finns farhågor om att digitala teknologier innebär risker för barn och att de behöver skyddas från dessa i förskolan (Hernwall, 2016; Palaiologou, 2016). Här framträder två motsatta förståelser av digitala teknologier och barn: den ena är att barn är kompetenta användare av digitala teknologier och att det är nödvändigt för barn att utveckla kunskap och kompetenser inom detta område inte minst för deras framtida användande, och den andra förståelsen är att de digitala teknologierna är en risk eller ett hot mot barnens välmående och utveckling.

Dessa motstridiga positioneringar av barn visar på ett behov av att undersöka vilka möjligheter och begränsningar till utforskande med digitala teknologier som skapas i förskolan. Genom att undersöka digitala teknologier

utifrån posthumanistiska perspektiv kan dessa motsatta förståelser överbryggas genom att rikta blicken bortom den binära uppdelningen mellan människa och teknik, vilket blir ett bidrag till forskningsfältet om barn och digitala teknologier. Mot bakgrund av dessa motsatta förståelser av barn introduceras i följande avsnitt avhandlingens posthumanistiska ingång.

Avhandlingens posthumanistiska ingång

I detta avsnitt introduceras valet av posthumanistiska och sociomateriella perspektiv i relation till de skeenden som har beskrivits i introduktionen och avhandlingens möjliga bidrag till forskningsfältet. I teorikapitlet kommer de posthumanistiska perspektiven att redogöras för mer utförligt. I denna avhandling används posthumanistiska ställningstaganden med specifikt sociomateriella perspektiv för att utveckla fördjupad kunskap om digitala teknologier i förskolan. Sociomateriella utgångspunkter fokuserar på att särskilt synliggöra det materiellas produktiva roll i samskapandet av mänskliga tankar och görande i praktiker och organisationer. Dessa ses som oskiljaktiga, och materiella komponenter, tankar och görande blir till i ömsesidiga relationer (se exempelvis Fenwick m.fl., 2011). Inom sociomateriella perspektiv förstås undervisning som pågående processer i ständig tillblivelse, inte som en stabil eller förutbestämd praktik. Sociala och materiella aktörer samskapas genom det som sker i undervisningen, genom relationer mellan människor, ting, digitala teknologier och idéer i specifika situationer (Fenwick, 2010; Frid, 2025; Sørensen, 2009). I avhandlingen ses digitala teknologier som materiella aktörer snarare än neutrala verktyg för lärande.

I denna avhandling används materiella komponenter för att beskriva vad som ingår i de förskolepraktiker som undersöks, och materialitet som de materiella komponenternas verkan och betydelse i praktiken, händelser och arrangemang. Med materialitet menas att de icke-mänskliga komponenterna inte går att behandla som åtskilda från människor som användare. Materialitet belyser hur det materiella sammanflätas med mening och vad specifika materiella komponenter får för betydelse i praktiken (Fenwick m.fl., 2011). Avhandlingen utgår även från idéer om praktiker som rhizomatiska (Deleuze & Guattari, 1987). Rhizom förstås utifrån Deleuze och Guattari som benämning på de sammanflätningar och tillblivelser som uppstår i mångfaldiga nätverk i konstant förändring mellan materiella komponenter. I denna avhandling förstås mångfald utifrån att exempelvis ting, praktiker och subjekt inte består av ett uttryck, en funktion eller en form utan de kan bli till många olika varierade uttryck som även kan förstås på olika sätt. De rhizomatiska begreppen kan användas för att förstå undervisning som ickelinjär och sammanflätad med komponenter både inom förskolan och

samhället i stort. Deleuze och Guattaris idéer utgår inte från ett utbildningssammanhang, men de frågor som de lyfter fram i sin filosofi kan ändock ses beröra pedagogiska och didaktiska problem (se exempelvis Johansson, 2015; Lenz Taguchi, 2010). Tidigare studier inom förskoleforskning som har använt dessa begrepp (Aronsson, 2019; Frid, 2025; Ramberg, 2024), visar hur flödet av materiella komponenter samt de praktiker och arrangemang som uppstår med digitala teknologier i förskolan möjliggörs och begränsas. Den sociomateriella synen på samskapande innebär även att läroplaner och undervisning kan förstås utifrån pågående samhällsförändringar (Fenwick m.fl., 2011). I den här avhandlingen undersöks vilka materiella komponenter, utöver digitala teknologier, som ingår i sammanflätningar mellan barn och digitala teknologier. För att möjliggöra multipla förståelser av vilka digitala praktiker som uppstår i förskolan undersöks inte bara vad barnen gör med digitala teknologier, utan även vad som sker med dem i relation till förskolans rum och möbler, förändrade läroplaner och begrepp som risk och möjlighet.

I avhandlingen används assemblage, ett begrepp som ingår i det rhizomatiska tänkandet (se Deleuze & Guattari, 1987), för att analysera de digitala praktikerna med särskilt fokus på de materiella flöden som uppstår kring digitala teknologier. Genom assemblagebegreppet synliggörs hur kroppar, teknologier, rumsliga arrangemang och praktiker sammanflätas och produceras tillsammans. Detta icke-linjära synsätt innebär att hierarkier mellan människa, ting och rum inte tas för givna utan förstås som ständigt sammanflätade och i tillblivelse. De motsägelser som beskrivits ovan om barn som både kompetenta och i behov av skydd kan förstås som en konsekvens av en binär uppdelning mellan människa och teknik, en uppdelning som assemblagebegreppet utmanar. Braidotti (2013) framhåller att subjektet inte är en enhetlig stabil storhet utan alltid befinner sig i tillblivelse, vilket öppnar för att förstå barn som positionerade på flera, ibland motsägelsefulla, sätt samtidigt. Digitala praktiker blir därmed inte bara individuella handlingar, utan sammanflätade med digitala teknologier och den fysiska miljön. Detta kan bredda förståelsen av vad som uppstår i och kring undervisning och andra aktiviteter som inbegriper digitala teknologier. Denna avhandling vill således, med stöd i posthumanistiska perspektiv, undersöka vilka digitala praktiker som samskapas genom de förändringar gällande barn och digitalisering som har skett i samhället och utbildningsväsendet.

Avhandlingens disposition

Efter detta första kapitels introduktion till avhandlingen och dess problemområde, följer ytterligare fem kapitel.

I kapitel 2, Tidigare forskning, presenteras studier med olika inriktningar som bidrar till att belysa och avgränsa avhandlingens forskningsområde och syfte. Kapitlet fokuserar studier som är inriktade på digitala teknologier i förskolan, barns postdigitala lek, undervisning med teknologier med fokus på förskollärares syn på detta och specifika teknologier som är relevanta för avhandlingen. Kapitlet avslutas med ett särskilt avsnitt om posthumanistisk forskning om digitala teknologier i förskolan.

Sedan följer kapitel 3, Teoretiska utgångspunkter, som är en presentation av det posthumanistiska och sociomateriella ramverk samt de begrepp (rhizom och assemblage) som tillsammans använts för att skapa en förståelse för de digitala praktiker som studerats. I kapitlet ges en beskrivning av centrala teoretiska begrepp och hur de relateras till varandra inom ramen för avhandlingens.

I kapitel 4, Metod, redogörs för datakonstruktionen och hur empirin, utifrån forskningsfrågorna, har analyserats med hjälp av assemblagebegreppet och sociomateriella perspektiv. Kapitlet avslutas med reflektioner över studiens vetenskapliga kvalitet och etiska för-hållningssätt och ställningstaganden.

Vidare i kapitel 5, Det digitala förskoleassemblagets dimensioner, presenteras studiens resultat och analys i två delar: den materiella dimensionen och den expressiva dimensionen.

Slutligen i kapitel 6, Diskussion, diskuteras avhandlingen i sin helhet utifrån avhandlingens syfte och frågeställningar. Det förs en diskussion kring avhandlingens teoretiska och didaktiska bidrag följt av förslag på fortsatt forskning.

Tidigare forskning

Kapitlet om tidigare forskning fokuseras på de områden som ligger nära denna avhandlings studie. Först beskrivs kort forskning om digitala teknologier i förskolan generellt, följt av studier om barns lek i förskolan i det postdigitala samhället. Efter det redogörs för forskning om undervisning med digitala teknologier där förskollärares perspektiv lyfts fram, följt av forskning om digitala teknologier för språk, kommunikation och programmering. Sist lyfts posthumanistiska studier om digitala teknologier i förskolan fram.

Litteratursökning

Sökning av relevant litteratur till avhandlingen har skett i flera faser (se bilaga 1). Den startade redan 2019, då litteratursökning genomfördes till licentiatuppsatsen som hade påbörjats i december 2018. De sökningar som genomfördes under arbetet med licentiatuppsatsen genererade 55 artiklar efter en granskning av 598 träffar, vilka inkluderas i licentiatuppsatsens kapitel *Tidigare forskning*. För en mer detaljerad beskrivning av sökprocessen hänvisas till licentiatuppsatsen (del Gaiso, 2023). Eftersom denna avhandling ses som en fortsättning på licentiatuppsatsen och placerar sig i samma forskningsfält har artiklarna från de tidigare sökningarna inkluderats och tilläggssökningar har gjorts på artiklar som publicerats efter licentiatuppsatsen, det vill säga mellan åren 2022 och 2025, samt sökningar på digitala teknologier som licentiatuppsatsen inte inkluderade, såsom robotar och interaktiva pennor. Sökningarna begränsades till studier i förskolan och refereegranskat material. I ERIC användes även sökorden i den första sökningen i fas 2a tillsammans med orden teaching, instruction, play, learn eller activity/ies för att minska antalet träffar till under 1000.

Av de sammanlagt 249 artiklarna från de fyra sökningarna i Swepub och ERIC Proquest (fas 2a och 2b i bilaga 1) lästes alla artiklar översiktligt. I detta steg gjordes ytterligare exkludering av artiklar med studier av barn äldre än 6 år och studier som inte har med undervisning eller barns spontana aktiviteter eller lek att göra, som exempelvis förskollärares bedömning av barns kunskapsnivåer med digitala verktyg. 63 av dessa artiklar valdes ut för att ingå i avhandlingen. Från licentiatuppsatsens 55 artiklar valdes 21 ut

som även ansågs relevanta för avhandlingen. I slutarbetet med kapitlet om tidigare forskning gjordes ytterligare en sökning på artiklar med posthumanistiska perspektiv (fas 3 i bilaga 1) vilket slutligen ledde till att 88 artiklar kom att inkluderas i avhandlingens kapitel om tidigare forskning.

Forskning om digitala teknologier i förskolan

Forskningsfältet om digitala teknologier i förskolan har ökat under de senaste 10 åren, både nationellt och internationellt. En stor del av forskningen berör det som kallas STEM (Science, Technology, Engineering och Mathematics) där exempelvis användning av spel och appar undersöks för att utveckla barns matematiska tänkande (Miller, 2018) och datalogiska tänkande (Louka & Papadakis, 2023). Andra studier har undersökt Virtual Reality (Hussien Ali & Abdulaziz Alowais, 2023), Augmented Reality (Yilmaz m.fl., 2017) och AI (Artificial Intelligence) (Kewalramani m.fl., 2021) som verktyg i förskolans verksamhet.

Digitala spel och appars användningsmöjligheter undersöks även i relation till barns språkutveckling (Elimelech & Aram, 2020; Verwimp m.fl., 2023). Forskningen visar att digitala teknologier kan bidra till barns lärande inom ovan nämnda områden, dock visar studier även att barn inte alltid lär sig mer med digitala teknologier än med analoga metoder (Vanbecelaere, m.fl., 2020). I detta kapitel fokuseras på studier som överlappar med avhandlingens områden och undersöker hur barns lek med digitala teknologier sker, hur digitala teknologier ingår i undervisning, förskollärares perspektiv och undervisning med de specifika digitala teknologier som ingår i avhandlingens studie: digital läsning, hybridläsning och programmering. Även posthumanistiska studier lyfts fram.

Postdigital lek i förskolan

I det här avsnittet lyfts forskning fram som undersöker barns lek i förskolan i en postdigital värld. I avhandlingen undersöks, utöver planerad undervisning, barns spontana aktiviteter med digitala teknologier, och forskningen om lek förstås rymmas under den beskrivningen.

Nya digitala resurser har förändrat hur barns lek sker (Marsh m.fl., 2016). En studie som genomfördes i Storbritannien om 0–5-åringars användning av appar i förskolan och hemma visar att ett flertal av de lekaktiviteter med appar som observerades kan placeras in under redan etablerade kategorier av lek, som symbolisk lek, social lek, regellek, fantasilek och kreativ lek (Marsh m.fl., 2016). Exempelvis observerades att det var vanligt att barnen använde fantasilek i lek med appar. Forskarna hävdar att det således inte är

typerna av lek som har förändrats av digitala teknologier, utan att det snarare är hur leken sker som har förändrats. Både digitala och icke-digitala resurser ingår i barns lek sammanflätat med varandra. Gränserna för tid och rum överskrids på sätt som inte var möjliga innan digitala teknologier blev en del av barnens vardag (Marsh m.fl., 2016). Det finns även studier som undersöker vilka typer av lekar som är vanligast när barn leker med digitala teknologier. Samuelsson m.fl. (2024) visar i en studie i en svensk förskola att det finns skillnader i hur ofta olika lektyper sker beroende på om leken sker med digitala plattor eller om den är icke-digital. I studien analyserades 98 lekaktiviteter med barn i åldern 2–5 år, fokus var barns självständiga lek och leken undersöktes utifrån om den var symbolisk eller utforskande. Resultaten visade att i lek med digitala plattor dominerade utforskande lek medan icke-digital lek dominerades av symbolisk lek. Problemlösning var vanligare i lek med digitala plattor för 2-åringarna jämfört med lek med andra artefakter, men bland 4–5-åringarna var det tvärtemot vanligare att de använde problemlösning i lek utan digitala plattor (Samuelsson m.fl., 2024).

Barns aktiviteter med digitala teknologier beskrivs i flera studier som integrerade med icke-digitala lekar, aktiviteter och material som kan tillföra en extra dimension till leken snarare än att ersätta den (Nilsen, 2018; Grieshaber m.fl., 2021; Wernholm m.fl., 2023). Edwards m.fl. (2020) använder begreppet konvergerad lek (converged play) för att beskriva ett perspektiv på nutida lek som överskrider uppdelningen mellan aktiviteter som sker digitalt och icke-digitalt. Konvergens innebär att det sociala, digitala och materiella i barns vardag är sammanflätat på sätt som gör dem omöjliga att skilja åt. I deras studie av barns lek med digitala teknologier i förskolan fann de att konvergerad lek kan beskrivas som multi-modal, global-lokal och traditionell-digital (Edwards m.fl., 2020). I en australiensisk studie undersöktes hur barns rollek och en animationsapp användes integrerat med varandra. Förskolebarnen gjorde animationer i en app som byggde på händelser och roller som de hade förhandlat fram under en tidigare icke-digital rollek (Fleer, 2018). Rolleken skapade en struktur för den digitala animationen, vilket underlättade för barnen som kunde fokusera på de tekniska aspekterna i skapandet av animationen. Dessutom ökade komplexiteten i barnens lek då de gjorde animationerna med en publik i åtanke. Det skapade nya möjligheter för leken att utvecklas under tiden som barnen animerade sina rollfigurer (Fleer, 2018). Barns spontana lek med digitala teknologier har även setts uppstå i samverkan mellan barns sociala interaktioner och förskolans praktik och rutiner (Arnott, 2016). Barns spontana lek med digitala teknologier följer ofta förskolepraktikens normer och regler om exempelvis turtagning och att hjälpa varandra, även om normerna ibland utmanas av barnen. Det kan ske exempelvis genom förhandlingar om tillgång till den digitala teknologin (Arnott, 2016).

Även svenska studier visar att barn använder digitalt innehåll i exempelvis appar integrerat med icke-digitala lekar och material i förskolan (Nilsen, 2018; Petersen, 2020). I en studie beskrivs leken med digitala teknologier som hybrid (Wernholm m.fl., 2023). I denna studie, som genomfördes med videoobservationer av barn i åldern 1–3 år, framkom att digital lek alltid är hybrid och det fysiska och digitala är ofta så sammanflätat i barnens lek att det är svårt att separera. Exempelvis observerades att barnens erfarenheter av att växa upp i ett digitaliserat samhälle framträdde i deras affärslek där plastgrönsaker, en kassaapparat och digitala bilder på matvaror ingick. Barnen handlade hos varandra och ville använda en mobiltelefon för att betala med Swish. Forskarna argumenterar för att den digitala teknologins multimodala innehåll och lekens hybriditet bidrar till att barn kan delta och utforska på flera olika sätt och att detta även ökar möjligheter för barnen att bidra i leken. Det digitala kan dock även begränsa barnens lek, till exempel när den digitala designen endast möjliggör för ett barn i taget att rita på en interaktiv tavla. Forskarna argumenterar vidare för vikten av att använda digitala verktyg och appar som är öppna och erbjuder kreativt utforskande, samt att förskollärarna tillåter digitala teknologier i den fria leken i förskolan och stöttar barnens digitala lek (Wernholm m.fl., 2023).

Att digitala plattor är mobila och kan flyttas runt på avdelningen skapar även det möjligheter för barnen att integrera dem i den övriga verksamheten (Nilsen, 2018). Även barns samspel med varandra lyfts fram i användning av digitala teknologier, och visar att samspel kan ses som beroende av hur styrd aktiviteten med digitala teknologier är (Nilsen, 2018). I en jämförelse mellan aktiviteter där förskollärare satte upp mål och styrde hur en aktivitet skulle genomföras hade barnen mindre samspel med varandra och fokuserade mer på uppgiften. I aktiviteter med mindre vuxenstyrning ökade barnens handlingsfrihet, samspelet och deras intresse för aktiviteten. Ett exempel på samspel i denna studie var att barn öppnade samma app på varsin datorplatta och deltog tillsammans med varsin platta. Barns lek med digitala teknologier beskrivs även utmana förskolans praktik då barnen använder digitala plattor på sätt som inte förskollärarna hade som syfte, till exempel genom att öppna och stänga appar om och om igen vilket inte sågs som en pedagogisk aktivitet av förskollärarna (Nilsen, 2018). De yngsta barnen i förskolan saknar ofta tekniska kunskaper och finmotoriken för att kunna hantera de digitala teknologierna självständigt, vilket skapar hinder för dem i deras deltagande och meningsfulla aktiviteter (Nilsen, 2018). Liknande resultat framkom i en kanadensisk studie på en förskola där barnen använde sig av en strategi med trial-and-error eller helt enkelt stängde av appen om uppgiften blev för svår när de använde en matematik-app (Miller 2018).

Undervisning med digitala teknologier i förskolan

I det här avsnittet presenteras forskning om undervisning med digitala teknologier i förskolan. I avsnittet inkluderas både studier om förskollärares inställning och attityder till digitala teknologier i förskolan, olika ämnesområden de används inom samt undervisning med specifika teknologier. Det inleds med en kort bild av undervisning med digitala teknologier i förskolan mer generellt.

Tidigare forskning visar att digitala teknologier kan användas på många olika sätt i förskolans undervisning: för utforskande, skapande och för lärande om digitala teknologiers funktioner (Undheim, 2022). En betydande andel studier fokuserar på barns lärande med digitala teknologier, inom exempelvis matematik eller språk, vilket lyftes i inledningen till kapitlet, och användning av digitala teknologier som ett kommunikationsverktyg med vårdnadshavare (Undheim m.fl., 2024; Wahlgren, 2023).

Ett annat ämnesområde som fått stort utrymme i forskningen är förskollärares undervisning om naturvetenskap med digitala teknologier (Fridberg m.fl., 2018; Walan & Enochsson, 2024). I dessa uppmärksammas fördelar med att använda digitala teknologier för barns engagemang för naturvetenskap. Även förskollärares behov av träning i att använda teknologierna integrerat med naturvetenskapliga ämnen lyfts i dessa studier. Otterborn m.fl. (2024) visar i en svensk studie hur digitala plattor kan användas för att kombinera digitala och icke-digitala verktyg i undervisning inom naturvetenskap, till exempel genom att barnen kan studera insekter i digitala mikroskop och undersöka detaljer på insekterna genom förstorade projiceringar av dem och även fysiskt känna och se på insekterna. De lyfter även möjligheten att kunna återbesöka aktiviteter som barnen har gjort tidigare genom digitala inspelningar för att bygga vidare på barnens lärande (Otterborn m.fl., 2024).

I ytterligare en studie med förskollärare i Sverige undersöktes användning av digitala projiceringar tillsammans med icke-digitalt material, här i lekresponsiv undervisning (Lund m.fl., 2025). Förskollärarna använde digitala bilder och filmer för att skapa en miljö för barns lek som de annars inte kunde besöka, exempelvis under havsytan, eller från miljöer som de tidigare hade besökt, exempelvis från en skogsutflykt. Bilderna eller filmerna blev ibland en del av leken och barnen interagerade med projiceringarna, men ibland hamnade bilderna i stället i bakgrunden eller fungerade endast som en introduktion till en lek. En del av förskollärarna upplevde också att projiceringarna inte alltid bidrog med något. Projiceringar användes även för att utforska naturvetenskapliga begrepp och fenomen som ljus, där de digitala bilderna användes för att rikta barnens uppmärksamhet till naturvetenskapligt innehåll. Resultatet visar dock att barnen inte alltid använde bilderna eller videoklippen på de sätt som förskollärarna hade som intention (Lund m.fl., 2025).

Utöver ämnesspecifik undervisning har forskning även undersökt mer generellt hur digitala teknologiers komplexitet bidrar till både möjliggörande och begränsande av undervisning och lärande. I en svensk studie om förskollärares undervisning med en interaktiv tavla användes sociokulturella teorier för att undersöka hur den interaktiva tavlan medierar undervisning på olika sätt (Bourbour, 2020). Medieringen skedde på både önskvärda och oönskade sätt. En av de undervisningsaspekter som lyftes fram var hur diskussioner mellan barn och förskollärare möjliggjordes genom den interaktiva tavlans multimodala aspekter. Däremot framträdde i studien även att appar på tavlan, som hade förutbestämda ramar och undervisningsmaterial, bidrog till att förskolläraren blev mer observatör och kontrollant av att apparna användes på rätt sätt av barnen, snarare än att stötta deras lärande. En slutsats som dras av denna studie är att olika digitala teknologier, och deras olika funktioner, påverkar förskollärares undervisning på olika sätt, samt att de kan skapa både möjligheter och begränsningar i undervisningen (Bourbour, 2020).

I linje med detta gjordes en studie där 20 av de vanligaste apparna i svenska förskolor undersöktes utifrån deras meningserbjudanden till barn med fokus på barns agens, flerspråkiga kompetenser och genrer (Petersen, 2023). Resultatet visar att olika appar ger barnen olika grad av möjligheter att använda dem på barnens olika språk. I de appar som har en öppen design med exempelvis möjlighet att spela in eget tal, rita, dokumentera eller kommunicera med andra människor ges en större möjlighet till barns agens, och de stöttar på så sätt undervisningen för flerspråkiga barn (Petersen, 2023). Barns och förskollärares användning av digitala plattor har även observerats utifrån vilka möjligheter och begränsningar som digitala plattor och deras applikationer erbjuder barnen. Petersen (2020) belyser hur deras multimodala aspekter, som gör att barn får möta bild, ljud och tryckfunktioner, är gynnsamma för barns delaktighet, handling och tolkning. Med dessa funktioner kan barnen själva hantera den digitala plattan och på så sätt ökas deras handlingsutrymme, och barnens fokus hamnade mer på vad de skulle göra än hur. I digitala aktiviteter som bygger på skrift och siffror behövde barnen ta mer hjälp av läraren, vilket begränsade deras handlingsutrymme; fokus hamnade då mer på hur de skulle göra än på själva uppgiften. Känsel eller beröring (touch) i användningen av digitala plattor beskrivs som en form av kommunikation som barn använder sammanflätad med annan kommunikation (Petersen, 2020).

Aarsand (2019) lyfter även att möjligheten att kunna förflytta en digital teknologi har betydelse för möjligheter till barns delaktighet. När digitala teknologier som en interaktiv tavla användes blev undervisningen mer lärarledd jämfört med undervisning med bärbara digitala teknologier, såsom en

digital platta, där barnen deltog mer aktivt och med mer interaktioner (Aarsand, 2019).

En ytterligare aspekt av möjligheter och begränsningar i undervisningen med digitala teknologier är att betrakta barns livsvärldar som multimodala, där digitala teknologier är en ny form av modalitet men även förändrar tidigare modaliteter (Arnott & Yelland, 2020). Barn rör sig mellan digitala och fysiska modaliteter, och digitala teknologier kan ge dem tillgång till lärande som sker bortom deras fysiska omgivning. I denna studie argumenteras för att en medvetenhet om detta kan skapa bättre förutsättningar för förskollärare att utforma lärandeaktiviteter för barn (Arnott & Yelland, 2020). I linje med detta föreslår Kewalramani m.fl. (2023) att förskollärare behöver utforma hybridaktiviteter som blandar barns verkliga sociala interaktioner med digitala interaktioner.

Förskollärares perspektiv på undervisning med digitala teknologier

Flera forskare har intresserat sig för förskollärares perspektiv på användningen av digitala teknologier i förskolan (Forsling, 2023; Kewalramani & Havu-Nuutinen, 2019; Marklund, 2022; Otterborn m.fl., 2019; Palaiologou, 2016). I flera studier undersöks digitala plattor i förskolans undervisning. I en svensk studie med 327 förskollärare framkom att digitala plattor ofta används för programmering, problemlösning, konstruktion och skapande (Otterborn, m.fl., 2019). I ytterligare en svensk studie om digitala plattor i förskolan lyfte förskollärare särskilt fram dem som användbara för att stärka barnens olika former av kommunikation (Walldén Hillström, 2020).

Forskning visar även att många förskollärare har blandade känslor om att använda digitala teknologier i undervisningen (Hernwall, 2016; Undheim m.fl., 2024; Walldén Hillström, 2020). Trots att förskollärare i stort har positiva uppfattningar om att integrera digital teknologi i förskolan, beskriver de olika hinder för att integrera dessa, till exempel brist på kunskaper om hur de ska utforma aktiviteter med digital teknologi (Kewalramani & Havu-Nuutinen, 2019). Ett ytterligare perspektiv på digitala teknologier är den av förskollärare upplevda risken att användningen av att dessa ska begränsa barns lek och kreativitet (Palaiologou, 2016). Förskollärares uppfattningar av användningen av surfplattor i en svensk studie visar att de digitala teknologierna uppfattas som kreativa redskap för barnen, samtidigt som de även beskrivs som något som inkräktar på förskolans traditionella verksamhet (Walldén Hillström, 2020). I studien valde förskollärarna att börja benämna surfplattan som lärplatta, som ett sätt att signalera vad den skulle användas för. Relationen till digitala teknologier kompliceras av att förskollärare eftersträvar ett professionellt förhållningssätt till dem, samtidigt som

de lyfter personliga farhågor om att använda dem med barn (Walldén Hillström, 2020). Ytterligare en svensk studie visar att förskollärare har svårt att förändra sina förståelser av digitala teknologier och medier för att kunna använda dem i förskolan (Hernwall, 2016). Något som lyfts fram som avgörande i studien är att digitala teknologier både ses som ett redskap för språkutveckling och en risk för att minska kommunikation mellan barnen och mellan förskollärare och barn. Denna komplexitet skapar en osäkerhet hos förskollärarna gällande hur de ska använda digitala teknologier och varför. Osäkerheten ledde till att förskollärarna i studien intog ett kritiskt förhållningssätt eftersom de värderade att beskydda barnen högre.

Förskollärare i en norsk studie uttryckte flera aspekter som både möjliggör och hindrar användningen av digitala teknologier i förskolan (Undheim m.fl., 2024). Förskollärarna beskrev digital teknologi som något som förbättrar barns lärande och ger tillgång till varierade upplevelser när de används effektivt. Förskolepraktikens organisation kunde dock bli en hindrande faktor i arbetet med digitala teknologier, då de utgick ifrån vikten av barns kollektiva erfarenheter medan digitala teknologier främst sågs som individuella aktiviteter. Annat som var hindrande var tid för att lära sig hur de digitala teknologierna fungerar, både för förskollärare och barn, samt möjlighet att förbereda genom att till exempel ladda utrustningen (Undheim m.fl., 2024).

I en tidigare studie beskriver Undheim (2022) skillnaden mellan barns digitala erfarenheter hemifrån och förskollärares förståelser av vad digitala teknologier bidrar till i barns dagliga liv som osammanhängande kontexter. Denna skillnad kan leda till svårigheter för förskollärare att förstå hur barn i dag kan stöttas utifrån de erfarenheter de har (Undheim, 2022). Den osäkerhet hos förskollärare i användningen av digitala teknologier som studier visar på har lett till att förskollärare efterfrågar utbildning i digital kompetens (Otterborn m.fl., 2019). Forsling (2023) visar i sin studie att förskollärare kan utveckla sina kunskaper och förändra och förbättra sin undervisning med digitala teknologier genom utvecklingsarbeten, exempelvis genom kollegialt lärande. När förskollärare utvecklar kunskap om hur digitala teknologier kan användas för att uppnå sina mål kan fler möjligheter och idéer skapas för att använda digitala teknologier (Forsling, 2023).

Användning av digitala teknologier för språk, kommunikation och programmering

Under denna rubrik presenteras forskning som visar hur olika specifika digitala teknologier används i förskolans undervisning och deras möjliga användningsområden. Forskningen handlar främst om digitala böcker, digitala

pennor och programmeringsrobotar, eftersom dessa ingår i denna avhandlings studie.

Digital läsning i förskolan

En studie (Alatalo m.fl., 2024) om bokläsning i förskolor i de skandinaviska länderna visar att bokläsning är en vanligt förekommande aktivitet i förskolan. Majoriteten av förskollärare i de skandinaviska länderna har högläsning för barn tre gånger i veckan eller mer. Det inkluderar digitala böcker, men högläsning med fysiska böcker förekommer oftare än högläsning med digitala böcker (Alatalo m.fl., 2024). I en systematisk litteraturöversikt om 3–5-åringars läsutveckling i förskolan framkommer det att digitala teknologier såsom digitala böcker, videor, interaktiva berättelser, virtuella världar och spel kan, genom att integreras med icke-digitala aktiviteter, stötta förskolebarn inför deras läsutveckling. De digitala teknologierna kan förbättra barnens kommunikativa kunskaper, kreativitet, motivation och litteracitet (Orozco Cazco m.fl., 2024). Digitala böcker har ofta förstärkningar, där bilder eller ord illustreras genom ljud eller att ett visst ord eller bild dyker upp eller förändras av sig självt. Det är även vanligt med hotspots, det vill säga animationer eller ljud som aktiveras när användaren trycker på en specifik punkt på skärmen (Christ m.fl., 2019).

Många studier har under de senaste åren jämfört läsning med digitala och fysiska böcker för barn i åldern 1–8 år (Furenes m.fl., 2021; Savva m.fl., 2022). De allra flesta studier är dock med barn från tre år och uppåt (Furenes m.fl., 2021). Frågan om digitala eller fysiska böcker är mer fördelaktigt för barn tycks det inte finnas samstämmighet om i forskningen. En metaanalys av studier mellan 2008 och 2021 där digitala böcker jämfördes med fysiska i undervisning med barn i åldern 3–8 år visade en viss fördel med digitala böcker för barns lärande (Savva m.fl., 2022). Det gällde främst i utvecklingen av barnens ordförråd, och detta under förutsättning att de fick stöttning av en vuxen i kombination med digitala funktioner, till exempel bilder som illustrerar ord. I en jämförelse mellan stöttning från en vuxen vid läsning med en fysisk bok och att barn använde digitala böcker själva överträffade däremot den vuxnas stöttning de digitala funktionerna. När det kommer till barnens innehållsförståelse var det dock ingen större skillnad, förutom om de digitala böckerna hade för många hotspots eller integrerade spel som störde barnens förståelse av berättelsen (Savva m.fl., 2022).

I en annan metastudie undersöktes 30 artiklar där jämförelser gjorts mellan barns lärande med fysiska respektive digitala böcker (Furenes m.fl., 2021). Åldern på barnen var 1–8 år och studierna var gjorda i både förskola, hemmiljö och labbmiljö. Metastudien visade motstridiga resultat, där somliga studier visade att digitala böcker hade mer gynnsamma resultat för barnens förståelse av innehållet i en bok medan andra studier visade att fysiska

böcker bidrog till mer lärande. Vilken sorts digitala funktioner som en bok hade påverkade om den gav bättre resultat på barns lärande än fysiska böcker. Böcker med digitala ordböcker eller andra funktioner för att stötta ordförståelsen var mer fördelaktiga än fysiska böcker för barns utveckling av ordförråd, och särskilt vid läsning av faktaböcker, vilket överensstämmer med studien av Savva m.fl. (2022). Däremot var dessa böcker sämre för barnens förståelse av innehållet jämfört med fysiska böcker. Om de digitala böckerna däremot hade förstärkningar som var innehållsfokuserade ökade de digitala böckerna barnens lärande jämfört med fysiska, men då minskade barnens lärande av ord (Furenes m.fl., 2021). Detta kan förstås som att digitala förstärkningar kan vara positiva om de är av rätt funktion för det som är målet för barnens lärande. Digitala böcker som har relativt få digitala funktioner och där dessa ger stöd för berättelsen tycks gynnsamma för läsningen (Zipke, 2017). Om en bok däremot har många digitala funktioner kan det störa läsningen (Hoel & Jernes, 2024). Digitala böckers förinspelade uppläsning kan försvåra för barns spontana samtal om boken, då rösten fortsätter att läsa även om någon pratar, särskilt vid längre textstycken (Hoel & Jernes, 2024).

Interaktiva funktioner kan både förstärka innehåll och göra läsupplevelsen rolig för barnen, men kan även hindra läsningen då det kan uppstå konkurrens mellan barn om vem som ska trycka på skärmen för att få fram en effekt (Bus m.fl., 2015; Hoel & Jernes, 2024). I jämförelse med detta upplevde förskollärare i en studie att det är lättare att anpassa lästempot utifrån barnen under högläsning med fysiska böcker (Hoel & Jernes, 2024). Under läsning med digitala böcker ger förskollärare barn teknisk stöttning utöver frågor om innehåll, förklaring av ord och utläggning av texten, som är ungefär lika vanligt förekommande i läsning med digitala och fysiska böcker (Neumann, 2020). När barn använder digitala böcker självständigt kan det uppstå tekniska och motoriska svårigheter för de yngsta barnen i förskolan att klicka och svajpa för önskad funktion. I en studie med 1–2- åringar ledde det till att uppläsning av digitala böcker pausades och att barnen ändrade uppläsningsspråk (Thuresson, 2025).

I en svensk studie med förskolebarn i åldern 1–5 år undersöktes barns användning av appen Polyglutt, en form av digitalt bibliotek (Nilsen, 2025). Ibland kunde barnen i studien själva välja böcker, bläddra och utforska appens innehåll. Det gav barnen mer agens men samtidigt blev samtalen om vad som hände i boken ofta mer begränsade. Pedagogerna deltog genom att introducera boken, ge instruktioner och engagera barnen genom att pausa och ställa frågor. Vid tillfällen då barnen använde de digitala böckerna själva bläddrade de ofta igenom dem snabbt, vilket Nilsen (2025) tolkar som ett större intresse för bilderna och funktionerna än innehållet. Förskollärare uppgav att digitala böckers funktion med automatisk högläsning gav barnen

möjlighet att lyssna på böcker även om en vuxen inte fanns tillgänglig, men vissa förskollärare upplevde svårigheter med att skapa ett gemensamt fokus när de använde den automatiska uppläsningen och att uppläsningsrösten kunde vara så monoton att barnen tappade fokus. Trots att det framkom möjligheter till att använda Polyglutt för flerspråkande med böcker på olika språk visade denna studie att appen sällan användes så (Nilsen m.fl., 2023).

Studierna om digital läsning och jämförelser mellan digitala och analoga böcker visar på en komplex bild av digitala böckers möjliga användning i undervisningen. Framför allt framkommer att digitala böcker inte är ett entydigt verktyg utan ger varierade konsekvenser för undervisning beroende på vilka digitala funktioner de har och hur aktiviteter med dem organiseras. Nära angränsat till digitala böcker är hybrid bokläsning där digitala pennor används. Denna forskning presenteras i kommande avsnitt.

Digitala läspennor och hybrid bokläsning

I denna avhandlings studie förekommer en digital penna som används för att avkoda och läsa upp text i tillhörande böcker och planscher. Det finns en del forskning om digitala pennor i förskolan men majoriteten av forskningen handlar om pennor som används för att skriva med eller rita på digitala skärmar (se exempelvis Lee m.fl., 2017). I denna avhandling är det i stället digitala pennor som kan användas för att lyssna på uppläsning av text eller ljud i fysiska böcker eller bilder, även kallad hybridläsning (Wildt, 2024), som är relevant. Denna teknologi finns det dock ännu inte så mycket forskning om, särskilt inte i relation till förskolan. Därför presenteras här främst forskning i hemmiljö.

Med den digitala pennan kombineras fysiska och digitala böckers funktioner. Pennan aktiverar ljuduppspelning av text eller enstaka ord, frågor och ljudeffekter som har lagrats på mikrochip i exempelvis en bok när pennan nuddar text eller bilder i boken. De digitala pennorna kan ha olika funktioner beroende på deras design. Studier med digitala läspennor i hemmet visar att de ofta används själva av barnen, vilket förklaras genom deras design som är skapad för självständigt användande (Schmitt m.fl., 2022; Wildt, 2024). Flera studier visar dock att vuxna ofta har en avgörande roll i att hjälpa barnen med instruktioner och stöttning i hur de kan använda teknologin och till exempel lyssna på uppläsningen i stället för att slumpvis peka på olika hotspots (Rohlfing m.fl., 2024; Schmitt m.fl., 2022). I en studie där föräldrar tillfrågades om sina läsvanor med sina barn i förskoleåldern användes en digital penna som pekas mot text eller bilder i en fysisk bok, vilket aktiverar ljudfiler som spelas upp genom en integrerad högtalare i pennan (Wildt, 2024). När hybrida böcker användes av föräldrar tillsammans med deras barn var den vanligaste kommunikationen mellan föräldrar och barn innehållsrelaterad, men även beteenderelaterad. Den relativt höga andelen

beteenderelaterade kommentarer inkluderar instruktioner om hur teknologin används, hur strukturen i boken följs och vad teknologin har för funktioner (Wildt, 2024). Detta är i linje med forskning om digitala böcker som är skärmbaserade (Neumann, 2020). Studierna visar på hur föräldrar och lärares delaktighet i läsning med hybridböcker stöttar barn i deras digitala läsning genom att förklara funktioner, möjligheter och begränsningar med de digitala böckerna (Wildt, 2024).

Studier om hybridläsning undersöker främst möjligheter till att använda digitala pennor för flerspråkighetsinlärning (Choi m.fl., 2020; Krish, 2020; Mao, 2025). I en studie med tio förskolebarn i åldern 5–6 år i Malaysia visades att en digital läspenna kunde användas för att förbättra barnens läsflyt, läsförståelse och ordförråd i andraspråksinlärning, men det framkommer inte om det skulle ha gett samma effekt med vanlig läsning eller hur barnen använde pennan (Krish, 2020). I en enkätstudie svarade sydkoreanska föräldrar på frågor om sin användning av digitala pennor för läsning av böcker på engelska som andraspråk med sina barn i åldern 3–5 år (Choi m.fl., 2020). Studien visade att digitala pennor som läser upp text från bilderböcker ökade barnens intresse för att lära sig engelska som andraspråk jämfört med när föräldrarna läste fysiska böcker med sina barn. Däremot var interaktionen mellan förälder och barn än mer inflytelserik över barnens intresse för engelska (Choi m.fl., 2020).

Hybridläsning med en läsande penna kan bidra till mindre dialogbaserad läsning och färre innehållsrelaterade frågor än med endast fysiska böcker (Mao, 2025). Det behöver dock inte påverka barnens verbala engagemang, utan de pratade lika mycket och om liknande teman som vid läsning med endast fysisk bok. Denna studie visade även att när de använde den digitala pennan fick barnen fler möjligheter till att välja bok och ha viss kontroll över läsprocessen jämfört med fysiska böcker. Precis som med skärmbaserade digitala böcker (Hoel & Jernes, 2024) kunde den automatiska uppläsningen störa läsningen eftersom den fortsätter att läsa även om barnet eller en vuxen ställer en fråga eller kommenterar något. Det upplevdes även att barnen vände sida snabbt, vilket störde läsningen (Mao, 2025). Trots att föräldrarna i denna studie upplevde vissa nackdelar med den digitala pennan och hybridläsning sågs flertalet fördelar, som att barnen kunde använda den självständigt och att de kunde lyssna på böcker på språk som föräldrarna inte var lika bekväma med som sitt förstaspråk. Föräldrar och barn tycktes föredra traditionella fysiska böcker jämfört med läsning med den digitala pennan i denna studie, vilket står i kontrast till andra studier om digitala skärmbaserade böcker (Zipke, 2017). Detta förklaras främst med tekniska problem, som att det uppstod avbrott i läsningen, att det blev mindre mänsklig interaktion och att det fanns begränsningar i utbudet av böcker (Mao, 2025).

I en annan studie där 2–3-åriga barn och deras föräldrar använde en digital penna och bok hemma visade resultaten att användningen förändrades över tid (Schmitt m.fl., 2022). Första veckan ägnades mest åt att föräldrarna instruerade och guidade sina barn i hur teknologin skulle användas, till exempel så att de lyssnade på texten och inte bara hoppade vidare eller slumpvis lyssnade på ljud och sånger. Även om de flesta barnen tycktes behöva hjälp från sina föräldrar första veckan övergick många under kommande veckor till att använda teknologin utan föräldrarna. 2-åringarna tycktes behöva mer stöd än 3-åringarna. Barnens självständiga användning underlättades av att hybridboken hade inbyggd stöttning som att ge instruktioner om hur boken skulle användas och uppmuntran till barnet när de lyssnade i rätt ordning. Barnens kunskaper om hur böckerna användes för läsning ökade över tid, men det varierade om barnen använde hybridboken mer som ett verktyg för lärande än som en leksak. Forskarna drog slutsatsen att hybridboken var intresseväckande, omtyckt och motiverande för barnen och att den kan vara användbar för att motivera barns läsande och lyssnande (Schmitt m.fl., 2022).

I en översiktsstudie av forskning om barns lärande med digitala teknologier som digitala läspennor och digitala böcker identifierades några betydande luckor i forskningen, där något som särskilt saknades var forskning om yngre barn (Rohlfing m.fl., 2024). Forskarna lyfter även ett behov av mer forskning om hur digitala teknologier kan integreras i olika utbildningskontexter på sätt som effektivt stöttar pedagogiska idéer. Formatet som bygger på att en digital penna läser upp fysiska böcker gör att barnen kan använda dem självständigt, men forskarna efterfrågar mer forskning för att kunna fastställa hur de kan användas för en hög kvalitet (Rohlfing m.fl., 2024). I kontrast till bristen på forskning om digitala läspennor i förskolan har det tillkommit många studier som undersöker programmeringsrobotar under de senaste åren. I kommande avsnitt redogörs för detta forskningsområde med utgångspunkt i användningen av dem i förskolans undervisning.

Programmeringsrobotar i förskolan med fokus på sekvensering, datalogiskt tänkande och problemlösning

Programmeringsrobotar har blivit vanligt förekommande i förskolan (Fridberg m.fl., 2023). I forskningen om dem diskuteras främst om och i så fall hur de kan användas i förskolans undervisning inom olika ämnesområden. I jämförelse med den tidigare presenterade forskningen om digitala böcker och hybridläsning, där många studier jämför digital läsning med icke-digital, fokuserar forskningen om programmeringsrobotar mer på vilka ämnesområden de kan användas inom. En stor andel av studierna fokuserar på användningen av dem för att skapa intresse för programmering hos barn och i förlängningen skapa intresse för hela STEM-området (Cetin m.fl., 2020).

Förskoleforskning har visat att programmering kan bidra till kunskaper inom flera olika områden, exempelvis till att utveckla barns matematiska förståelse av längd och mätning (Ceylan & Aslan, 2024) och rumslig förståelse (Berson m.fl., 2023). Flertalet studier med programmeringsrobotar undersöker problemlösning och datalogiskt tänkande (Yang m.fl., 2022a; Zhang m.fl., 2025). Det finns även studier som undersöker barns relationer och lek med sociala robotar (Neumann m.fl., 2023; Rossini m.fl., 2025).

Precis som forskning generellt om förskollärares attityder till digitala teknologier i förskolan visar, uttrycker förskollärare även blandade känslor för användningen av programmeringsrobotar med barn (Papadakis m.fl., 2021). Över lag är de dock positiva till användning av programmeringsrobotar för att öka intresse för STEM, och aktiviteter med dessa beskrivs även kunna stötta barns samarbete och agens (Fridberg m.fl., 2023). Däremot lyfter vissa förskollärare brist på utbildning, resurser och stöd, vilket bidrar till en osäkerhet i användningen av robotar (ErdoĞmuŞ, 2021). Forskningsstudier om robotar i förskolan har visat att barn kan lära sig grundläggande programmering som sekvensering, logisk ordning, samband mellan orsak och verkan samt kunskaper om teknisk design (Elkin m.fl., 2016; Shi & Hill, 2025). Många studier är gjorda med barn från 4 år och uppåt, men det finns även studier som visar att 3-åringar kan lära sig att programmera robotar med relevant stöttning och tid för att utforska tekniska begrepp genom undervisning och lekfulla aktiviteter (Elkin m.fl., 2016; Lee m.fl., 2023; Shi & Hill, 2025). I en systematisk forskningsöversikt (Cetin, m.fl., 2020) lyfts förskollärares stöttning fram som viktigt för att barn ska kunna förstå logiken bakom programmeringsrobotens teknologi och kunna få tekniska förklaringar till dess beteenden. Flera studier lyfter att det blir svårare för barn att fullfölja programmeringsuppgifter ju fler steg (sekvenser) de har (Elkin m.fl., 2016; Shi & Hill, 2025; Sullivan & Bers, 2016), och barn i förskoleåldern kan behöva mer tid för att undersöka grundläggande begrepp än barn i skolåldern (Elkin m.fl., 2016). En aspekt som lyfts är även vikten av barns engagemang i aktiviteterna för att öka deras lärande med programmeringsrobotar (Yang m.fl., 2022b).

I en intervjustudie med förskollärare som använt programmeringsrobotar med 3–5-åringar framkom att barnen använde en rad olika strategier när de programmerade (Shi & Hill, 2025). De använde sina kroppar för att föreställa sig hur roboten skulle röra sig innan de startade den som en strategi; detta var särskilt framträdande hos de yngsta barnen, som var 3 år, jämfört med 4–5-åringarna. Barnen använde även felsökande strategier och kunde identifiera fel i sin kodning. Ofta samarbetade de med varandra och hjälpte varandra genom kroppsspråk. Många förskollärare upplevde att barnen hade utmaningar i att få roboten att svänga och att föreställa sig i vilken riktning den sedan skulle fortsätta att röra sig. De tycktes däremot trycka på robotens

knappar på ett medvetet sätt och det var sällan som de tryckte på dem slumpmässigt (Shi & Hill, 2025). Studier med programmeringsrobotar visar att det finns fördelar med att göra aktiviteter med barn i grupp vid programmering eftersom det kan främja frågor, utbyte av idéer och samarbete mellan barnen (Shi & Hill, 2025; Wu m.fl., 2024).

I den tidigare forskningen saknas det studier om programmeringsrobotar och barn under 3 år. Ett undantag är en studie av Critten m.fl. (2022) som undersökt hur 2–4-åringar lärde sig sekvensering genom lekbaserade aktiviteter. I studien användes leksaker som dockor, sånger, ramsor och bilder för att hjälpa barnen att förstå symboliskt tänkande och vikten av att handlingar sker i en viss ordning. I början hade barnen svårt att placera saker i rätt ordning, till exempel fick de i uppgift att visa i vilken ordning påklädning sker, men många valde de glittriga skorna först eftersom de var barnens favoriter. Genom samarbete uppmuntrades barnen att korrigera och utvärdera sådana felaktiga sekvenseringar, det vill säga göra felsökningar. Studien visar att även de yngsta barnen hade förmåga att delta i aktiviteterna genom kommunikation och samarbete. De yngsta barnen kunde programmera roboten med enkla algoritmer, däremot hade de svårigheter i att genomföra algoritmer med mer än två olika riktningar (Critten m.fl., 2022).

Ytterligare en studie med förskolans yngsta barn är Samuelssons (2024) studie med 1–2-åringar i svensk förskola. Under studien genomfördes tre olika typer av aktiviteter med programmeringsrobotar i förskolan. I de första aktiviteterna använde förskollärarna direkta instruktioner som stöttning för barnens programmering. Aktiviteterna följde förutbestämda mål, som att programmera roboten så att den skulle röra sig en viss sträcka. Barnen följde ofta instruktioner som de fick av förskollärarna men hade inte utrymme att ändra aktiviteterna. Den andra typen av aktiviteter utgick från barninitierad lek med programmeringsrobotar. Dessa aktiviteter hade färre förutbestämda mål och förskollärarna använde öppna frågor för att stötta barnens fortsatta lek. I dessa aktiviteter ökade samarbeten mellan barn, och barnen visade större intresse för robotens hårdvara och tekniska funktioner. I de sista aktiviteterna uppmuntrades barnen att använda roboten i fri lek utan att bli avbrutna och utan stöttning från förskollärare. I dessa aktiviteter uppstod oväntade lärandemöjligheter. Barnen undersökte hårdvaran genom att röra vid den, vrida, vända och titta, vilket gav flera möjligheter till upptäckande lärande. Studien visade att olika typer av aktiviteter bidrar med olika möjligheter och olika sorters lärande, vilket kan uppmuntras av förskollärare genom att planera för varierade aktiviteter (Samuelsson, 2024).

Posthumanistisk forskning om digitala teknologier i förskolan

Kapitlet om tidigare forskning avslutas med ett avsnitt om posthumanistiska studier. Dessa är mer inriktade mot hur digitala teknologier blir deltagande i praktiken, förskolemiljön, barnens aktiviteter och undervisning än den tidigare presenterade forskningen, som domineras av studier om digitala teknologiers möjliga användning för att utveckla barns lärande inom avgränsade ämnesområden.

I posthumanistiska studier har digitala teknologier undersökts utifrån hur förskolans miljö och digitala teknologier sammanflätas med barns lek (Lafton, 2021). I en studie i norska förskolor har Lafton (2021) spårat olika förståelser av barns lek i digitala miljöer med aktör-nätverksteori (ANT). Digitala teknologier blir aktörer även i icke-digitala lekar och spel. Ett exempel är hur ljudet av applåder och firande i ett digitalt Lotto-spel återkom i barnens Lotto-lek med fysiska spelbrickor. Lafton (2021) beskriver att barnens meningsskapande kan ses som aktiverat av innehållet i spelappen genom att det transformerades till en ny lek. Detta innebär enligt Lafton (2021) att förskollärare behöver gå bortom sina förväntningar för att få förståelse för dessa händelser. I likhet med spelappens deltagande i leken visar en studie med 5-åringar hur en sifferapp deltar i barnens förståelse av talordning tillsammans med deras kroppsrörelser och en tallinje i papper på golvet (Ferrara & Ferrari, 2023).

Liknande argumentation kan även ses i en studie om digital litteracitet där posthumanistiska perspektiv används för att undersöka litteracitet som relationell och deltagande i nätverk där mänskliga och icke-mänskliga komponenter ingår (Aarsand & Sørenssen, 2021). I denna studie genomfördes videoobservationer i norska förskolor för att undersöka hur deltagarpositioner fördelades och uttrycktes i digitala litteracitetsaktiviteter med en digital platta. Genom konversationsanalys visas att aktiviteterna kännetecknas av hur ägarskap, mångfaldiga aktiviteter och moralisk ordning gestaltas hos barnen, vilket beskrivs som en sociomateriell litteracitetspraktik. I aktiviteter med hög flexibilitet uppstår starkare social kontroll mellan barnen, vilket påverkar de olika barnens möjligheter till att hantera den digitala plattan. Organiseringen där kroppsrörelser, väntelista och uppsatta regler för den digitala plattan ingår stärkte ett barns ägarposition till plattan. Forskarna beskriver att detta uppstår genom assemblage med öppna texter, där turtagning och moralisk ordning uppstår som vägledare för aktiviteterna. När barnen väljer en app som har mindre flexibilitet och ett tydligare händelseförlopp, i detta fall en barnbok, positioneras barnet med ägarposition i stället som åskådare, och appens berättelse omformas till språk- och ljudlek i stället för linjärt lyssnande. En slutsats från studien är att sociomateriella perspektiv kan öka förståelsen av vad digital litteracitet kan bli i olika assemblage i förskolan. Detta eftersom studien visar att även om mänskliga och icke-

mänskliga aktörer som ingår i assemblaget är desamma, med undantag från hur de appar som används är uppbyggda, blir barnens positioner och litteracitetsaktiviteterna ändå flexibla och mångfaldiga (Aarsand & Sørenssen, 2021). Sørenssen (2024) återkommer till att undersöka hur aktiviteter förändras utifrån vilken digital teknologi som används i en annan artikel med data från samma norska forskningsprojekt. Sørenssen drar slutsatsen att forskningen behöver göra åtskillnad mellan vilka digitala teknologier som används, då deras specifika utformning och funktioner har betydelse för vilka aktiviteter som uppstår. Med den stora skärmen på en interaktiv whiteboard begränsades exempelvis ett barns deltagande av att det inte nådde upp till whiteboarden, medan aktiviteter med den lilla skärmen på en digital platta snarare formades av barnens sociala relationer och kompetenser än av plattans och apparnas utformning (Sørenssen, 2024).

Ett annat tema inom den posthumanistiska forskningen fokuserar mer specifikt på barns kroppsliga möten med digitala teknologier. Hvit Lindstrands (2015) studie visar hur 1–3-åringars möte med en digital skrivtavla bland annat sker genom att barnen undersöker gränsen mellan sig själva och den digitala teknologin. Barnen undersöker hur digitala bilder på skrivtavlan förändras av deras kroppsrörelser. Även Rambergs (2024) etnografiska studie i en svensk förskola visar hur barnens kroppar deltar i bildskapande med en smartphone. Med posthumanistiska teorier och Deleuze och Guattaris rhizomatiska begrepp undersöks hur bildskapandet påverkas av släta och stratifierade rum, där slätheten möjliggör för barnen att delta utan att veta vad som förväntas och oväntade händelser, kroppsrörelser och bildskapande uppstår. Det sker sammanflätningar och överlappningar mellan digitala och fysiska miljöer, vilket gör att de påverkar varandra och vad som sker, och det skapas nya riktningar i barnens digitala bildskapande genom dessa sammanflätningar. Det sker exempelvis genom att det uppstår springfilmer där förskolerummets öppna yta möjliggör filmande samtidigt som barnen springer. Sammanflätningarna ses som rhizomatiska där skapandeprocesserna blir oförutsägbara och uppstår i händelserna och i fantiserande med digitala bilder och fysiska miljöer. Genom att följa barnens processer kan förskolläraren erbjuda släta rum, vilket forskaren beskriver som mer tillåtande för estetiskt skapande och utforskande. Genom att ge förslag till barnen som utgår från estetiska processer argumenterar Ramberg (2024) för att digitala teknologier kan användas medvetet pedagogiskt på sätt som ger barnen nya erfarenheter av digitala teknologier.

Ytterligare ett tema som framträder i forskningen är hur och om digitalkameror och digitala plattor kan användas för att stötta barns delaktighet i förskolan. Ett flertal studier pekar på fördelar med att barn får använda digitalkameror för att skapa mer insikt i barns perspektiv i förskolan (Lagergren & Jonasson, 2023; Magnusson, 2017). I en svensk studie med 19

förskolebarn använde barnen actionkameror som de filmade med medan de rörde sig runt i närområdet mellan sina hem och förskolan. Samtidigt som de filmade fick de berätta om vad de passerade (Lagergren & Jonasson, 2023). Studien, som använde posthumanistiska perspektiv, visar att den mobila digitala teknologin skapar ett utökat rum för barnens berättande och på så sätt även delaktighet samt utökat aktörskap. Barnen blev delaktiga i en gemensam dokumentation genom att berätta tillsammans vad de såg i närmiljön. Forskarna föreslår utifrån resultatet att förskollärare kan undersöka hur undervisning i förskolan kan påverkas av olika kombinationer av de komponenter som ingår (Lagergren & Jonasson, 2023).

Även Magnusson (2017) visar hur digitalkameror kan stärka barns delaktighet, men lyfter samtidigt fram en skillnad mellan förskollärares avsedda användning av kameran och barnens dokumenterande. Hon har gjort observationer när barn och förskollärare använder digitalkameror i förskolan som visar att förskollärarnas användning oftast utgår från kamerans funktion att dokumentera något som de vill komma ihåg. Med barnen och kamerorna uppstår i stället samhandlande där ifrågasättande och undersökande skapas, till exempel att barnen undersöker ljudet som uppstår när de trycker på kamerans knappar. När barnen håller i kameran riktas den även mot detaljer och händelser som inte förskollärarna vanligtvis fotograferar och synliggör på så sätt andra aspekter av förskolepraktiken (Magnusson, 2017). Magnusson m.fl. (2023) visar i en analys av tre studier hur digitalkameror kan bidra till barns delaktighet när de får utforska kamerafunktionerna på olika sätt, välja vad som ska fotograferas och visas för andra samt producera digitala bilder. När barnen lämnas ensamma och får möjlighet att själva ta bilder ökar deras handlingsutrymme i förskollärarens frånvaro, och barnen försöker tillsammans förstå sig på hur de ska genomföra en aktivitet och samspelet ökar. Barnen kan även ses agera som undervisande för varandra i hur de digitala funktionerna används när de är själva. Barnens agentskap, menar forskarna, kan bidra till att barnen utvecklar sina praktiska kunskaper och kritiska förhållningssätt till vad tekniken kan användas till och hur den kan användas (Magnusson m.fl., 2023).

Magnusson och Elm (2024) undersöker hur barn och förskollärare berättar om förskolemiljöer verbalt och visuellt med hjälp av digitalkameror. I studien som genomförts i sex svenska förskolor synliggörs sociomateriella assemblage i sammanflätningar mellan barn, förskollärare, digitalkamera och miljön genom pedagogiska promenader i förskolemiljöerna. Under dessa intra-agerar barnens kroppar med objekt som mattor, vilket skapar nya förståelser av platserna, där en lugn hörna kan bli en springplats. Kameralinsen deltar även i berättandet av rummen och fokuserar på platser som annars är gömda för barnen. Barnens fotograferande och tittande genom kameralinsen ses även förändra förskollärarnas bild av en matta som en plats

för att vara med vänner, inte bara en väntplats mellan aktiviteter (Magnusson & Elm, 2024). Även i ytterligare en posthumanistisk studie som undersöker användning av digitala kameror, förstås kameralinsen som aktör som deltar i att rikta barnens blick. Olssons (2023) avhandling om 29 barns eget filmande i förskolan visar hur digitalkamerorna kan sammanlänka barns tidigare upplevelser med nutid och framtid, och hur filmskapandet sammanflätas med den digitala plattans visningsskärm, kameralins och uppspelningsfunktioner i ständiga rörelser mellan digitalt och analogt (Olsson, 2023). Pettersen m.fl. (2025) undersöker på liknande sätt gränsöverskridningar mellan digital och icke-digital lek genom att visa hur postdigital lek i förskolan inte bara uppstår när digitala verktyg eller lekmaterial används, utan även i lekar med enbart icke-digitala material som exempelvis byggklossar (Pettersen m.fl., 2025). Barns erfarenheter av digitala världar påverkar även sådan lek; i studiens exempel skedde det då 5-åringar började leka det digitala spelet Minecraft med träklossar, och leken förändrades utifrån aspekter och karaktärer i spelet.

Utöver kameror har forskning som kan kopplas till posthumanistiska utgångspunkter även undersökt andra typer av digitala teknologier, som robotar. I Rossini m.fl. (2025) används sociomateriella perspektiv för att undersöka 1–3-åringars kommunikation med två sociala robotar som har olika grad av mänskliga drag. Denna studie använder dock sociomaterialitet mer som ett beskrivande av hur materiella element sammanblandas med sociala än som ontologiska och epistemologiska utgångspunkter. Studien genomfördes i två italienska förskolor genom videoobservationer. I studien framkommer att barnens interaktioner medskapas av robotarnas utseende och barnens egna sociala kontexter. Robotarna blir inte döda objekt för barnen och begränsas inte till deras avsedda tekniska funktioner. Roboten med flest människoliknande drag kunde även prata, sjunga och visa olika känslor med sina ögon. Denna robot integrerades mer i barnens rollekar och de gav den olika roller och scenarier. Med den andra roboten som var mer mekanisk i sitt utseende kommunicerade barnen mer som ett verktyg med fokus på dess rörelser och mekaniska funktioner. Det förstås som att robotarnas olika drag förändrade hur aktiviteter mellan barnen utvecklades och hur barnen kommunicerade med varandra och robotarna (Rossini m.fl., 2025).

Posthumanistisk forskning har undersökt digitala och icke-digitala aspekter av aktiviteter med digitala teknologier i förskolan som ett led i att problematisera en uppdelning av dem, vilket jag förstår som en angränsning till den forskning som tidigare presenterats som undersöker barns digitala lek som hybrid, konvergerad och multimodal. I flera studier inom posthumanistisk forskning om digitala teknologier i förskolan undersöks hur aktiviteter som uppstår med dem blir varierade och ibland oväntade. Ett flertal studier lyfter fram digitalkameror och hur barns tillgång till dessa kan

utmana synen på bildskapande, dokumentation och ge fler perspektiv på förskolans verksamhet. Även digitala spel eller andra appar undersöks. Forskningen fokuserar på barns användning av digitala teknologier, men inte i samma utsträckning på undervisning med eller om dessa. Rambergs (2024) avhandling lyfter dock fram a/r/t/ografi som kan förstås som ett tillvägagångssätt i undervisning. Det är emellertid en metod som hon i rollen som forskare/lärare prövar med barnen och medföljande förskollärare. Därmed saknas forskning med posthumanistiska perspektiv som undersöker planerad undervisning i förskolan. Dessutom handlar de studier som finns främst om förskolans äldsta barn, det vill säga 3–6-åringar. En intressant aspekt av forskningsområdet är att nordiska studier är framträdande; studier från andra länder där posthumanistiska perspektiv används i forskning om digitala teknologier är mer sällan gjorda inom förskolan utan fokuserar mer på barn i skolan eller hemma (se till exempel Baroutsis, 2020; Kervin m.fl., 2017).

Sammanfattning av tidigare forskning

Genomgången av tidigare forskning visar på ett forskningsfält i förändring, från ett dominerande fokus på digitala teknologiers effekter på barns lärande till en växande posthumanistisk ansats. Det finns ett flertal forskningsstudier inom området digitala teknologier i förskolan, emellertid behövs ytterligare forskning som kan bidra med kunskap om didaktiska frågor riktade mot undervisning med digitala teknologier. Det finns vidare ett behov av forskning som undersöker hur undervisning med digitala teknologier kan utformas och vad som händer när digitala teknologier, barn och förskollärare möts. Forskningsfältet domineras av studier om vilken inverkan funktioner som programmering, specifika appar eller spel har på barns kunskaper inom avgränsade områden. Många studier är effektstudier som har som intention att mäta barns förändrade kunskaper. Detta ger förståelser om digitala teknologier som verktyg för lärande som ofta faller under en binär uppdelning av dem som nyttiga eller inte nyttiga för barn. Även om flera studier väger in kontext och sociala samspel finns det ett behov av forskning som undersöker frågor om hur digitala teknologier påverkar eller förändrar förskolans praktik eller vad som uppstår när barn använder digitala teknologier. Flera forskare (Livingstone, 2016; Nilsen, 2018; Stephen & Edwards, 2018) efterfrågar mer forskning som inriktar sig på vad som faktiskt händer i förskolepraktiken när digital teknologi används i förskolan av barn och förskollärare, samt vilka aktiviteter som uppstår och hur. Det finns även behov av forskning om de yngsta barnen i förskolan (Rohlfing m.fl., 2024). Som beskrivits ovan har posthumanistiska perspektiv vuxit fram som svar på denna typ av begränsning, genom att förstå digitala teknologier som materiella

aktörer och på så sätt bidra med förståelser av digitala teknologier i förskolan som går bortom idén om att de är bra eller dåliga, lärande eller inte. I stället undersöks flöden i praktiker och hur dessa praktiker blir till.

Denna avhandling placeras i den posthumanistiska teoretiska förskjutningen som öppnar upp för nya sätt att se på barns utforskande som samproducerad med digitala teknologier och förskolans praktiker. Därmed bidrar den med fler perspektiv inom forskningsfältet som går bortom de binära förståelserna av människa/teknik i förskolan.

Teoretiska utgångspunkter

I det här kapitlet introduceras de teoretiska perspektiv och begrepp som avhandlingens studie utgår från. Avhandlingens ontologiska och epistemologiska antagande grundas i posthumanistisk teori, och det specifika intresset för det materiellas roll i förskolans digitala praktiker förstås genom ett sociomateriellt perspektiv på lärande och utveckling. Inledningsvis beskrivs de posthumanistiska utgångspunkterna och postkvalitativ metodologi, följt av de sociomateriella perspektiv och det rhizomatiska tänkandet med dess begrepp som har varit bärande för avhandlingen.

Posthumanistiska perspektiv och utgångspunkter

Inom posthumanistisk forskning används flera olika teoretiska perspektiv som inkluderar materialitet i analyser av praktiker och sociala relationer, till exempel aktör-nätverksteori (Latour, 2005) och nymaterialism (Barad, 2007; Braidotti, 2013). Den feministiska forskaren Donna Haraway ses som en föregångare till posthumanistiska och sociomateriella perspektiv. Hon använder cyborgen, som är en hybrid av maskin och människa, som en metafor för att förstå och utmana binära perspektiv på relationen mellan människa, natur och teknologi (Haraway, 1991). Posthumanism avfärdar ett antropocentriskt perspektiv där människan och den mänskliga kunskapen ses som utgångspunkt i definitionen av världen och dess relationer. Antropocentrism värderar mänskliga handlingar och relationer högre än icke-mänskliga, vilket är begränsande eftersom människan inte kan särskiljas från den omgivning hon är sammanflätad med. Posthumanism belyser i stället en decentrering av människan, och genom denna förskjutning framhålls det värdefulla i att överskrida avgränsningar och kategoriseringar (Braidotti, 2013).

Denna avhandling utgår från vad som benämns som postkvalitativa metodologier (Gunnarsson & Bodén, 2021). Inom den postkvalitativa metodologin ses ontologi, läran om varande, och epistemologi, läran om kunskap, som sammanflätade med varandra. Denna sammanflätning innebär enligt Braidotti (2019) att kunskap inte kan ses som enbart kognitiv eller mänsklig och frikopplad från materiella relationer, utan förstås i stället som

förkroppsligad, situerad och inbäddad i nätverk av mänskliga och icke-mänskliga aktörer. Denna syn på hur kunskap uppstår i relationen mellan aktörer kan beskrivas med begreppet onto-epistemologi (Barad, 2007). Det innebär att mening inte bara skapas av människor utan i ständiga möten med världen (Gunnarsson & Bodén, 2021). Denna onto-epistemologiska hållning möjliggör analyser av den mångfald av materiella komponenter som deltar i förskolans undervisning utan att, som beskrivits ovan, utgå från människan som central (Hultman & Lenz Taguchi, 2010).

Utbildningsforskning har länge undersökt och inkluderat materiella aspekter av undervisning och lärande från flera perspektiv, men då har det materiella främst setts som något som kontrolleras av människor eller som används som verktyg för lärande, och därmed ses det materiella som separerade från människor (Fenwick & Edwards, 2013). Under senare år har dock en perspektivförändring börjat urskiljas, och inom utbildningsområdet sker en ökning av studier som lyfter fram materialitet som kontinuerligt sammanvävd med sociala relationer (Fenwick m.fl., 2011). Inom förskoleforskning har exempelvis intra-aktiv pedagogik (se Lenz Taguchi, 2010) använts som ett perspektiv på lärande för att belysa intra-aktiva relationer mellan barn och den materiella omgivningen. Begreppet intra-aktion belyser hur olika aktörer sammanflätas med varandra och både samskapas och samskapar varandra, till skillnad från begreppet interaktion som utgår från att det redan finns separata individuella aktörer som interagerar med varandra (Barad, 2007). Miljö, objekt och kroppar beskrivs som betydelsefulla aktörer i lärandet och sociala sammanhang där de ingår i nätverk som ständigt är i förändring. Genom att inkludera mänskliga och icke-mänskliga materiella komponenter begränsas inte undersökandet till enbart människors påverkan på barns lärande, utan uppmärksamheten flyttas i stället till relationerna mellan barnen och den materiella miljön (Lenz Taguchi, 2010). Utifrån detta förstås digitala teknologier uppstå i förskolepraktiken genom de intra-aktioner som sker mellan barn, teknik och andra materiella komponenter.

Sociomateriella perspektiv utvecklades bland annat inom organisationsforskning (se Orlikowski & Scott, 2008) och utmanar uppfattningen om teknologi, människa och organisation som separata. I stället lyfter teorierna fram hur de påverkar varandra. Sociomateriella perspektiv har således fokus på materialitet och teknologi i sociala praktiker till skillnad från posthumanismen generellt, som är ett mer övergripande perspektiv (Fenwick m.fl., 2011). I denna avhandling används sociomateriella perspektiv och Deleuze och Guattaris rhizomatiska begreppsapparat analytiskt och i framställningen av studiens resultat.

Den här avhandlingen handlar om förskolan och de människor och materiella komponenter som ingår i praktiken, och här bidrar de sociomateriella perspektiven med en ökad förståelse av de villkor som förskollärarna och

barnen möter genom att undersöka fler materiella komponenter och aktörer än endast mänskliga och sociala. Genom att inkludera digitala teknologiers funktioner och ljud, styrdokument, möbler och tid som betydelsefulla och deltagande i de händelser som uppstår på förskolan ges materiella komponenter plats som aktörer. Fenwick m.fl. (2011) beskriver materialitet på följande sätt:

> The material includes tools, technologies, bodies, actions and objects, but not in ways that treat these as brute or inherently distinct from humans as users and designers. The material also includes texts and discourses, but not in ways that focus solely on linguistic, semiotic, intertextual and cultural matters. The material is entangled in meaning, not assumed to be separate from it. (s. viii).

Detta perspektiv på materialitet innebär att jag i denna avhandling inkluderar mer än det mänskliga i förståelsen av digitala teknologier i förskolans planerade undervisning och spontana aktiviteter. Materiella komponenter ses som sammanflätade med händelser som uppstår och även med vilka möjligheter och begränsningar som skapas. Det är ett sätt att flytta fram det icke-mänskliga i världen från bakgrunden till samma nivå som det mänskliga i analyser av praktiker. Det finns utmaningar med att helt undvika antropocentriska tolkningar eftersom människor upplever världen ur ett mänskligt perspektiv, men det är möjligt att använda teorier som ifrågasätter en människocentrerad position som självklar (Ceder, 2016).

Samskapande och tillblivelse

Som beskrivits ovan samskapas digitala teknologier genom möten och relationer mellan mänskliga och icke-mänskliga aktörer. Även sociala och materiella komponenter förstås som samskapade och ömsesidigt konstituerande, snarare än åtskilda. Begreppet tillblivelse är centralt inom posthumanismen, vilket inkluderar sociomateriella perspektiv. Tillblivelse handlar om att inget existerar färdigt utan att subjekt, undervisning och kunskap uppstår i processer som är pågående och aldrig färdiga. Samskapande beskriver hur denna tillblivelse sker, det vill säga i relationer mellan olika mänskliga och icke-mänskliga komponenter. Deleuze och Guattari (1987) beskriver tillblivelse som utan startpunkt eller slut: det är pågående förändringar som varken ska förstås som framsteg eller tillbakagång:

> […] a becoming lacks a subject distinct from itself; but also that it has no term, since its term in turn exists only as taken up in another becoming of which it is the subject, and which coexists, forms a block, with the first. (s. 238)

Det finns därmed inget verkligt slutmål där tillblivelsen är färdig och slutar, utan det är tillblivelsen i sig som är det som är verkligt. Lärande kan i detta sammanhang ses som en process av tillblivelse som utgörs av de händelser som sker i relationerna mellan människor och materiella komponenter (Lenz Taguchi, 2010). Detta gäller även undervisning, som Fenwick m.fl. (2011) beskriver på följande sätt:

> Thus teaching is not simply about the relationships between humans, but is about the networks of humans and things through which teaching and learning are translated and enacted. Teaching and learning do not exist, and cannot be identified, separately from the networks through which they are themselves enacted. They are not independent transcendental entities or processes, but immanent assemblages. (s. 6)

I förskolans kontext innebär detta att digitala och icke-digitala objekt som används, de rum som barn och förskollärare befinner sig i samt den läroplan och de idéer som förskolans praktik bygger på ingår i dessa nätverk eller assemblage av undervisning och lärande. Sociomateriella perspektiv kan synliggöra de ofta förbisedda eller förgivettagna sammanflätningarna mellan det materiella och sociala i undervisning och lärande. I denna avhandling används begreppet samskapande i resultat och analys för att beskriva hur tillblivelsen av digitala teknologier sker och för att synliggöra relationerna mellan de mänskliga och icke-mänskliga aktörer som deltar i den.

Rhizomatiska nätverk

Rhizom är ett begrepp som fångar den ständiga tillblivelse och det samskapande som beskrivits ovan. Ordet har sitt ursprung i växtriket, där vissa växter har ett nätverksliknande rotsystem som växer oregelbundet och osymmetriskt. I rhizom bildar olika delar ett nätverk som ständigt är i rörelse och sammanflätas på nya och oväntade sätt. Inget existerar i sig självt utan alltid i samverkan med annat (Deleuze & Guattari, 1987). Inom utbildningsforskning används begreppet för att förstå världen, tänkande, utveckling och lärande som processer under ständig tillblivelse och omskapande. Människans tänkande och lärande förstås som rhizomatiska processer som skapas och tar form genom möten och relationer.

Rhizom består av dimensioner snarare än olika komponenter och ska förstås som riktningar i rörelse (Buchanan, 2021). Deleuze och Guattari (1987) beskriver rhizom som en karta med flera dimensioner: “The map is open and connectable in all of its dimensions; it is detachable, reversible, susceptible to constant modification. It can be torn, reversed, adapted to any kind of mounting, reworked by an individual, group, or social formation.” (s. 12). De fortsätter med att konstatera: ”Perhaps one of the most important

characteristics of the rhizome is that it always has multiple entryways" (s. 12). I denna avhandling undersöks planerad undervisning och barns spontana aktiviteter med digitala teknologier i förskolan, och i min tolkning av rhizomatiskt tänkande innebär det att lärande och en förståelse av något, kunskap om något, kan komma från vilken riktning som helst. Lärande går inte i förutbestämda riktningar och behöver varken vara linjärt eller framåtriktat. I stället breder det ut sig i olika riktningar och vidgas och förändras vid möten med andra mänskliga och icke-mänskliga komponenter. Rhizomatiskt tänkande används för att ifrågasätta etablerade binärer och hierarkier och har använts för att undersöka det ständiga flödet av händelser som uppstår i förskolepraktiken som inte går att förutsäga eller kontrollera (se exempelvis Elfström, 2013).

Rhizomatiska linjer

Rhizom kan förstås utifrån tre olika typer av linjer som begränsar och möjliggör rhizomets riktningar och utbredning: molära linjer, molekylära linjer och flyktlinjer. Molära linjer är strukturer och regler som är fasta och begränsande. Samhället och dess institutioner, som exempelvis förskolan, är uppbyggda av dessa linjer som kan vara regelverk, normer och bestämmelser på makronivå, till exempel läroplanens och lokala styrdokuments skrivningar om hur och när digitala teknologier ska användas i förskolan. Molära linjer beskrivs som stratifierade linjer som skapar barriärer och begränsningar som är svåra att överskrida och förstärker och upprätthåller normaliserade aktiviteter och mönster.

Molekylära linjer förstås som manifestationen av de molära linjernas begränsningar på mikronivå, det vill säga handlingar och händelser i de dagliga aktiviteterna i praktiken. Molekylära linjer är dock inte lika fasta som de molära, utan kan leda till öppningar i de hårda strukturerna på makronivå (Deleuze & Guattari, 1987). Jag förstår relationen mellan molära och molekylära linjer som att de normer som finns i samhället om digitala plattor framträder som molära linjer, och hur de kommer till uttryck i praktiken i exempelvis undervisningsaktiviteter med en digital platta förklaras som molekylära linjer. Molekylära linjer har både en möjlighet att upprätthålla de molära begränsningarna, det vill säga etablerade tillvägagångssätt och normer, och att skapa möjlighet för att släta ut barriärerna och möjliggöra flyktlinjer. En molekylär linje kan beskrivas som en spricklinje som kan skapa öppningar i de starka molära linjerna.

Flyktlinjer beskrivs som oväntade händelser och kreativitet. De är bräckliga och tillfälliga brott från normen. Flyktlinjernas brott från det normaliserade har möjlighet att skapa nya vägar och riktningar i rhizomet, det vill säga skapa nya sätt att tänka och utforska på. Det kan exempelvis vara en

händelse i förskolan som uppstår som varken är planerad för eller beskriven i rutiner eller styrdokument.

Deleuze och Guattari (1987) gör en poäng av att linjerna inte existerar separat utan finns till och sammankopplas med varandra, och ska inte heller ses som bra eller dåliga. I stället handlar det om att hitta vägar i rhizomet, och när vissa linjer förlängs och andra lämnas leder det till konsekvenser för en själv och för andra (Deleuze & Guattari, 1987). I förskolepraktiken kan till exempel barns nya idéer, utforskande eller infall förstås som flyktlinjer som kan uppmuntras (förlängas) genom att barnet har möjlighet att följa sin idé, sitt utforskande eller infall, eller brytas (lämnas) genom att de ignoreras eller protesteras mot. Det skapar olika konsekvenser för barnen.

Assemblage

> /…/ all we know are assemblages (Deleuze & Guattari, 1987, s. 22).

Ett annat centralt begrepp i Deleuze och Guattaris idéer är assemblage, som beskrivs som tillfälliga arrangemang av kroppar, idéer och objekt, både materiella och icke-materiella (Deleuze & Guattari, 1987). Assemblage har ingen enskild tydlig definition utan definieras på flera olika sätt i Deleuze och Guattaris texter, och kan förstås utifrån hela deras uppsättning av idéer och begrepp (Buchanan, 2021). Assemblage hänger samman med Deleuze och Guattaris beskrivningar av rhizom och ses som de avgränsade fenomen som människan kan ingå i, som till exempel samhällen eller institutioner, och rhizom är en förståelse av hur dessa assemblage är strukturerade genom sammanflätningar och i ständig förändring. Dessa arrangemang definieras genom samskapande och syftar på en process snarare än en produkt.

Assemblage är mångfaldiga och kontextuella. I denna avhandling förstås assemblage som dynamiska arrangemang som inte är statiska, utan snarare ett flöde av materiella komponenter som kan förändras beroende på kontext och aktörer. Assemblage definieras av operationaliseringar längs med två axlar, där den ena innefattar innehåll och uttryck och den andra territorialitet och deterritorialisering (Deleuze & Guattari, 1987). För att ytterligare förstå assemblage används Buchanans (2021) tolkning av begreppet. Han argumenterar för att assemblage inte är till för att beskriva något, utan det kan i stället användas för att analysera något. Han menar att för att det ska bli användbart behöver det förstås genom dess materiella och expressiva dimensioner, vilka utgör den första axeln av innehåll och uttryck som beskrivits ovan. Den materiella dimensionen kan förstås genom att analysera vilka materiella komponenter som är inblandade i ett assemblage (innehållsdel). Den expressiva dimensionen rör vad assemblaget ger uttryck för och producerar (uttryck). I den andra axeln, territorialitet och deterritorialisering,

förstår jag begreppen släta och stratifierade rum som verkande genom denna axel. I avhandlingen används fortsättningsvis inte begreppen territorialitet och deterritorialisering utan fokus är i stället på hur dessa kommer till uttryck genom släta och stratifierade rum (se nedan för mer utförlig beskrivning av dessa). Att se något som ett assemblage innebär att se på det i termer av vilka typer av arrangemang som det möjliggör samt de komplexa och inte alltid uttalade förväntningar som det medför (Buchanan, 2021). Hur begreppet assemblage har använts i denna avhandlings dataanalys beskrivs vidare under analysmetod.

Släta och stratifierade rum

För att undersöka assemblage och de arrangemang och händelser som blir möjliga inom ett assemblage används begreppen släta och stratifierade rum. Exempel på släta rum kan vara havet och viss musik, där flöden och rörelser kan ske och nya relationer uppstå. Exempel på stratifierade rum kan vara institutioner och språk som är organiserade och har starka strukturer. De existerar endast sammanblandade med varandra men kan åtskiljas genom analytisk separation. Skillnaden mellan släta och stratifierade rum skildras som en beskrivning av världen. Begreppen kan förstås som tendenser som organiserar världen, men skillnaderna mellan släta och stratifierade rum är inte objektiva; i stället handlar det om hur rum upplevs och sätt att vara i rummet. Det finns alltid övergångar mellan det släta och stratifierade. Konfrontationer och växlingar mellan det släta och stratifierade betyder att rummen hela tiden omvänds och omvandlas till varandra. Det släta blir stratifierat och det stratifierade blir slätt (Deleuze & Guattari, 1987).

Det centrala i släta och stratifierade rum kan tolkas som att det handlar om hur förståelse av världen organiseras (Somers-Hall, 2018). Att se på världen i form av stratifierade rum innebär att se den som ett antal kategorier. Stratifierade rum innefattar konstruktionen av en ordnad och avgränsad organisation med formade och uppfattade ting och egenskaper. Det släta rummet kan i stället förstås som en process eller intensitet där varje nytt objekt medför en risk i att fixera det släta rummet till en stratifierad organisation (Somers-Hall, 2018). Det släta beskrivs som öppet, oändligt och obegränsat i varje riktning. Det sprider och fördelar en ständig variation som involverar förändring av riktning. Det blir en större mångfald i släta rum än i stratifierade rum eftersom släta rum kännetecknas av fri rörelse, tillfälliga kopplingar och en decentraliserad organisation, medan stratifierade rum är hierarkiska, rigida och begränsade av fasta strukturer, vilket hämmar mångfald (Deleuze & Guattari, 1987). Det stratifierade ses som ett fenomen som både är fördelaktigt i många avseenden och olyckligt i många andra. Deleuze och Guattari (1987) skriver:

> They consist of giving form to matters, of imprisoning intensities or locking singularities into systems of resonance and redundancy, of producing upon the body of the earth molecules large and small and organizing them into molär aggregates. (s. 40)

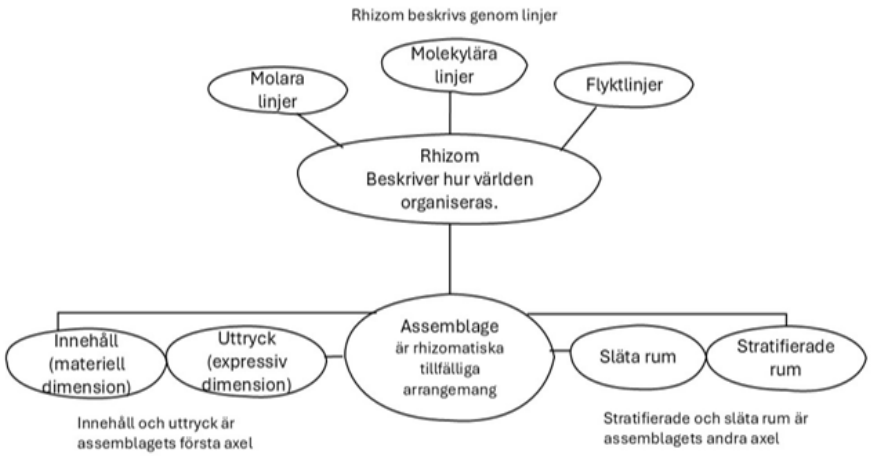
Stratifiering kan ses som en form av tillfångatagande, som samtidigt är nödvändigt. Världen beskrivs som en relation mellan det organiserade, stratifierade, planet och det oorganiserade, släta planet. Mellan dem sker ständigt ett utbyte och inget av dem är önskvärt i sig fullt ut, utan livet sker emellan dem. Det handlar i stället om att försöka navigera mellan det organiserade och det oorganiserade och hitta vilka flyktlinjer att följa för att undkomma stratifieringarna som skapar problem och göra det lite i taget så att det inte leder till för stor oordning (Buchanan, 2020). Släta rum kan även förstås som ögonblick och möjligheter som kan uppstå när assemblagets stratifieringar bryts, till exempel kan en flyktlinje släta ut stratifieringar. Det leder till frågor om hur rum, subjekt och flöden deltar och vilka sorters rum som kan uppstå och vad som kan ske i dessa rum (Youdell & Armstrong, 2011). Youdell och Armstrong (2011) har undersökt hur stratifieringarna i ett utbildningsassemblage kan följa med när skolans stratifierade rum byts ut mot naturen, som kan ses som ett slätt rum, och stratifierar den. Inom förskoleforskning har begreppen släta och stratifierade rum använts för att analysera förskolepraktiker, och kan undersöka hur de kan ses som mer eller mindre strukturerade (Lenz Taguchi, 2010). Förskolepraktiker kan bli starkt stratifierade på grund av att de ofta bygger på starka strukturer och reglerade vanor och sätt att göra saker på, och det krävs ett synliggörande av strukturer, vanor och etablerade arbetssätt för att förstå vad som händer i förskolan (Lenz Taguchi, 2010). Stratifierade rum förstås som rigida medan släta rum uppstår genom rörelser. De rhizomatiska linjerna hänger samman med denna axel genom att molära linjer verkar stabiliserande av det stratifierade, flyktlinjer kan släta ut stratifieringar och molekylära linjer kan fungera som både och.

Sammanfattning av de teoretiska begreppen

I teorikapitlet har de teoretiska perspektiv och begrepp som väglett avhandlingsarbetet beskrivits. Ett posthumanistiskt antagande om förskolans praktiker som sociomateriella sammanflätningar där barn, förskollärare och materialitet formar och omformar varandra och praktiken har väglett hela avhandlingsarbetet från forskningsfrågor, metod, genomförande av studier, läsning av tidigare forskning, framskrivning av resultat till analys och diskussion. I analysarbetet har de begrepp som härleds till rhizomatiskt

tänkande varit i fokus. I figuren nedan tecknar jag upp min förståelse av hur begreppen relaterar till varandra och hur de arbetar i avhandlingen.

Figur 1
Avhandlingens teoretiska begrepp



Figur 1 visar hur begreppen har använts i denna avhandling. Den rhizomatiska förståelsen av tänkande, lärande och utveckling som icke-linjär och ständigt pågående har använts för att undersöka digitala praktiker i förskolan som en del av dessa pågående processer, och för att belysa den komplexitet som uppstår i planerad undervisning, barns spontana aktiviteter och utforskande med digitala teknologier. Assemblage har använts för att synliggöra de olika mänskliga och icke-mänskliga komponenter som sammanflätas i arrangemang genom att undersöka assemblagets två axlar, där den första axeln handlar om vilka materiella komponenter som deltar och digitala praktiker som produceras. Släta och stratifierade rum förstås utifrån den andra axeln av assemblaget, och rörelser som sker mellan dem fördjupar analysen av hur digitala teknologier samskapar och samskapas i planerad undervisning och spontana aktiviteter i förskolan, och vad som blir möjligt att göra. Förståelsen av rum begränsas här inte till faktiska rum med väggar och tak, vilket inte betyder att sådana rum inte också ingår i analysen, utan de förstås mer som abstrakta rum eller strukturer. De rhizomatiska linjerna förhåller sig till dessa arrangemang genom att de molära linjerna samskapar de stratifierade strukturerna och begränsar flödet av materialitet, medan molekylära linjer antingen upprätthåller denna stratifiering och begränsning eller öppnar för flyktlinjer som slätar ut dem.

Precis som flera andra (se Aronsson & Lenz Taguchi, 2018; Baroutsis, 2020; Lenz Taguchi, 2010; Ramberg 2024) ser jag möjligheter i att använda

Deleuze och Guattaris begrepp för att analysera och utforska förskolans praktiker utifrån posthumanistiska perspektiv. Deleuze och Guattaris begrepp har inga avgränsade definitioner, utan de är tänkta att förändra och förändras med de praktiker de verkar inom. Därför har de tagits i bruk och arbetat på olika sätt i forskning. Lenz Taguchi (2010) har sammankopplat Deleuze och Guattaris immanensfilosofiska begrepp med Barads (2007) intra-aktions begrepp för att belysa förskolepraktiker och vad hon benämner som intra-aktiv pedagogik. Baroutsis studie om litteracitet som assemblage är visserligen genomförd i skolan (med elever som är 7–8 år) men är intressant genom dess användning av sociomateriella perspektiv och assemblage för att visa hur rumslighet deltar i de pedagogiska praktiker som uppstår i klassrummet samt hur rörelse och blivande förstås i relation till skrivande som en pågående process. Ramberg (2024) undersöker på liknande sätt förskolebarns bildskapande och estetiska utforskande med digitalkameror utifrån en posthumanistisk ansats och a/r/tografi, som bygger på rhizomatiska begrepp. Gemensamt för dessa studier är att de visar den flexibilitet som användningen av Deleuze och Guattaris begrepp ger, samtidigt som de belyser olika aspekter av förskole- och skolpraktiker. I den här avhandlingen använder jag sociomateriella perspektiv och assemblagebegreppet med fokus på hur assemblagets båda axlar, med både innehåll/uttryck och släta och stratifierade rum, kan tillämpas på samma empiriska material. Detta gör det möjligt att synliggöra både vilka materiella komponenter som deltar i det digitala förskoleassemblaget, vad de producerar och vilka rörelser mellan stabilitet och förändring som uppstår.

I kommande kapitel adresseras studiens metoder, och där fördjupas även hur de teoretiska perspektiven har haft betydelse för studiens design, analysmetod och etiska förhållningssätt.

Metod

I metodkapitlet beskrivs forskningsprocessen och de val som har gjorts gällande metoder för avhandlingens studie. Kapitlet inleds med en presentation av studiens etnografiska design. Därefter ges en detaljerad beskrivning av urval, vilka som deltagit i studien och kort om förskolan där studien genomfördes, genomförandet av fältarbetet och hur data har konstruerats, samt analysmetoder. Kapitlet avslutas med ett avsnitt om studiens trovärdighet och kvalitet samt de etiska ställningstaganden och dilemman som har hanterats under avhandlingsarbetet.

Etnografi utifrån postkvalitativ metodologi

För att kunna utveckla kunskap om digitala teknologier i planerad undervisning och barns spontana aktiviteter i förskolan valdes en etnografisk ansats i studien. En etnografisk studie möjliggör att delta i en praktik och undersöka under vilka omständigheter som något sker. Det finns många olika typer av etnografiska studier som utgår från olika teoretiska perspektiv, forskningsfält och metoder (Giardina & Donnelly, 2024). Gemensamt är bland annat att etnografiska metoder ofta har en explorativ ansats, eftersom man som forskare inte vet vad som kommer att uppstå eller vad som kommer att framträda som intressant att följa (Fitzpatrick & May, 2022). Vikten av observationer är något som särskiljer etnografi från många andra typer av forskningsmetoder, och i denna avhandling har videoobservationer och fältanteckningar använts. En fördel med videoobservationer är möjligheten att återbesöka dem flera gånger, med både ljud och bild (Pink & Morgan, 2013).

Som beskrivits tidigare används postkvalitativa metodologier i avhandlingen, och konstruktionen av datamaterialet tar sin utgångspunkt i etnografiska observationsmetoder (Hammersley & Atkinson, 2007; Pink, 2007; Pink & Morgan, 2013; Russel, 2007) där teori ses som sammanflätad med metoderna (Gunnarsson & Bodén, 2021). Detta benämns som sammanvävda observationer (se Magnusson, 2017). Det är en form av etnografiskt deltagande observation (Hammersley & Atkinson, 2007) som utgår från sociomateriella perspektiv på forskaren som sammanflätad med fältet och det

som uppstår där. I deltagande observationer kan forskaren gå in med olika grad av deltagande i den praktik som undersöks (Hammersley & Atkinson, 2007). Jag deltog som observatör i den föreliggande studien och strävade efter att minimera min påverkan på den ordinarie verksamheten. Samtidigt hade jag en medvetenhet om att fältet alltid påverkas av forskarens närvaro (Fitzpatrick & May, 2022). Utöver observationer är det inom etnografisk forskning även betydelsefullt att lyssna på samtal, läsa dokument som har formulerats inom den specifika praktiken och ställa frågor (Gobo & Marciniak, 2016). Etnografer har en tradition i att undersöka arrangemang och interaktioner mellan objekt, rum, händelser och människor, vilket gör att materiella perspektiv inte är nytt inom etnografiska studier. Sociomateriella perspektiv kan dock ytterligare bidra till etnografisk forskning genom att skifta fokus bort från en antropocentrisk ontologi (Fitzpatrick & May, 2022).

I etnografiska postkvalitativa studier är fokus på de fenomen och rörelser som uppstår genom intra-aktioner mellan mänskliga och icke-mänskliga komponenter, och inte på enskilda subjekt (Giardina & Donnelly, 2024). I denna studie skedde det exempelvis genom att jag snarare än att följa enskilda barn, följde händelser och rörelser då jag filmade på förskolan. Vid vissa tillfällen valde jag att stanna kvar och observera den digitala pennan, programmeringsmusen eller den digitala plattan även när barnen eller förskollärarna lade ifrån sig dem på golvet eller en hylla. I fältanteckningarna nedtecknades även observationer av rörelser där de digitala teknologierna förflyttades mellan olika rum och platser, mellan olika lekar och aktiviteter och mellan kroppar och möbler. Detta fokus medför även en syn på data som något som konstrueras genom forskningsprocessen; det finns inte färdigt ute på fältet för att samlas in (Gunnarsson & Bodén, 2021). I studien undersöks hur sammanflätningar mellan digitala teknologier, barn, förskollärare och andra materiella komponenter deltar i samskapandet av händelser och arrangemang i förskolan.

Fokuserad etnografi

I etnografiska studier är tid en central aspekt. Historiskt sett har etnografiska studier ofta sträckt sig över flera år men numera finns en mer flexibel syn på studiernas tidsomfattning (Fitzpatrick & May, 2022). Det är dock viktigt att påpeka att tid ännu är en viktig del av utformningen av en etnografisk studie och att tiden för studier kan påverka och forma etnografiska studier på olika sätt. I studier som pågår under några dagar eller veckor kan den korta tiden kompenseras av att forskaren går in i fältet och engagerar sig på djupet (Fitzpatrick & May, 2022). Ett sätt att genomföra en sådan kortare och mer avgränsad etnografisk studie är genom fokuserad etnografi (Knoblauch, 2005), som jag valt att använda mig av. Fokuserade etnografier

handlar inte om att ta fram nya sätt att göra etnografiska studier på, utan relaterar snarare till en rad etnografier som redan praktiseras och delar vissa drag. Fokuserad etnografi fokuserar på avgränsade delar av samhället och skapar en dataintensitet genom att i stor utsträckning använda inspelningsutrustning som video, fotografier och ljud. Fältanteckningar används dessutom ofta som komplement till det inspelade materialet.

Fokuserad etnografi är en typ av etnografi som är mer inriktad på särskilda aspekter av ett fält, situationer, interaktioner och aktiviteter än andra etnografier vilka ofta beskrivs som mer öppna (Knoblauch, 2005). Fokuserad etnografi passade min studie eftersom jag avsåg att studera digitala teknologier i förskolan, jag hade inte någon intention att göra observationer och beskrivningar av hela förskoleverksamheten. Med fokuserad etnografi som metod behöver forskaren ha förkunskaper om den specifika praktiken, vilket jag har från att ha arbetat som förskollärare i 15 år. Inom fokuserad etnografi intar forskaren en fokuserad observerande roll (Knoblauch, 2005). Min intention var därför att påverka den studerade praktiken i så liten utsträckning som möjligt. Utöver fokuserad etnografi har även inspiration tagits från korttidsetnografi (short-term ethnography) som lyfter fram etnografier som sker under en kort men intensiv period av fältarbete (Pink & Morgan, 2013). I denna form av etnografiska studier, som kan förstås som nära besläktad med fokuserad etnografi, argumenteras för att etnografen bör vara teoretiskt engagerad, och posthumanistiska idéer lyfts som särskilt värdefulla.

Urval

I sökandet efter förskolor till min studie inriktade jag mig på kommuner som på sina hemsidor beskrev att deras förskolor arbetade med digitala teknologier. Som kriterium valde jag att de deltagande skulle ha erfarenhet av att arbeta med digitala teknologier eftersom jag ville undersöka pågående verksamhet. Då studien delvis inriktar sig mot förskollärare, som under studiens genomförande hade ett särskilt uppdrag i att ansvara för att barn ska få använda digitala teknologier för utveckling och lärande (Skolverket, 2018), var ytterligare ett kriterium att minst en av deltagarna skulle vara utbildad förskollärare. Under vintern, våren och sommaren 2024 kontaktades rektorer för cirka 60 förskolor totalt som hade ett uttalat digitaliseringsarbete. Jag lyckades dock inte hitta någon deltagare på detta sätt. Min nästa strategi var att försöka ta personlig kontakt med rektorer eller förskollärare. Jag åkte på ett event om förskolan där jag visste att verksamma förskollärare och rektorer skulle medverka. Där presenterade jag mig och inledde samtal med rektorer, förskollärare, verksamhetsutvecklare för förskola och förskoleforskare som deltog på eventet för att berätta om min studie. En av rektorerna visade intresse för att delta i studien och jag skickade då ut informationsbrev

om studien till rektorn (se bilaga 2: Information till forskningspersoner). Ett av arbetslagen i förskolan var positiva till att delta i studien, och jag ordnade ett digitalt möte där jag informerade mer om studien. De fick muntlig information om studiens syfte, metoder för dataproduktionen och etiska krav på studien, och de tog därefter beslutet att delta i studien.

Studien genomfördes på en förskola utanför en mellanstor stad i en annan del av Sverige än där jag är bosatt. Den första träffen med arbetslaget skedde därför digitalt i mitten av oktober 2024. Under mötet berättade jag om studien och Vetenskapsrådets (2024) forskningsetiska krav på studier. Det deltagande arbetslaget hade även möjlighet att ställa frågor vid detta tillfälle. Tillsammans lade vi upp en tidsplan och en strategi för mina första besök på förskolan. Vi planerade även hur vårdnadshavarna skulle få information och hur barnen skulle förberedas. Jag ställde frågor om deras arbete med digitala teknologier och verksamhetens upplägg för att kunna anpassa mig efter det. Det kan finnas fördelar med att närma sig fältet innan studien påbörjas för att få mer insyn i praktiken och skapa förtroende hos dem som deltar i forskningen (Hammersley & Atkinson, 2007). Jag föreslog därför att jag skulle komma och vara med i förskolans verksamhet under några inledande dagar innan observationerna startade, detta med syfte att bekanta mig med barn och personal och de rutiner som fanns i förskolan, vilket de sade ja till. Jag spenderade två dagar på avdelningen då jag inte filmade eller förde fältanteckningar utan endast deltog i verksamheten. Detta gav mig även tillfälle att träffa vårdnadshavare och ge muntlig information till dem om studien och svara på eventuella frågor. Arbetslaget och rektorn informerade även vårdnadshavarna om studien i förväg så att de skulle vara beredda på att jag kom.

Studien genomfördes under tre veckor i oktober–november 2024, varav observationer enbart genomfördes de sista två veckorna. Arbetslaget som deltog i studien bestod av två förskollärare och en barnskötare. På avdelningen var 11 barn i åldern 1–3 år inskrivna och samtliga deltog i studien. Under den första veckan av observationer i studien deltog även en förskollärarstudent som läste sista året på förskollärarprogrammet och hade sin VFU (Verksamhetsförlagd utbildning) på avdelningen. I avhandlingen har alla deltagarna fått fingerade namn, och förskolepersonalen benämns även med sin yrkestitel för att förtydliga när det är någon ur arbetslaget och när det är ett barn som uttrycker eller gör något i de beskrivna händelserna. Förskolan har fått namnet Gläntan och avdelningen kallar jag Kotten. Arbetslaget på Kotten hade arbetat med digitala teknologier under flera år och hade på så sätt erfarenhet av digitalisering. En av förskollärarna, Julia, hade även ett uppdrag som digitaliseringsstrateg för förskolan sedan flera år tillbaka, och hon träffade regelbundet andra digitaliseringsstrateger från andra förskolor i kommunen. I mitt material förekommer Julia i större utsträckning

än de andra i arbetslaget. En förklaring till detta kan vara att hon hade längre erfarenhet av att arbeta med digitala teknologier. Både förskolläraren Julia och förskolläraren Hanna hade en positiv inställning till att använda digitala teknologier. Barnskötaren Birgitta berättade att hon inte använde digitala teknologier lika mycket som de andra men att hon ville börja använda dem mer. Under den följande tiden på Kotten fokuserade jag främst på förekommande digitala teknologier, förskollärare och barn samt andra materiella komponenter.

De flesta barnen på avdelningen Kotten hade gått i förskolan under 1–2 år. Ett flertal av barnen skolades in ett par månader innan studien påbörjades, vilket innebar att förskolan var ny för dem. Barnens deltagande i studien varierade. Några av barnen observerades i större utsträckning på grund av deras närvaro i förskolan de dagar jag var där och utifrån deras val av att använda digitala teknologier i spontana aktiviteter. Varje morgon delades barnen på Kotten in i två grupper, en med avdelningens yngsta barn och en med de äldsta barnen. Grupperna hade vid dessa tillfällen undervisning i olika rum i förskolan och digitala teknologier användes under fältarbetet endast i gruppen med de äldsta barnen (2,5–3 år). Jag valde då att följa denna grupp i större utsträckning än gruppen med de yngsta barnen (1–2 år) eftersom mitt fokus var på de digitala teknologierna.

Fältarbetet

Förskolan som deltog i studien hade åtta avdelningar fördelade på två plan i ett suterränghus. På det undre våningsplanet låg fyra avdelningar för de äldre barnen (3–5 år) och på det övre våningsplanet låg fyra avdelningar för de yngre barnen (1–3 år). I studien deltog en av avdelningarna för de yngre barnen, som jag benämnt Kotten. Under de inledande dagar som jag var i förskolan innan observationerna startade tog jag mig tid att reflektera över min placering och närvaro vid observationerna och prövade olika alternativ för hur jag skulle placera mig. Jag behövde vara tillräckligt nära för att se vad barnen gjorde men tillräckligt långt ifrån dem för att inte störa för mycket. Jag märkte till exempel att om jag råkade få ögonkontakt med ett barn kunde det göra att barnet stannade upp och ändrade riktning i sitt görande eller slutade göra det hen gjorde. Ett exempel på detta var då ett barn i 1-årsåldern satte upp ett knä på en låg stol för att klättra upp, mötte min blick och direkt stannade upp och klättrade ned igen. Då jag ville undvika att påverka barnen i deras aktiviteter tänkte jag noga igenom min placering och dess risker innan jag började att observera. En annan aspekt av placering vid observationer av de spontana aktiviteterna var att barnen som var i 1–3-årsåldern var väldigt rörliga av sig, de bytte ofta plats och rörde sig mellan stolar vid bordet, golvet och soffan. De bytte även rum plötsligt, vilket

gjorde att jag var tvungen att ta ett snabbt beslut i att följa efter eller inte. Oftast blev det så att jag satte mig på en låg rullpall, som det fanns flera av på avdelningen. Då kunde jag snabbt förflytta mig genom att rulla fram pallen och även snurra runt pallen för att kunna följa barnen.

Besöken på Kotten varade mellan 4 och 8 timmar per dag under de veckor som jag genomförde fältarbetet; de allra flesta besöken var runt 7 timmar. Under dessa dagar kom jag till förskolan vid klockan 8.30 på morgonen, efter att frukosten precis hade avslutats på Kotten. Ibland var barnen redan i gång med olika aktiviteter och ibland satt flera barn fortfarande kvar vid frukostbordet och åt när jag kom. Några av barnen började gå hem redan vid 13-tiden, och vid klockan 15.30 var det oftast bara några få barn kvar och då brukade jag avsluta observationerna. Under dagarna såg jag till att både förskolepersonalen, barnen och jag fick pauser från observationerna. Jag var exempelvis inte med på arbetslagets möten, vilket dessutom grundades i att mitt fokus var att observera de arrangemang som skapades med de digitala teknologierna i pågående verksamhet. I samråd med förskollärarna bestämdes att jag inte heller skulle vara med på utevistelsen på förskolegården, dels för att som sagt skapa pauser för dem, dels för att alla förskolans fyra avdelningar för yngre barn var ute tillsammans på gården, varav tre av dem inte ingick i studien. Under de första inledande dagarna då jag inte samlade data var jag med ute för att träffa deltagarna så mycket som möjligt och uppmärksammade då att digitala teknologier inte användes ute på förskolegården, vilket även bekräftades av förskollärarna. Vid dessa tillfällen satt jag oftast inne på avdelningen och gjorde kompletterande anteckningar från tidigare observationer och skrev ned frågor jag ville ställa till förskollärarna eller om det var något jag ville få förtydligat. Jag använde även dessa tillfällen till att göra miljöbeskrivningar och fotografera rummen och de material som fanns där.

I studien var de tillfällen som observerades en del av daglig förskoleverksamhet. Det inkluderade både planerad undervisning och barns spontana aktiviteter med digitala teknologier. Planerad undervisning var sådana aktiviteter som förskollärarna hade planerat i förväg och som de själva benämnde som planerad undervisning när dessa genomfördes. Spontana aktiviteter skedde under olika delar av dagen och ingick i rutinerna på Kotten, då barnen hade möjlighet att hämta material och i viss mån välja rum och var i rummen de ville vara. Mer specifikt var avgränsningen av studien planerade och spontana aktiviteter där digitala teknologier ingick. Utifrån en etnografisk metodologi skulle det ha varit fördelaktigt att inte sätta upp en sådan avgränsning alls. Detta då etnografiska studier gynnas av att forskaren söker erfarenheter av fältet på djupet och engagerar sig i det utan att ha en klar plan eller veta hur studien kommer att utveckla sig (Fitzpatrick & May, 2022). Avgränsningen var ett resultat av att det inte fanns tid att genomföra

en längre studie i avhandlingsarbetet, och utifrån krav på att vara specifik i den etikansökan jag gjorde behövde jag avgränsa mig.

Under fältarbetet rörde jag mig runt på avdelningen, och valet av vilket rum jag gick in i avgjordes av var den digitala teknologin eller barnen befann sig. Jag hade även som strategi att befinna mig i alla rum på avdelningen med undantag för känsliga utrymmen som toalett och skötrum. Jag observerade även i rum som hallen och under övergångar mellan avdelningens dagliga rutiner och aktiviteter, där det kanske inte är planerat för aktiviteter med digitala teknologier men där dessa ändå kan uppstå. Etnografiska studier kräver anpassningar utifrån fältet och de situationer som uppstår; det går inte att helt planera hur studien ska genomföras i förväg (Fitzpatrick & May, 2022). Ett exempel på en strategi som jag fick ändra på var att delta under måltiderna på avdelningen eftersom jag upplevde att det behövdes en paus från observationerna, dessutom förekom det inga digitala teknologier under måltiderna. Denna oförutsägbarhet i etnografiska studier kan beskrivas som att etnografen går vilse (Fitzpatrick & May, 2022). Att känna sig vilsen är en del av etnografiska studier eftersom man inte har någon förutbestämd väg i fältet; i stället handlar det om att följa det som sker och försöka hitta en väg. Ibland var jag tvungen att välja vad jag skulle observera om flera aktiviteter pågick samtidigt, och här kunde min riktning av kameran mot (och bort ifrån) barn och förskollärare ses som en bedömning av att något intressant pågick, som var värt att filmas. Att kunna vara med så nära de händelser som uppstod innebar att jag kunde få en inblick i och kunskap om de fysiska miljöer, ljud och känslostämningar som uppstod på en avdelning för yngre barn. Samtidigt kunde det skapa en osäkerhet hos barnen om vad min roll var. Ibland hände det att barn observerade mig och vad jag gjorde.

Ibland uppstod svårigheter i denna balans. Vid ett tillfälle då jag hade varit på förskolan i några dagar var det ett barn som vände sig mot mig och sade ”du är äcklig”. Jag förstod först inte varför barnet sade så och det gjorde inte heller förskolläraren som stått bredvid och hört. Barnet hade tagit kontakt med mig vid flera tillfällen och jag hade oftast svarat på det med vänliga men korta svar för att inte störa barnens aktiviteter. Jag tolkade det 3-åriga barnets uttalande som att det uttryckte någon form av obehag över att jag inte betedde mig som barnet var van vid att andra vuxna i förskolan gjorde, att jag var där och tittade på men inte deltog. Jag bestämde mig efter det för att vara lite mer närvarande med barnen genom att till exempel hjälpa till vid påklädning av ytterkläder i hallen och prata lite mer med dem. Det var en strategi som föll väl ut, barnet som kallat mig äcklig tycktes acceptera mig mer och vände sig under resterande dagar flera gånger till mig för att visa eller berätta om olika saker. Det gjorde även att jag kände mig mer bekväm i att vara på avdelningen och observera.

Videoobservationer

I fältarbetet användes främst videoobservationer som metod, som kompletterades med fältanteckningar, ljudinspelningar, fotografier och insamling av dokument. Videoinspelningar kan bidra till ett förlängt engagemang i fältarbetet i korttidsetnografier då det blir möjligt att återkomma till och omtolka händelserna via det audiovisuella materialet även efter att fältarbetet avslutats (Pink & Morgan, 2013). Videoobservationer valdes för att kunna undersöka förskollärares och barns möten med digitala teknologier under planerad undervisning och spontana aktiviteter i förskolan. De användes även för att kunna uppmärksamma och undersöka de materiella relationer som uppstod i de händelser som observerades. Genom videoobservationerna kunde jag som forskare gå tillbaka till händelserna flera gånger och titta på dem utifrån olika perspektiv. Video kan spela in både det visuella och det som hörs, vilket gör det relevant att använda i sociala sammanhang och praktiker (Pink, 2007). I denna studie blev det betydelsefullt att kunna fånga upp flera kommunikativa resurser utöver talspråk, som kroppsspråk, blickar, förflyttningar och sammanflätningar med digitala och andra icke-digitala objekt.

I etnografiska studier lyfts ibland begreppet polyfoni eller flerstämmighet, där ett fokus är på att lyfta fram många olika röster till skillnad från att söka efter vad som liknar varandra (Fitzpatrick & May, 2022). Begreppet kommer från litteraturteoretikern Bakhtin (1984) som använder polyfoniskt för att beskriva hur olika karaktärer i litterära verk ges lika värde. De olika karaktärernas röster blir lika viktiga som till exempel författarens, berättarröstens och är inte underordnade en huvudperson. Inom etnografi kan begreppet användas för att låta flera berättelser om samma fenomen komma till tals, exempelvis genom att använda olika typer av data för att lyfta fram olika gruppers perspektiv på den praktik som undersöks (Rayón m.fl., 2023). I denna studie var därför ytterligare en anledning till att välja videoobservationer att försöka fånga upp förskolebarns perspektiv på digitala teknologier i förskolan. Med tanke på att barnen i studien var mellan 1 och 3 år, där många inte hade ett utvecklat talspråk, kunde video även fånga upp deras relationer och sammanflätningar med digitala teknologier genom deras visuella uttryck, känsloutrop och kroppsspråk.

En strategi som kan användas vid videoobservationer är att låta fältet avgöra vad som spelas in och när inspelningar ska ske (Russel, 2007). Jag hade ett liknande tillvägagångssätt och följde barnens och förskollärarnas göranden. När jag uppfattade att digital teknologi skulle ingå på något sätt, eller om förskollärarna eller barnen kommunicerade om digital teknologi startade jag filmkameran på mobilen. Videoobservationer och fältanteckningar gjordes även av förskolans pedagogiska miljö som ansågs relevant i relation till

digitala teknologier för att inkludera ytterligare materialitet, till exempel hur miljön var organiserad gällande digitala teknologier och var de förvarades.

Digitala inspelningsutrustningar som videokamera kan, utöver att skapa visuell och verbal kunskap som intervjuer eller observationer också gör, även vara en ingång till den komplexitet av upplevelser, aktiviteter och händelser som undersöks. Trots att de inte spelar in känsel, doft och känslor kan de fungera som påminnelser om minnen av det multisensoriska i forskningsmötet (Pink, 2015). Den praktik där aktiviteter videofilmas kan tolkas som att den skapas på flera nivåer, dels att praktiken skapas genom möten mellan det sociala, materiella och sensoriska i aktiviteter, dels att den omskapas eftersom aktiviteten spelas in i kameran. Praktiken görs således om som en representation av de upplevda miljöer från vilka de har uppstått. Utöver detta kan en tredje nivå av skapande urskiljas då den som tittar på de visuella inspelningarna använder sin fantasi för att skapa personliga och kulturella förståelser av representationerna (Pink, 2015). Därför kan audiovisuella teknologier i etnografisk forskning förstås som både forskningsteknik och praktiker som samskapar det etnografiska fältet. Kameran och ljudinspelaren ses som en del av etnografens sammanflätning med praktiken. Teknologin blir både en del av den materiella miljön som etnografen deltar i och delaktig i hur etnografen deltar, upplever och engageras i miljön. När etnografen rör sig gör även kameran eller ljudinspelaren det, med etnografen snarare än oberoende av den (Pink, 2015).

I den här studien har kameran styrts av vad jag har funnit intressant att filma utifrån mina forskningsfrågor och teknologins, barnens och förskollärarnas rörelser. Då jag filmade med en liten kamera i en smartphone förflyttade jag mig med kameran så att vad som sades och andra ljud skulle kunna fångas in av kameran. Som beskrivits ovan satt jag på en låg rullpall. Jag valde den för att komma på samma höjd som barnen för att se vad de såg, men det möjliggjorde även för barnen att se vad jag filmade. Ibland var det inte möjligt på grund av möblering, till exempel i vad som beskrivs som undervisningshörnan, som var ett väldigt trångt utrymme. Jag har även filmat sittandes på golvet eller på andra låga stolar då det har varit det som fanns tillgängligt vid tillfället. Kamerans delaktighet i den materiella miljön på Kotten uppmärksammades ibland av barnen, och de kom fram till mig och frågade vad jag gjorde med min smartphone och ställde sig ibland bakom mig för att titta genom kameran.

Postkvalitativa studier beskrivs ofta som experimentella (St. Pierre, 2018). Jag genomförde observationer vilket inte kan ses som en experimentell metod i sig, men de var däremot öppna för oväntade händelser på det sättet att jag observerade allt som pågick inne på förskoleavdelningen (även om jag inte videofilmade allt), och inte bestämde i förväg att till exempel observera endast planerade aktiviteter. Observationer kan synliggöra

praktiker och det osagda, sensoriska, och rutiner i vardagen, vilket är intressant att undersöka i postkvalitativa studier (Pink & Morgan, 2013).

Fältanteckningar

Inom etnografi lyfts vikten av detaljerade fältanteckningar som är reflexiva och beskriver kontexten och hur kameran och video påverkar deltagarna för att komplettera den visuella datan (Russel, 2007). I studien gjordes även fältanteckningar för att komplettera videomaterialet. Jag noterade exempelvis händelser som jag fann intressanta i mina fältanteckningar och noterade tidpunkten för att ha möjlighet att lättare hitta händelsen i videomaterialet i analysen, en metod som Russel (2007) lyfter fram. Det gjordes genom att jag höll i mobiltelefonen som jag filmade med i ena handen och antecknade med den andra i en anteckningsbok, som jag hade i knät för att kunna fortsätta filma samtidigt och inte missa något. Jag gjorde även fältanteckningar av sådant som inte kom med i videofilmerna som exempelvis skeenden innan och efter en observation, doft, känslostämning och relevanta händelser utanför kamerans räckvidd.

En annan aspekt gällande fältanteckningar är forskarens roll som observatör av fältet under videoinspelningar, till skillnad från att ha en mer deltagande roll, eftersom själva inspelningarna lösgör observatören från händelserna (Knoblauch, 2005). Användningen av video- och ljudinspelningar gör att forskaren har möjlighet att göra andra observationer, ställa frågor och göra reflektioner samtidigt som inspelningarna sker (Knoblauch, 2005). Jag gjorde ofta sådana fältanteckningar samtidigt som jag filmade, till exempel skrev ned frågor som jag ville ställa till förskollärarna efteråt, och antecknade mina reflektioner och observationer av sådant som pågick utanför kamerans fält. Fältanteckningar gjordes i anslutning till videoobservationer. Detta möjliggjorde att jag kunde notera tillfällen som kunde vara intressanta att granska närmare och analysera i relation till studiens forskningsfrågor.

”Jotting” beskrivs inom etnografi som en typ av fältanteckningar som är snabba nedteckningar av händelser eller intryck i några få ord som tycks relevanta att återgå till och senare beskriva mer detaljerat (Emerson m.fl., 2011). Det handlar om nyckelkomponenter i observerade händelser eller interaktioner som sensoriska detaljer, till exempel icke-verbala uttryck, gester, blickar eller rörelser. Jotting används för att notera känslouttryck men utan att försöka identifiera varför eller inre tillstånd (Emerson m.fl., 2011). Ett exempel på sådana snabba nedteckningar för att beskriva en stämning eller rörelser som skedde var från dag fyra av fältarbetet: ”Två barn drar i robotmusen från olika håll. Missnöjda ljud. Lite skrik. Robotmusen går från barn till barn. Någon tar. Någon släpper. Någon hittar och lyfter upp. Liknande med pennan. Konflikter uppstår och slutar.” Fältanteckningar användes ibland för att komplettera videoobservationerna, men främst under de

tillfällen då jag inte hade möjlighet att filma händelser på grund av att barn eller vuxna som inte deltog i studien var närvarande eller under de första två dagarna då flera av barnens vårdnadshavare inte hade lämnat in samtyckesblanketter ännu. Vid dessa tillfällen valde jag att fotografera och göra fältanteckningar så att dessa barn inte skulle råka komma med på film. Fotografierna ses som komplement till videoobservationerna och fältanteckningarna och användes främst när video inte kunde användas eller för att komplettera fältanteckningar om miljöbeskrivningar och de digitala teknologier som fanns på avdelningen visuellt. Fältanteckningar skedde även under informella samtal med förskollärare och annan deltagande förskolepersonal om deras reflektioner och didaktiska val gällande händelser som observerats med video. Det vardagliga lyfts fram som viktigt och relevant att uppmärksamma i etnografiska studier (Fitzpatrick & May, 2022).

Ljudinspelningar

Som komplement till videoobservationer och fältanteckningar gjordes ljudinspelningar. Dessa bestod till största delen av inspelade korta samtal med förskollärarna efter planerade undervisningstillfällen. Jag ställde frågor som: ”Blev undervisningen som du hade tänkt dig?” och ”Använde barnen materialet på det sätt som du trodde eller hade planerat för?” I efterhand kan dessa frågor förstås som mer antropocentriska än vad denna avhandlings ingång är, och det har stundtals varit en utmaning att inte falla in i antropocentriska förhållningssätt under studiens gång. Hultman och Lenz Taguchi (2010) lyfter fram hur de normer som reglerar och begränsar nya sätt att tänka på och med data är starka och svåra att bryta igenom. Därför behöver medvetna och strategiska val göras genom metodologier som synliggör dessa begränsningar och öppnar upp för nya sätt. Jag valde ändå att inkludera dessa samtal som data i studien eftersom jag fann att de kunde bidra till att fördjupa förståelsen för det som skedde i undervisningen och vilka tankar och idéer som deltog i de händelser som samskapades. Dessutom undersökte jag fler perspektiv på mitt material under analysarbetet och hade en tydligare sociomateriell ingång till materialet i analysen där ljudinspelningarna ingick som en av flera flerstämmiga röster (se Fitzpatrick & May, 2022) i materialet.

Det datamaterial som konstruerades under fältarbetet och som används i resultat och analys redovisas för i följande tabell. Utöver videoobservationer, fältanteckningar, ljudinspelningar och fotografier, insamlades även dokument med Gläntans utbildningsplan och förskoleförvaltningens digitaliseringsplan, som användes i avdelningens arbete med digitala teknologier.

Tabell 1
Tabellen visar hur data konstruerades, typ av data, antal och/eller längd

Konstruktion av data	Typ av data	Omfång
Observation	Videoinspelningar	101 videoinspelningar 7,5 timmar totalt
Observation	Fältanteckningar	69 sidor
Observation	Fotografier	171 fotografier
Samtal med förskolepersonal	Ljudinspelningar	7 ljudfiler 11,6 min totalt
Insamling av dokument	Digitaliseringsplan, utbildningsplan med digitala arbetssätt	9 sidor totalt

Kommentar. I tabellen framkommer datamaterialets omfattning och vilken typ av data som konstruerades i studien.

Analysmetod

I följande avsnitt presenteras de analysmetoder som har använts i studien där materialitet, assemblage samt släta och stratifierade rum har varit de främsta analysbegreppen.

Inom postkvalitativ metodologi lyfts analysmetoder fram som påminner om abduktiv analys, där det sker en ständig växelverkan mellan forskningsfrågor, empiriskt material, tidigare forskning, metod och teori. Forskaren lyfts fram som en av många samskapande komponenter i denna process. Det handlar om att som forskare inta en öppenhet inför oväntade vändningar som analysen kan ta och att både synliggöra dominerande teman och multipla förståelser, motsägelser och rörelser i materialet (Gunnarsson & Bodén, 2021). I etnografiska studier kan det vara svårt att urskilja analysen från datakonstruktionen, och ofta börjar analysen redan under fältarbetet (Pink, 2015). Efter varje dag som jag deltog i förskolans verksamhet gick jag igenom videoobservationerna och fältanteckningarna och gjorde noteringar i fältanteckningarna där jag skrev in vilken video- eller bildfil som hörde till vilka anteckningar. Det blev ett sätt att sortera in video- och fotografiobservationerna utifrån dagen kronologiskt. Jag renskrev även fältanteckningar där det behövdes och ibland lade jag till en mer fyllig beskrivning av händelser som hade noterats kort. Ibland ledde det till frågor som jag skrev ned och ställde till förskollärarna nästa dag när jag återvände. Genomgången av dagens observationer kan ses som starten på ett analysarbete. Det ska dock inte ses som en inriktning på något specifikt, utan det var i stället ett sätt att

öppna upp för att ställa nya sorters frågor och få idéer till nya sätt att observera på.

Utifrån Buchanans (2021) tolkning av hur assemblage kan användas för att analysera praktiker fokuserade jag på hur materiella komponenter ingick i de assemblage som framträdde. Fokus var även på de möjligheter och begränsningar gällande digitala teknologier som uppstod i förskolepraktiken. Detta skedde genom att ställa frågor om vad som håller assemblaget samman, vad dess gränser är och vilken funktion det uppfyller (Buchanan, 2021). Buchanan (2021) beskriver inte en uttalad analysmodell, men utifrån hans argumentationer för hur assemblage kan användas har jag formulerat fem aspekter av assemblage som analysen bygger på: 1. Identifiera assemblagets komponenter, den materiella dimensionen; 2. Undersöka vad assemblaget ger uttryck för och producerar, den expressiva dimensionen; 3. Undersöka relationerna mellan dimensionerna, hur de intra-agerar och vilka flöden som uppstår. Det vill säga undersöka sammanflätningarna mellan de materiella komponenter som synliggjorts; 4. Synliggöra släta och stratifierade rum genom att undersöka vad som stabiliserar assemblaget och vad som förändrar det, det vill säga vilka begränsningar och möjligheter som synliggörs; 5. Undersöka assemblagets förändringar över tid och i olika kontexter, det vill säga hur assemblaget förändras i olika rum och miljöer i och utanför förskolan. Dessa aspekter ska inte ses som en linjär analysprocess; till exempel har det som beskrivs som den första aspekten av assemblaget, att identifiera assemblagets komponenter, skett under flera delar i analysarbetet eftersom fler materiella komponenter synliggjordes under olika delar i analysprocessen. Det kom i sin tur att utveckla analysen av de övriga aspekterna, såsom att undersöka sammanflätningarna mellan komponenterna.

Analysen inleddes med att jag granskade hela materialet. Jag läste mina fältanteckningar och förskolans dokument om digitala teknologier, lyssnade på ljudinspelningar och tittade på videoobservationerna och fotografierna och sammanfattade det i en tabell med rubrikerna Typ av data och omfång, Deltagare, Aktivitet, Datum och Namn på fil. Denna genomgång gav mig en överblick över hela materialet. Jag skapade en översikt över vilka digitala teknologier och andra materiella komponenter som förekom i observationerna. I den materiella dimensionen ingår både mänskliga och icke-mänskliga materiella komponenter, och i materialet noterades komponenter såsom digital penna, programmeringsmus, barn, förskollärare, möbler, böcker, trästock och rutiner. Analysen fortsatte med att undersöka den andra aspekten av assemblaget, där den expressiva dimensionen synliggjordes genom att undersöka vilka händelser och arrangemang som assemblaget producerar i materialet. Utifrån detta fortsattes analysen av den tredje aspekten, där sammanflätningarna mellan materiella komponenter, händelserna och

arrangemangen undersöktes, samt vilka flöden som uppstod. Detta gjordes genom att jag gick igenom hela materialet igen, och nu gjorde jag samtidigt anteckningar utifrån vad som hände på videofilmerna, på fotografierna, i fältanteckningarna och i ljudinspelningarna med studiens syfte och frågeställningar i åtanke. Jag noterade förskollärarnas, barnens och de digitala teknologiernas uttryck, rörelser, vad de sade och gjorde. Jag började aktivt ställa frågor till materialet och sammanfattade vad jag fick fram i rubriker som benämndes utifrån: Vad gör barnen med robotmusen? Vilka strategier använder förskollärarna i planerad undervisning? Vilka digitala teknologier har barnen tillgång till? Vilka känslouttryck visar barnen? Under rubrikerna skrev jag ned exempel från observationerna. Rubrikerna förändrades under analysarbetet och kom att bli mer och mer influerade av de teoretiska begreppen, till exempel började jag formulera rubriker där jag grupperade observationer under släta rum och stratifierade rum.

I denna del av analysarbetet, som pågick under en längre tid, undersöktes de första, andra och tredje aspekterna av assemblaget i analysen sammanflätade med varandra, eftersom materialitet och händelser förstås som samskapade av varandra. Jag undersökte olika förståelser, motsägelser och rörelser i materialet. I studien utgick jag från att förskollärarnas didaktiska val var sammanflätade med det materiella och började undersöka hur dessa sammanflätningar såg ut. Jag undersökte vilka rum och var i rummen de olika aktiviteterna skedde, vilka mänskliga och icke-mänskliga komponenter som deltog i aktiviteterna tillsammans med det digitala, hur barnens rörelser uppstod i sammanflätningar med de digitala teknologierna samt vilka aktiviteter som uppstod. Förskollärarnas och barnens kroppspositioner och kroppsspråk i relation till materialen, rummet och varandra antecknades, till exempel om de satt, stod, lutade sig in, om de befann sig bakom eller framför varandra eller teknologin. Här började arrangemang av materiella komponenter och händelser framträda. Med händelser menas i denna avhandling de sammanflätningar som uppstod där något skedde.

I den fjärde aspekten i analysen undersöktes hur assemblaget stabiliseras och förändras. I det här skedet fann jag det användbart att använda begreppen släta och stratifierade rum för att undersöka assemblagets möjliggörande och begränsningar som uppstod i händelser med digitala teknologier. I analysen förstås de molära linjerna som normer om digital teknologi och vilka styrdokument och regler och därmed begränsningar som finns för barnen. Molekylära linjer exemplifieras som de didaktiska val som förskollärare gör som antingen upprätthåller eller utmanar begränsningarna, och kan möjliggöra variation. Även barnens handlingar inkluderas här. Flyktlinjer exemplifieras av barns oväntade handlingar, utrop, frågor eller kommentarer. Deleuze och Guattari (1987) är tydliga med att flyktlinjer kan vara både produktiva och destruktiva och att det är nödvändigt att kartlägga om

flyktlinjer är destruktiva eller produktiva, eller både och, samt vad de möjliggör eller påverkar i en specifik händelse. Utifrån denna del i analysen kunde även den femte aspekten, som handlar om assemblagets förändringar över tid och i olika kontexter, ske. Dessa framträdde i analysarbetet som digitala praktiker i förskolan som samskapades i olika arrangemang, rum och miljöer i och utanför förskolan. I diskussionen ställs även dessa praktiker i relation till hur digitala teknologier i förskolan kan förstås utifrån tidigare forskning och samhällsförändringar.

I analysen hade jag som intention att lyfta fram flera olika perspektiv, snarare än att leta efter liknelser, i materialet. För att kunna hantera datan behövde jag ändå gruppera den, men jag prövade grupperingarna på många olika sätt och omgrupperade den. Grupperingarna överlappade varandra och synliggjorde de många olika arrangemang och händelser som uppstod i praktiken där digitala teknologier, barn och förskollärare ingick. Att omgruppera materialet på olika sätt var också en metod för att inte fastna i endast en förståelse av de händelser och sammanflätningar som uppstod. Med utgångspunkt i Deleuze och Guattaris (1987) rhizomatiska begrepp, som betonar multiplicitet samt sociomateriellt ifrågasättande av att dela upp världen i binära kategorier, såg jag inte på grupperingarna som fasta utan i stället som olika möjligheter. Jag genomförde omgrupperingarna för hand, på dator och med färgmarkeringar i texterna för att prova olika sätt att förstå och läsa materialet. Jag tittade på grupperingarna, fältanteckningar och videoobservationer samtidigt och kunde på så sätt röra mig mellan materialet och upptäcka nya sammanflätningar mellan de olika typerna av data. Att granska videoobservationer innebär en form av pågående engagemang och återkoppling med materialet och kontexten, vilket innebär att det kan förstås på nya sätt (Pink & Morgan, 2013). Varje gång jag spelade upp en videoobservation upplevde jag att jag såg något nytt. Jag valde ut några observationer som framstod som särskilt intressanta utifrån sociomateriella relationer, där något tycktes uppstå i händelserna eller där något avbröts. Jag transkriberade det som sades i dessa observationer på datorn och tog stillbilder från videoobservationerna som illustrerade olika rörelser och flöden. Videoklippen i sin helhet användes dock fortsatt i analysen, och transkriberingarna och stillbilderna fungerade som komplement i resultatframskrivningen.

Sammanfattningsvis har sociomateriella perspektiv använts som utgångspunkt i analysen, där jag förutsätter att det sociala och materiella är ontologiskt oupplösligt sammanflätade, och förskolepraktiken ses som sociomateriella arrangemang. Särskilt har begreppen samskapande, sammanflätningar och materialitet (Fenwick m.fl. 2011) använts. Rhizomatiskt tänkande och assemblage (Deleuze & Guattari, 1987) har använts för att analysera hur dessa sociomateriella arrangemang hålls ihop, förändras och upplöses. De synliggör således sammanflätningar och materiella flöden.

Resultatet kommer i nästkommande kapitel att presenteras i två delar som utgår från assemblagets två dimensioner: 1. Den materiella dimensionen: materiella komponenter och flöden, och 2. Den expressiva dimensionen: digitala praktikers tillblivelser i förskolan. Valet att presentera resultatet utifrån dessa två dimensioner har gjorts för att tydliggöra de två dimensionerna, vilka är grundläggande utifrån min förståelse av assemblagebegreppet, och hur de övriga aspekterna fungerar som sätt att analysera dessa dimensioners relationer till varandra. Den tredje aspekten, att undersöka sammanflätningarna mellan de materiella komponenter som synliggjorts, genomsyrar analysen i båda resultatdelarna. Den fjärde aspekten med släta och stratifierade rum används i del 1 för att analysera begränsningar och möjligheter, och i del 2 för att analysera hur praktikerna organiseras och omförhandlas. Slutligen presenteras den femte aspekten av assemblaget främst i diskussionskapitlet, eftersom resultat och analys diskuteras utifrån tidigare forskning och förändringar gällande förskolan där.

Metoddiskussion

I följande avsnitt diskuteras de val som har gjorts gällande studiens metoder, samt studiens trovärdighet och kvalitet. Även studiens begränsningar diskuteras. Inom kvalitativ forskning framhålls transparens som viktigt för en studies trovärdighet. En aspekt av transparens är att tydliggöra vilka teoretiska utgångspunkter som har använts och hur de har påverkat studien (Peräkylä, 2016). Inom postkvalitativ metodologi diskuteras objektivitet, validitet och kvalitet genom att problematisera vad som ses som kunskap. Gunnarsson och Bodén (2021) utgår från objektivitet och validitet när de beskriver postkvalitativa kvalitetsbegrepp, men betonar att de får olika innebörder utifrån de teoretiska perspektiv som används. I postkvalitativa studier beskriver de hur situerad kunskap (Gunnarsson & Bodén, 2021) kan användas för att utmana synen på kunskap som objektiv, och i stället beskrivas utifrån forskarens specifika och tillfälliga tillgång till det som studeras. Målet är att hitta nya perspektiv och sätt att studera något för att utmana de maktrelationer som uppstår i forskningen genom forskarens aktörskap. I stället betonas vikten av att kunskapsobjektet också blir aktör. Validitet förstås utifrån Gunnarsson och Bodén (2021) som att vara öppen och transparent med hur kunskapen har producerats genom att göra tydliga beskrivningar, men även att bidra med nya sätt att tänka om det som undersöks.

I följande avsnitt redogörs för hur jag som forskare kan förstås som sammanflätad med fältet i postkvalitativa studier, hur det har hanterats och hur det har reflekterats över i studien.

Att vara sammanflätad med fältet

Sociomateriella perspektiv innebär att forskaren inte kan separeras från kontexten, rummen och de människor som forskningen sker bland, samt de kunskapsprocesser som man befinner sig i (Fenwick m.fl., 2011). Jag antog ett reflexivt förhållningssätt för att medvetandegöra dessa sammanflätningar och maktrelationer i studien.

I etnografiska studier är reflexivitet särskilt viktigt. Genom reflexivitet synliggörs hur andra framträder i forskningen, det vill säga deltagare, miljöer och kulturer. Att reflektera över händelser som kan uppstå, de sociala praktikerna och hur deltagare i studien uppfattar händelser genom att inta deras perspektiv, kan bidra till att förbättra ett forskningsprojekt (Delamont, 2009). Min erfarenhet av att arbeta som förskollärare gav mig kunskaper om yrket och praktiken som underlättade för mig att sätta mig in i forskningsdeltagarnas perspektiv. Däremot hade jag inte de deltagande förskollärarnas erfarenheter och kunskaper, och jag har aldrig medverkat i en etnografisk studie som deltagare. En risk med att ha erfarenheter från den praktik som undersöks är att det kan bidra till förutfattade meningar om praktiken (Fitzpatrick & May, 2022). En drivkraft i studien har dock varit att undersöka fler perspektiv på digitala teknologier än mina egna, vilket kan förstås som en förflyttning från att inta förskollärarens perspektiv till forskarens.

Utifrån synen på forskaren som sammanflätad med praktiken blir det viktigt att fråga sig hur forskaren deltar och hur praktiken förändras av och med de kunskaper som uppstår med praktiken (Gunnarsson & Bodén, 2021). Jag försökte hålla mig till rollen som observatör i avhandlingens studie, men samtidigt reagerade jag både känslomässigt, fysiskt och verbalt på sådant jag observerade, till exempel genom att jag skrattade när barnen skojade med varandra eller sade något roligt, att jag flyttade mig närmare pågående aktiviteter för att kunna se och filma bättre och att jag ställde frågor till förskollärare för att få något förtydligat i en händelse. Allt detta blev deltagande i de händelser som skedde och ingår även i videomaterialet. Jag bestämde mig för att hela tiden befinna mig lite i bakgrunden för att markera att jag inte var deltagare i det som pågick. Ibland vände sig ändå barn till mig och bad mig hjälpa dem med något eller ville visa mig något. Jag försökte hitta en balans mellan att inte gå in i en aktivitet, för att då riskera att påverka den för mycket, och att inte göra dem vana vid att inkludera mig. Detta eftersom jag ville undersöka deras aktiviteter, inte mina, samtidigt som jag ville ha deras förtroende i att få vara med i deras vardagliga aktiviteter. Jag kände mig dock inte helt bekväm i att hålla en så stor distans till barnen, då mina tidigare erfarenheter som förskollärare gör att jag är mer van att vara mer närvarande i barngruppen.

På avdelningen fick jag stora möjligheter att delta i de flesta dagliga aktiviteter som förekom. Förskolepersonalen gav mig möjlighet att komma

och gå som jag önskade, men jag rådfrågade dem alltid om tiderna och dagarna som jag ville delta under. Utöver avdelningen där studien genomfördes kunde jag även röra mig runt i förskolans övriga lokaler. Jag försökte anpassa mig till och smälta in i miljön och förskolans rutiner så gott jag kunde.

Som beskrivits tidigare lyfts undersökande av nya sammankopplingar fram som relevant för studiens validitet (Gunnarsson & Bodén, 2021). I metodavsnittet, och särskilt i beskrivningarna av fältarbetet i studien, har jag skrivit fram mina tillvägagångssätt, val och positioner i fältet med transparens och tydlighet som mål, till exempel när jag har valt att filma och göra fältanteckningar och när jag har valt att inte filma eller göra andra observationer. I analysen och framskrivning av resultat har jag fokuserat på de arrangemang och händelser som uppstod samt de materiella komponenter som ingått i dem, inte på enskilda förskollärare och barn, även om de också ingår som mänsklig materialitet. Det har varit en utmaning att vara nytänkande och inte fastna i beskrivningar av personerna; som tidigare beskrivits i forskning som eftersträvar icke-antropocentriska perspektiv går det troligtvis inte att helt undkomma antropocentriska tolkningar (jämför Ceder, 2016). Ett exempel på det från mitt analysarbete är några av de initiala grupperingar jag gjorde med rubriker som: Vad gör barnen med robotmusen? Vilka strategier använder förskollärarna i planerad undervisning? (Se avsnittet om analysmetod.) Genom att fördjupa mig mer i teorin samtidigt som analysarbetet pågick kunde jag tänka om och utveckla analysen. Jag provade till exempel att lägga till rubriken ”Vad gör den digitala pennan?” för att pröva att beskriva aktiviteter där icke-mänskliga komponenter var i fokus. Jag gjorde också om alla grupperingar flera gånger, exempelvis genom begreppen släta och stratifierade rum. Utifrån det började jag vända blicken mer mot vilka händelser och arrangemang som uppstod i stället för vem som gjorde något. Den samtidiga läsningen av teori deltog på så sätt i omskapandet av förståelsen av vilka grupperingar som jag tänkte med, och nya kopplingar mellan och inom datan kunde uppstå, nya sorters grupperingar. Det postkvalitativa tänkandet synliggörs således i analysen, där jag har prövat mig fram till en analysmetod utifrån Deleuze och Guattaris idéer om rhizom och Buchanans framskrivning av assemblage som analys.

Det fanns inte några förutbestämda steg eller fasta kategorier att dela in datamaterialet i; i stället arbetade jag med olika grupperingar som förändrades under arbetets gång. St. Pierre skriver:” the post qualitative inquirer does not know what to do first and then next and next. There is no recipe, no process.” (2018, s. 604). Den beskrivna analysmetoden synliggjorde sammanflätningar, materiella flöden och praktiker som kanske inte hade uppmärksammats med andra analysmetoder. Den under arbetet föränderliga processen av analys innebär emellertid en risk, och således en begränsning,

för svårigheter för andra att följa tolkningarna, och en svår avvägning av när analysen är slutförd (St. Pierre, 2018). Det finns däremot inga anspråk på att analysen i denna avhandling är helt fullföljd, utan den ses i stället som en pågående process som fortsätts av dem som läser avhandlingen (jämför Gunnarsson & Bodén, 2021).

Positionering i fältet

Det postkvalitativa perspektivet på situerad kunskap förstås utifrån de specifika val som görs under fältarbetet (Gunnarsson & Bodén, 2021). En betydelsefull aspekt i etnografiska studier är hur man positionerar sig som forskare i relation till forskningsdeltagarna. Det finns risker i att inta en position som utgår från sin egen vinning, och det kan gå ut över deltagarna. En annan risk är att inta en position där man är skeptiskt inställd till deltagarna eller området och ser deltagarna som annorlunda än sig själv, vilket kan leda till ett distanserande (Fitzpatrick & May, 2021). Inställningen i denna studie var att inta en så öppen hållning som möjligt under fältarbetet genom att till största delen tyst observera allt som hände i praktiken som handlade om digitala teknologier. Jag kommenterade inte det jag observerade och uttryckte inte min åsikt förutom i enstaka fall då jag uppmärksammade förskolepersonal på om jag såg barn som var på väg att till exempel ramla eller göra illa sig under fältarbetet. Det går dock inte att påstå att jag var neutral, eftersom min närvaro kan ses samskapa det som sker i förskolepraktiken. I de samtal jag hade med förskollärarna och barnskötaren försökte jag ställa frågor utan bedömning, som ”Blev undervisningen ungefär som du hade tänkt dig?”. Jag reflekterade över dessa frågor som jag ställde efter varje genomförd planerad undervisningsaktivitet och hur jag skulle formulera mig för att inte låta bedömande, eftersom frågor om någons specifika arbete som den har genomfört i många fall kan låta som att det sker en bedömning av det. Dessa informella samtal som jag hade efter varje planerat undervisningstillfälle spelades in genom ljudupptagning, vilket kan ses som att de ändå framstod som mer formella än vad jag hade velat. Att en ljudinspelning görs påverkar troligtvis vad de som spelas in kommer säga. Jag upplevde själv att jag blev medveten om att det pågick ljudinspelning, vilket säkerligen påverkade vilka ord jag valde att använda.

Studiens begränsningar

Etnografiska studier beskrivs ibland som lost ethnographies (Fitzpatrick & May, 2021) eftersom de upplevs som ofärdiga och alltid är en mängd missade ögonblick. Under mitt fältarbete upplevde jag flera gånger att mitt val att observera vissa barn gjorde att jag missade vad de andra barnen gjorde i

ett angränsande rum eller bara utanför mitt synfält. Jag valde att inte delta när barnen på avdelningen åt lunch för att ge dem en paus från att bli observerade. Jag vet av egen erfarenhet att det kan vara en känslig stund, särskilt för nyinskolade barn eftersom de ofta är trötta och snart ska gå och sova. Under dessa stunder fanns det en risk att jag missade när barnen eller förskollärarna och barnskötaren pratade om något som var kopplat till digitalisering. Måltiden kan vara ett tillfälle för reflektioner och återberättande. Jag bad därför förskollärarna om hjälp med att berätta för mig om de hade uppstått sådana samtal, men det var inget de uppmärksammade.

Som tidigare nämnts förekommer förskollärare Julia mer i materialet än förskollärare Hanna, vilket avspeglar mitt fokus på händelser där digitala teknologier ingick snarare än på specifika mänskliga individer. Av samma anledning förekommer barnskötare Birgitta och förskollärarstudenten Emelie i betydligt mindre utsträckning i datamaterialet. Studien begränsas således till att observera aktiviteter där de mänskliga aktörer som hade digitaliseringsvana ingick. Studien kom även att endast inkludera aktiviteter där digitala ting förekom, då det var de synligt observerbara digitala teknologierna som styrde blicken i observationerna. Aktiviteter eller händelser som eventuellt uppstod och som exempelvis skedde kring idéer om digital teknologi och fantiserande utifrån digitala spel, karaktärer eller bilder kan följaktligen ha missats.

I processen att kommunicera resultat från en forskningsstudie stöter forskare på svårigheter att beskriva en ibland kaotisk och icke-linjär process på ett sätt som blir begripligt för läsaren. Ofta framkommer kontraster mellan hur forskningen bedrevs och hur den beskrivs i efterhand (Macrina, 2005). Ett sätt att skapa transparens kring forskningsprocessen är att beskriva den med noggrannhet och diskutera de val som har gjorts (Gunnarsson & Bodén, 2021). I min studie handlar det om att visa hur tolkningarna av datamaterialet, beskrivningen av resultat och analyserna görs utifrån de teoretiska begrepp jag har valt samt mitt valda forskningsområde. De val som har gjorts kommer naturligtvis att påverka de resultat som har kunnat växa fram.

Avhandlingsstudiens etiska dilemman och forskarens position

Etiska frågor och ställningstaganden bör genomsyra alla aspekter av forskningsprocessen med början i de forskningsfrågor vi ställer, och sedan behöver etiska frågor uppmärksammas och hanteras allteftersom forskningen utvecklas (Fitzpatrick & May, 2022). Att kritiskt granska frågeställningarna i en studie är en viktig utgångspunkt när man överväger de etiska konsekvenserna av forskningen: vad som intresserar forskaren och varför, och hur

frågorna har påverkats av egna erfarenheter, åtaganden och antaganden. Det är även relevant att fråga sig vad forskningen kan bidra med och för vem, samt göra en analys av relationen mellan nytta och risk (Vetenskapsrådet, 2024). Som forskare behöver man hitta en balans mellan vad forskningen kan bidra med och vilka risker som kan uppstå. När jag valde forskningsområde reflekterade jag över detta, och jag vill att min forskning ska bidra med något till samhället och utvecklingen av svensk förskola. Jag har valt digital teknologi eftersom det var vanligt att använda digital teknologi i förskolan när jag påbörjade mitt avhandlingsarbete i slutet av år 2018, och förskolans läroplan (Skolverket, 2018) hade nyligen inkluderat digital kompetens som område. Samtidigt såg jag en brist på empirisk forskning om hur digital teknologi används med barn i förskolepraktiker. I avhandlingens studie deltar barn, och det blir relevant att diskutera vem som behöver inkluderas i forskningen, särskilt när det gäller grupper som inte fullt ut kan förstå vad det innebär att delta, som barn.

Att forska om andra innebär flera etiska dilemman, som att forskningen kanske gynnar mig som forskare men inte den grupp jag forskar om. Ett annat sätt att tänka om forskningspersoner eller grupper är att forskningen sker med deltagarna och att de inkluderas i frågor och i vissa fall även analyser. Det finns fördelar med att till största delen ha en position som insider, det vill säga forska med en grupp man själv tillhör, eftersom det till exempel innebär att det kan skapa ett rikare material med mer initierade frågor. Men det finns även här etiska frågor att hantera, eftersom forskare som delar liknande bakgrund med eller har liknande erfarenheter som deltagarna ändå inte kan utge sig för att ha mer kunskap om deras erfarenheter (Fitzpatrick & May, 2022). I avhandlingens studie kan förskollärarna och jag ses tillhöra samma grupp eftersom jag själv är förskollärare. Det hjälpte mig å ena sidan eftersom jag till exempel hade förkunskaper om fältet, men å andra sidan var jag tvungen att tänka mig för så att jag inte överförde mina erfarenheter på forskningsdeltagarna. Jag arbetade i en barngrupp med samma åldersspann; däremot är mina erfarenheter från förskolor i urbana miljöer och studien genomfördes på en förskola utanför en mellanstor stad. I mitt fall kände jag inte forskningsdeltagarna innan studien, men jag kände likväl en samhörighet med förskollärarna eftersom jag själv har erfarenhet av vilka olika svårigheter och krav man kan ställas inför i genomförandet av förskollärareuppdraget. Det finns dock även en risk att överföra sina egna svårigheter och dilemman på forskningsdeltagarna. Den grupp man tillhör kan också komma att förvänta sig att bli representerad på ett visst sätt och de sociala relationer man har kan påverka de val man gör och hur man beskriver något (Fitzpatrick & May, 2022).

Genom att motsätta sig dikotomin insider/outsider kan detta problematiseras. Det är problematiskt ur ett etiskt perspektiv att försöka inta rollen som

en insider och skapa förtroende utifrån det samtidigt som man ska samla in material till forskning. I stället kan etnografen och deltagarna ses som både och. Uppfattningar om insider eller outsider uppstår i mötet mellan sociala normer och maktrelationer som både forskare och deltagare är med och reproducerar. Etnografen befinner sig därför i ständig förändring snarare än i en fast position (Fitzpatrick & May, 2022). Ett exempel på de flytande relationerna var att jag både upplevde att jag kunde ta mig runt i förskolans lokaler och delta i samtal som initierad, som insider. Jag förstod vilka typer av aktiviteter som kunde ske i vilka rum, och jag förstod vad förskollärarna pratade om eftersom jag kan det pedagogiska språket och begreppen. Men samtidigt var jag ibland mer outsider, vilket blev tydligare när förskollärarna gick på möten som jag inte var inbjuden till eller när mina okunskaper om det geografiska område där förskolan befann sig framkom.

Etiska strategier gällande etikprövning och samtycke

I detta avsnitt presenteras etiska förhållningssätt och dilemman som behandlades innan, under och efter att studien genomfördes. Innan jag kontaktade förskolor för att försöka finna deltagare gjordes en etikprövningsansökan. Detta med anledning av att barn skulle videofilmas och eventuellt känsliga personuppgifter skulle komma att samlas in. Jag ville ha möjlighet att inkludera eventuell användning av digitala teknologier i språkarbete med flerspråkiga barn, vilket innebär insamling av känsliga personuppgifter (SFS 2003:460 Lag om etikprövning av forskning som avser människor). Studien godkändes av Etikprövningsmyndigheten, med diarienummer 2023-06643-01. Som tidigare beskrivits deltog två förskollärare, en barnskötare, en student på förskollärarprogrammet som genomförde sin praktik på förskolan samt 11 barn i åldern 1–3 år i studien. Förskolepersonalen, förskollärarstudenten och barnens vårdnadshavare informerades om att det var frivilligt att delta i studien, och informerat samtycke gavs av förskolepersonalen, studenten och vårdnadshavarna till de barn som deltog. De fick muntlig och skriftlig information om studiens syfte, metoder för dataproduktion och etiska krav på studien (se bilaga 2). De informerades om att de när som helst kunde avsluta sitt deltagande, och Vetenskapsrådets (2024) riktlinjer följdes. Utöver vårdnadshavarnas informerade samtycken informerades även barnen om studien och min närvaro. Hur etiska frågor gällande studiens deltagande barn har hanterats beskrivs utförligt längre ned i texten.

Att forska med barn

Vårdnadshavare som hade barn på avdelningen Kotten informerades både muntligt och skriftligt. Samtycke inhämtades från barnens vårdnadshavare i

enlighet med Vetenskapsrådet (2024), som anger att när barn under 15 år deltar i forskningsstudier som forskningspersoner krävs samtycke från de deltagande barnens vårdnadshavare. Under fältarbetet tillfrågades barnen kontinuerligt om de godkände att jag filmade. Eftersom barnen, som var 1–3 år gamla, i stor utsträckning uttryckte sig med kroppsspråk utöver verbalt språk hade jag även en särskild känslighet för att tolka dessa uttryckssätt.

I Vetenskapsrådets (2024) riktlinjer betonas att det inte räcker att vårdnadshavare ger samtycke för att deras barn ska delta, även barnen måste ge samtycke. Detta kan skapa vissa svårigheter eftersom det kan vara svårt för barn i åldrarna 1–5 år att förstå vad forskning är och hur de kan ge eller inte ge samtycke till detta. Det kan ses som en etisk fråga att barnen inte är medvetna om att aktiviteter de gör ingår i forskning. Quennerstedt m.fl. (2014) lyfter fram två risker som är förknippade med principerna om barns samtycke: dels att det finns en risk att barn som är för unga för att förstå information om forskningen riskerar att gå med på att delta i forskning som exploaterar dem, dels att om endast vårdnadshavarens samtycke behövs finns det en risk att forskare inte frågar yngre barn alls om de vill delta. I mitt avhandlingsarbete har jag reflekterat över detta etiska dilemma och försökte be barnen om deras samtycke på så konkreta sätt som möjligt, genom att jag till exempel visade upp den smartphone jag filmade med och var uppmärksam på om de sade eller visade att de inte ville bli filmade. Detta var något som jag var tvungen att ta ställning till flera gånger under perioden för fältarbetet. Vid ett tillfälle i början av fältarbetet var det ett barn som var väldigt ledsen under ett undervisningstillfälle. Jag frågade då förskolläraren om hon trodde att det var på grund av mig och om jag skulle gå därifrån. Hon sade att det inte var det och att jag kunde stanna kvar, vilket jag gjorde, men jag valde att gå över till att skriva fältanteckningar och ta fotografier på de andra barnen för att upprätthålla barnets integritet.

Det var aldrig något barn som uttryckligen sade att de inte ville bli filmade, men ibland frågade de vad jag gjorde när jag filmade eller skrev fältanteckningar och då förklarade jag att jag filmade eller skrev ned vad de gjorde. Några barn kom då och då fram och ville se genom kameran vad jag filmade eller titta på mina anteckningar och då visade jag upp det för dem och berättade vad jag gjorde. All videofilmning skedde i närvaro av förskolepersonalen på avdelningen, och om tveksamhet uppstod gällande om barnen ville eller inte ville bli filmade frågade jag personalen om råd. Det hände vid några tillfällen att jag stängde av kameran när barn blev ledsna eller uttryckte andra starka känslor, men jag upplevde aldrig att det berodde på videofilmningen eller min närvaro. Åtgärderna gjordes ändå för säkerhets skull.

För att undvika att forskningspersonernas identitet avslöjas används pseudonymer i fältanteckningar och i rapporteringen av resultaten.

Kopplingar mellan videoobservationer och andra data som ålder och språk har kodats. Stillbilder från videoobservationer har bearbetats genom att använda olika filter eller beskärning av bilder för att minska sannolikheten för att forskningspersonerna ska kunna identifieras. Allt digitalt material i form av videofilmer, fotografier, ljudinspelningar och analysanteckningar förvaras på universitetets säkra datalagringsplats Nextcloud, Sunet Drive. Fältanteckningar samt annan skriftlig dokumentation förvaras på inlåst säker plats som endast är tillgänglig för mig. Materialet används endast i forskningssyfte, vilket förskollärarna och vårdnadshavarna informerades om.

Sammanfattning av metoder

Sammanfattningsvis utgår metodvalen utifrån postkvalitativa metodologier som påverkat utformning av studien och vad som gjorts möjligt att undersöka. Fokuserad etnografi användes för datakonstruktion med framför allt videoobservationer och fältanteckningar, men även ljudinspelningar och fotografier. Den analysmetod som användes i avhandlingen är inspirerad av Buchanans (2021) beskrivningar av assemblage som analysverktyg och sociomateriella perspektiv, vilket ledde fram till en egen analysmodell med fem aspekter. De postkvalitativa utgångspunkterna deltog i mitt förhållningssätt till fältet där jag i min roll som forskare positionerades som både insider och outsider. Flera etiska frågor hanterades både innan, under och efter studien där jag exempelvis hanterade barns samtycke till videofilmning genom att både lyssna till vad de sade men även genom att studera deras kroppsspråk.

Det digitala förskoleassemblagets dimensioner

I detta kapitel presenteras studiens resultat och analys. Resultatet bygger på avhandlingens syfte att bidra med fördjupad kunskap om förskolans digitala praktiker. Det har gjorts genom att undersöka praktikerna genom de sociomateriella assemblage som framträder i de sammanflätningar och rörelser som samskapas i förskolans planerade undervisning och spontana aktiviteter. Med särskilt fokus på digitala praktiker med förskolans yngsta barn (1–3 år). I en avhandling som denna som utgår från sociomateriella idéer om praktiker i ständig rörelse och tillblivelse finns det utmaningar i att beskriva dessa i en enhetlig bild. Assemblage fungerar i detta sammanhang som en analytisk ögonblicksbild av pågående relationer men som ändå bidrar med kunskaper om det som uppstod vid just det tillfället, och hur det kan relateras till de fortsatt förändrade praktikerna. Resultatet presenteras i två delar som utgår från assemblagets dimensioner, vilka presenterades i analysmetoden (se en fördjupad diskussion i metodavsnittets beskrivning av studiens analys): 1. Den materiella dimensionen: materiella komponenter och flöden, och 2. Den expressiva dimensionen: digitala praktikers tillblivelser i förskolan.

De två resultatdelarna är inte separata delar av en digital förskolepraktik, utan åskådliggör två analytiska ingångar till samma pågående sociomateriella assemblage. Materiella och expressiva dimensioner är alltid sammanflätade men beskrivs här var för sig för att synliggöra olika aspekter i praktiken. Den materiella dimensionen svarar främst mot den första forskningsfrågan och den expressiva dimensionen mot den andra. Den tredje forskningsfrågan om möjligheter och begränsningar besvaras genom båda resultatdelarna då möjligheter och begränsningar påverkas av både de materiella komponenterna som belyses i del 1 och de digitala praktiker som belyses i del 2. Möjligheter och begränsningar skrivs i resultatkapitlet främst fram genom begreppen släta och stratifierade rum. I båda dimensionerna beskrivs utvalda händelser från studien för att exemplifiera assemblagets arrangemang och flöden, vilka analyseras med stöd i de centrala begrepp som presenterades i teoriavsnittet. Kapitlet avslutas med en sammanfattning av resultatet.

Den materiella dimensionen: materiella komponenter och flöden

Resultatet inleds med att belysa och analysera de materiella komponenter som kommit att ingå i det digitala förskoleassemblaget under studiens gång. Den materiella dimensionen analyseras utifrån skiftande flöden där materialitet stabiliseras genom molära linjer, varieras genom molekylära linjer och tillfälligt öppnas genom flyktlinjer. I enlighet med hur molära och molekylära linjer beskrivs i teorikapitlet synliggör molära linjer här stratifierade normer och strukturer, medan molekylära linjer är manifestationen av dessa begränsningar i den pågående praktiken som både kan upprätthålla stratifieringar och öppna för flyktlinjer som slätar ut dem. Med materiella flöden menas här hur digitala teknologier, kroppsliga rörelser, ljud och blickar rör sig, förflyttas och sammanflätas i den pågående praktiken. Dessa processer förstås som tillblivelser där teknologier, kroppar och rum samskapar olika digitala praktiker. Först presenteras den studerade förskoleavdelningens rum, dess rumsliga struktur och vilka digitala teknologier som fanns tillgängliga. Detta följs av hur materiella komponenter sammanflätades i assemblaget genom att presentera dessa utifrån tre aspekter av den materiella dimensionen: molära linjer och begränsningar i förskolans digitala praktiker, molekylära linjer och öppningar i förskolans digitala praktiker samt flyktlinjer och oväntade relationer i förskolans digitala praktiker. Här synliggörs bland annat hur styrdokument, rutiner och kroppsliga rörelser ingår som komponenter i de materiella flöden som uppstod och begränsades.

Rumsliga arrangemang och digitala teknologier på Kotten

Inledningsvis beskrivs förskoleavdelningen Kottens rum för att introducera dess struktur och digitala teknologier. I sociomateriella perspektiv ses rummens utformning, möblering och organisering av material på avdelningen som samskapande av materiella flöden. Som tidigare har beskrivits i metoden ligger förskolans fyra avdelningar för de yngsta barnen (1–3 år) på förskolans övre våningsplan. I mitten av våningsplanet ligger ett stort gemensamt rum som har ingång till alla fyra avdelningar. Detta rum delas in i flera mindre rum och ett av dem ingår i förskollärarnas planerade undervisningsaktiviteter med barn från Kotten, kallat undervisningshörnan. I undervisningshörnan finns ett stort bord med stolar, en hylla med förvaringslådor och en skärmvägg som ramar in och avgränsar rummet. Inne på avdelningen Kotten finns tre rum och ett skötrum med toaletter. Det största rummet av de tre rummen är det där barnen oftast är, härefter kallat det stora rummet. Detta rum har en öppen planlösning med två bord där barnen äter sina måltider och gör andra aktiviteter. Det finns låga hyllor som delar av rummet i

olika sektioner och en soffa. Här finns många av avdelningens böcker och lekmaterial som pussel, klossar och leksaksdjur. På golvet finns även ett lågt spegelbord. I det andra rummet, som kallas skogsrummet, sover barnen efter lunch, och under resten av dagen är det ett lekrum. Här finns leksaksdjur, naturmaterial och böcker samt lådor med klossar, tågbana och fordon. Det tredje rummet kallas sinnesrummet. Detta är mindre än de andra rummen och det ingår inte lika ofta i aktiviteterna under fältarbetet. I sinnesrummet finns olika typer av sensoriskt material och en madrass som barnen kan sitta eller leka på. Madrassen är placerad framför en stor digital skärm som sitter på väggen. I anslutning till avdelningen finns även en utomhusgård.

På avdelningen Kotten finns ett flertal olika digitala teknologier under studiens genomförande. För att ge en introduktion till de digitala teknologiernas deltagande i förskolepraktiken presenteras nedan en tabell (Tabell 2) med de digitala teknologier som fanns under studiens genomförande på Kotten samt i vilka rum och sammanhang de kom att ingå i under dagen. En del av de digitala teknologierna som finns på Kotten är tillgängliga för barnen att utforska och hantera själva, som till exempel en digital penna och en programmeringsmus. Vissa digitala teknologier som finns på Kotten är endast tillgängliga för förskollärare och barnskötare, som till exempel dator och smartphone.

Tabell 2
Digitala teknologier i assemblaget

Digital teknologi på avdelningen	**Aktiviteter där teknologin ingår**	**Rumsliga miljöer där teknologin ingår**	**Förskollärarnas sammanflätningar med teknologin**	**Barnens handlinsutrymme**
Digital platta: Digitala bilder, Youtube, olika typer av ”spel”-appar för tex matematik, språk.	I planerad undervisning och spontana aktiviteter på initiativ av förskollärare.	Undervisningshörnan, stora rummet, skogsrummet, sinnesrummet och i skogen.	Digitala bilder, Youtubefilmer, digitala böcker, musik och spelappar.	Tillgång till utvalda appar i spontana aktiviteter med förskollärare. Barnen hanterar inte den digitala plattan i planerad undervisning.

Vit progr-ammerings-robot med kontroll-sticka	I planerad undervis-ning och spontana aktiviteter på initiativ av förskol-lärare.	Undervis-ningshör-nan, på bord i stora rummet.	Instruerar barnen under planerad undervis-ning och spontana aktiviteter på initiativ av förskol-lärare.	Programme-ring i planerad undervisning och i spontana aktiviteter på initiativ av för-skollärare. Endast för barn 2,5–3 år.
Program-meringsmus	I planerad undervis-ning och spontana aktiviteter.	Undervis-ningshör-nan, stora rummet, skogsrum-met och sinnesrum-met.	Instruk-tioner till barnen i planerad undervis-ning och i spontana aktiviteter med bar-nen.	Programm-ering i planerad undervisning. Dagligen i spontana aktiviteter. Själva och med förskol-lärare.
Digital penna med böcker	I spontana aktiviteter.	Stora rummet, skogsrum-met och sinnesrum-met.	Instruerar och utforskar tillsam-mans med barn i spontana aktivite-ter.	Dagligen i spontana aktiviteter själva eller med förskol-lärare.
Smartphone	I planerad undervis-ning och spontana aktiviteter.	Undervis-ningshör-nan, stora rummet,	Fotogra-fera barns aktiviteter och	Barnen har inte tillgång till smartphone.

		skogsrummet, sinnesrummet och i skogen.	undervisning samt för kommunikation inom arbetsplatsen och med vårdnadshavare.	
Bärbar dator	Under tid för spontana aktiviteter, när barnen sover, på möten.	Stora rummet, arbetsrum.	Diverse arbetsuppgifter, ej med barnen.	Barnen har inte tillgång till dator.
Övrig teknologi som sammanflätas med digital teknologi: Skärm på vägg och projektor som kopplas till digital platta.	I planerad undervisning och spontana aktiviteter på initiativ av förskollärare.	Undervisningshörnan, skogsrummet och sinnesrummet.	Visa digitala bilder, filmer och böcker i stort format.	Barnen tittar och lyssnar men hanterar inte teknologin.

Kommentar. Tabellen visar digitala teknologier som fanns på avdelningen Kotten under studiens genomförande. Den visar även vilka av de digitala teknologierna som barnen hade tillgång till och vilka som endast förskollärare och barnskötare hade tillgång till.

Det finns två programmeringsrobotar på avdelningen, varav en äldre blå som benämns programmeringsmus. Denna programmeringsmus har knappar på ovansidan med pilar som anger riktning, en startknapp och en

återställningsknapp. Det finns även en vit programmeringsrobot som har fler funktioner än den blå programmeringsmusen; den kan exempelvis programmeras så att den kan rita mönster på papper. Den har även en liten skärm som ser ut som ett ansikte med ögon som kan visa olika känslor eller miner beroende på hur den programmeras. Roboten programmeras genom att peka med en kontrollsticka på pusselbitar med olika symboler på, till exempel pilar som anger riktning. Den digitala pennan som finns på avdelningen är utformad för att användas tillsammans med tillhörande icke-digitalt material som böcker och planscher med alfabetet och geometriska figurer. Företaget Readioo som har utformat pennan använder ordet dutta för att beskriva hur pennan behöver nudda materialet den används tillsammans med för att kunna läsa av inbyggd kodning och läsa upp text, och därför används dutta i beskrivningar av aktiviteter med den. Det är endast material som har samma inbyggda teknik som svarar på den digitala pennans teknologi. På Kotten finns även en digital platta med ett begränsat antal appar tillgängliga för barnen. Under den tid som studien genomfördes fanns tre olika appar tillgängliga: en app för träning av prepositioner, en app för träning av tecken som alternativ och kompletterande kommunikation (TAKK) och appen Polyglutt som är ett digitalt bibliotek med böcker på olika språk.

Som beskrivits ovan är den digitala pennan och programmeringsroboten mest tillgängliga för barnen av de digitala teknologier som finns på Kotten. Den digitala plattan har däremot mest stratifieringar kring sig av de digitala teknologier som ingår i aktiviteter med barnen. Den är endast tillgänglig på förskollärarnas initiativ och barnens handlingsutrymme begränsas genom att de inte har möjlighet att hantera den i undervisningsaktiviteter. Ännu starkare stratifieringar kan ses i arrangemang med dator och smartphone, som aldrig var tillgängliga för barnen.

Molära linjer och begränsningar i förskolans digitala praktiker

I detta avsnitt beskrivs och exemplifieras molära begränsningar i assemblaget utifrån styrdokument, rutiner och rummens möblering och utformning. De digitala teknologierna på Kotten finns tillgängliga i olika rum (se Tabell 2), vilket kom att påverka vilka händelser, arrangemang och sammanflätningar som kunde uppstå i rummen. I undervisningshörnan begränsas de digitala teknologier som endast är tillgängliga där till sammanflätningar med andra materiella komponenter som på förhand tagits med in i undervisningshörnan, vilket barnen inte har tillgång till att göra. Det materiella flödet hindras således av den stängda dörren in till avdelningen där annat material, andra barn och större yta att röra sig på finns. Den digitala plattan och den vita roboten förvaras undanlagda i skåp som barnen inte har tillgång till, vilket kom att påverka hur och när de kunde ingå i den pågående praktiken.

Dessa molära begränsningar deltar i att skapa kontroll över vem som har åtkomst till teknologierna. Användningen av den digitala plattan och den vita roboten begränsas i stor utsträckning till planerad undervisning, och möjligheter till oväntade sammanflätningar med varierade materiella komponenter, och barns olika idéer begränsas således. En av förskollärarna förklarade den vita programmeringsrobotens begränsade tillgänglighet för barnen med att det var för svårt för barnen att programmera själva. Här framstår idén om barns brist i kompetens som bidragande till att användningen av teknologin begränsas. Att den planerade undervisningen sker i en egen del av förskolan, separerad från förskolans övriga aktiviteter synliggör idéer om att undervisning är något annat än resten av förskoledagens händelser. Den planerade undervisningen med digitala teknologier är separerad från lek, omsorg och utforskande.

Lokala styrdokument som molära begränsningar

I avhandlingens definition av materiella komponenter inkluderas även de rutiner och styrdokument som finns på avdelningen, som kom att ingå i arrangemangen med digitala teknologier. Till skillnad från de kommande händelsebaserade avsnitten i resultatet bygger analysen här på skrivningarna i dokumenten och observerade rutiner snarare än händelser som uppstod. I förskolan Gläntan finns det ett styrdokument om hur digitala teknologier ska användas i förskolans arbete. I Gläntans utbildningsplan för läsåret 2024–2025 finns skrivningar om IKT (informations och kommunikations teknik) där det formulerats att barn ska ges möjligheter att utveckla förståelse om användning av digitala verktyg i vardagen och i undervisning. Detta dokument har enligt förskollärarna formulerats utifrån de förväntade förändringarna i förskolans läroplan med tanke på Skolverkets uppdrag att revidera läroplanens skrivningar om digitalisering (Regeringskansliet, 2023b). I dokumentet anges även digitala arbetssätt och här kan utläsas att den digitala plattan ska användas som komplement till fysiskt material, och den nämns främst i relation till undervisning och i arbete med projekt. Dessa skrivningar avgränsar den digitala plattan till specifika sammanhang, undervisning och projektarbete, vilket hindrar flödet och sammanflätningar under andra aktiviteter. Även Polyglutt (ett digitalt bibliotek) och programmering nämns som digitala arbetssätt. I dokumentet, som är riktat till förskolans personal, nämns barnens användning av digitala teknologier endast i en mening och detta i relation till att barnen ska ges möjligheter att ta bilder och filma digitalt.

Förskoleförvaltningen som den deltagande förskolan tillhör har även formulerat en digitaliseringsplan för åren 2024–2026. Förskollärarna berättar att denna plan ligger till grund för deras planeringar och ska finnas med i deras överväganden av hur digitala teknologier används. Även denna

digitaliseringsplan har tagits fram efter förslagen om förändringar i förskolans läroplan. I denna digitaliseringsplan används ordet lärverktyg, ett nytt begrepp i förskolans läroplan i och med borttagandet av formuleringar om digitala verktyg (Skolverket, 2025). Det kan nämnas att även digitala lärverktyg finns med i förskoleförvaltningens dokument. I denna digitaliseringsplan framhävs dock att användningen av skärm för barn under 2 år ska vara begränsad, vilket ligger i linje med de förändringar i läroplanen som diskuterades, men ännu inte hade beslutats om när digitaliseringsplanen togs i bruk år 2024. De nationella besluten samskapar praktiken på lokal nivå redan innan de trätt i kraft. Styrdokumenten avgränsar flödet av digitala teknologier i förskolan till lärverktyg genom de regler och normer som vidmakthålls på makronivå och skapar strukturer för förskollärarnas och barnens handlingar på mikronivå. Det sker genom att digitala teknologier kategoriseras som lärverktyg i styrdokumenten, vilket kan tänkas bidra till stabilisering och molära förskjutningar mot mer förutsägbar och reglerad användning då lärande hamnar i förgrunden. Det uppstår även genom att förskolans lokala dokument avgränsar dess användning till undervisning, projektarbete och som komplement till fysiskt material, och uttalade restriktioner gällande skärmbaserad teknologi för de yngsta barnen. Sammantaget formar styrdokumenten ramarna för vilka flöden av digitala teknologier som möjliggörs, och vilka flöden som stabiliseras innan de ens hunnit bli en del av den pågående praktiken.

Avdelningens rutiner som molära begränsningar

Även rutinerna som finns på Kotten utgör molära begränsningar. Tre dagar i veckan samlas de äldsta barnen på avdelningen (2,5–3 år) i en undervisningsgrupp för att gå i väg till undervisningshörnan. Under dessa tillfällen ingick alltid någon av de digitala teknologierna, oftast den digitala plattan. Enligt de rutiner som observeras sätter sig de barn som ska delta i den planerade undervisningsaktiviteten på rad vid dörren som går ut från avdelningen. När alla barn som ska med är samlade leder förskolläraren in dem till undervisningshörnan. När de kommer in till det gemensamma rummet samlas barnen på stolar runt ett stort bord. Denna uppradning vid dörren visar på en stratifierad rörelse som börjar organisera barnens kroppar på väg in mot undervisningshörnan. Det stora rummet på Kotten har en mer slät organisering där barnen och de digitala teknologierna rör sig fritt mellan rum och aktiviteter och raden vid dörren markerar en övergång där kropparna ordnas och regleras i sina rörelser. Stratifieringen påbörjas här och fortsätter då barnen sätter sig runt det stora bordet i undervisningshörnan. Det är en process, och de molära begränsningarna finns inte i undervisningshörnan utan samskapas i rörelserna mot den.

På väggen vid ena kortsidan av bordet sitter ett bildschema med aktivitetsbilder, och som introduktion vid varje undervisningstillfälle går en förskollärare igenom vad som ska hända under resten av förmiddagen med hjälp av bildschemats aktivitetsbilder. Denna rutin med bildschemat förstärker organiseringen ytterligare genom att visa dagen som förutbestämda händelser, vilket kontrasterar mot de spontana aktiviteterna som har en mer öppen tidsstruktur. Rutinerna avgränsar på så sätt assemblagets digitala flöden till specifika tidsperioder. Den digitala plattan och den vita roboten är i stor utsträckning bundna till planerad undervisning, medan den digitala pennan och programmeringsmusen ingår i spontana aktiviteter med större rörlighet. Uppdelningen skapar olika arrangemang och är sammanflätade med de styrdokument som anger hur och när digitala teknologier ska användas i förskolan och på avdelningen. De spontana aktiviteterna är till viss del även de schemalagda men organiseringen kring dessa tillfällen är mindre förutbestämda; däremot är barnens tillgång till digitala teknologier begränsade även här.

Möblering och undervisningshörnan som molära begränsningar

Följande händelse illustrerar hur möblering och rumsliga arrangemang framträder som stabiliserande krafter som hindrar flöde av sammanflätningar mellan olika mänskliga och icke-mänskliga materiella komponenter i planerad undervisning. I den planerade undervisningen ingår ofta digitala bilder, filmer och böcker på digital platta eller projicerat på väggen i undervisningshörnan. Det är morgon och de äldsta barnen på Kotten, som är 2,5–3 år gamla, samlas runt bordet i undervisningshörnan där de brukar ha planerad undervisning. Barnen har inte bestämda stolar utan de sitter på olika platser från dag till dag. Bordet är stort, med plats för åtta stolar, och barnen kan inte nå över bordet till den andra sidan. Bordet tar upp den mesta ytan i undervisningshörnan. Förskollärare Julia sätter sig vid ena kortändan av bordet längst in i utrymmet vid en vägg och tar fram den digitala plattan, där hon har förberett en Youtube-film från en skogsmiljö. Den digitala plattan placeras på bordet bredvid förskolläraren. I filmen ser det ut som att den som filmar rör sig framåt på en skogsstig, det är en Point of view-film[2]. Barnen får frågor om filmen och de pratar en stund om att de ser stenar, skog och stubbar. Barnen pekar mot skärmen när de berättar vad de ser (se Figur 2).

[2] Point of view film innebär att den är filmad från ett första persons perspektiv, på så sätt som personen skulle se en omgivning.

Figur 2
Den digitala plattans placering och barnens rörelser

Eliana som sitter längst bort från skärmen lutar sig in över bordet och tittar närmare på den digitala plattan. Hon växlar flera gånger mellan att luta sig över bordet och sätta sig ned på stolen. Vid ett tillfälle lutar hon sig fram, sträcker fram armen och känner med fingrarna på tangenterna och säger ”Titta” till förskolläraren; hon får inget gensvar och tar bort handen från den digitala plattan. De fortsätter att titta på filmen, och förskolläraren frågar barnen om de kan se några stubbar. Eliana lutar sig fram över bordet och tittar på den lilla skärmen. ”Stubbar, jag kan … stubbar” säger hon och lutar sig in ännu längre, så långt att hon till slut ligger uppe på bordet med ansiktet nära den digitala plattan (höger bild, Figur 2). ”Där, där är stubbe!” säger hon. Eliana blir då tillsagd att sätta sig igen, vilket hon gör. De andra barnen och förskolläraren fortsätter att prata om vad de ser på filmen och barnen berättar om sådant de har varit med om i skogen. Eliana går av sin stol, och upp på den igen. Hon vänder och vrider på stolen. Efter en stund stänger förskollärare Julia av filmen, fäller ihop den digitala plattan och lägger ned den på golvet. Hon frågar barnen vad de vill göra i skogen och både Imani och Astrid pekar ned mot golvet där den digitala plattan ligger som en indikation på att de vill återuppta den digitala aktiviteten, men förskolläraren skakar på huvudet. Förskollärare Julia berättar att undervisningen är slut och de avslutar med att sjunga och äta frukt.

Denna händelse exemplifierar hur möblerna, det stora bordet och den digitala plattan längst bort på kortändan, blir delaktiga i begränsningar av flöden och variation i den planerade undervisningen. Det stora bordet och avståndet mellan den digitala plattan och barnen, särskilt till det barn som sitter längst bort, hindrar dem från att nå den utan att överskrida normen om att

sitta ned på sin stol. Bordets storlek och kropparnas placering runt bordet producerar således begränsat handlingsutrymme för barnen. Två av barnen svarar på frågorna som förskolläraren ställer och följer härmed de uppsatta villkoren och de normer som upprättats om vad som är acceptabelt för barnen att göra i undervisningen. Elianas rörelser och uppmärksamheten som är riktad mot annat än undervisningen ses samtidigt som ett motstånd till de uppsatta villkoren.

Genom att den planerade undervisningen sker i ett separat rum utanför avdelningen, dit en utvald grupp med barn går under en specifik tidpunkt och dag, samskapas begränsningar kring digitala teknologier. De arrangemang som uppstår här samskapas av den förutbestämda fysiska miljön och undervisningens struktur med tydlig början, mitten och avslut. När förskolläraren har lagt undan den digitala plattan och barnen pekar på den blir det tydligt att undervisningens avslutade struktur bidrar till att flödet av digitala teknologier avstannar och möjligheter för fortsatt utforskande begränsas. Den digitala plattan förvaras i stor utsträckning inlåst och otillgänglig för barnen vid andra tillfällen än under dessa planerade aktiviteter, vilket begränsar den digitala praktiken genom att tillgången regleras. Att undervisningen sker i ett separat utrymme på förskolan tydliggör även att det är något annat än resten av förskoledagens händelser. Den planerade undervisningen framträder som regelstyrda arrangemang som reproducerar idéer om undervisning som en avgränsad aktivitet där barns relationer till digital teknologi kontrolleras.

Digital teknologi organiseras i händelser som den beskrivna genom molära strukturer där utforskande av skärmbaserad teknologi stabiliseras och begränsas. På mikronivå, det vill säga i den pågående praktiken, kan dock molekylära linjer och flyktlinjer uppstå och skapa öppningar i de molära begränsningarna, vilket har möjlighet att skapa händelser och utforskande som går bortom den reglerade användningen. Barnets rörelser mot skärmen öppnar tillfälligt upp för nya möjligheter i assemblaget, men när hon blir tillsagd att sätta sig igen återupprättas avståndet mellan barn och digital platta. Medan den digitala plattan och den vita roboten stabiliseras på detta sätt genom molära strukturer, flödar den digitala pennan och programmeringsmusen mer fritt mellan rum och aktiviteter. Dessa molekylära linjer och flyktlinjer uppstod än mer i spontana aktiviteter på Kotten.

Sammantaget visar dessa exempel återkommande hur avdelningens digitala teknologier regleras och rör sig i praktiken; digitala teknologier tycks ingå kontrollerat och fritt samtidigt, men där den digitala plattan blir särskilt kontrollerad och begränsad. I denna studie upprättas ett tydligare avstånd mellan barn och digital platta än med de andra teknologierna. Denna skillnad i reglering blir tydlig mellan skärmbaserade teknologier (digital platta och vita roboten) och skärmfria teknologier (programmeringsmus och digital

penna). Dessutom var avdelningens bärbara dator och smartphone som även de är skärmbaserade inte tillgängliga alls för barnen.

Molekylära linjer och öppningar i förskolans digitala praktiker

I detta avsnitt beskrivs och exemplifieras de öppningar som molekylära linjer kan möjliggöra i assemblaget utifrån avdelningen Kottens rutiner och rummens utformning, det vill säga där det uppstår sprickor i de molära begränsningarna. De digitala teknologierna som finns på avdelningen kom att ingå som materiella komponenter på olika sätt med olika variation i praktiken. Den digitala pennan ingår exempelvis inte i planerad undervisning men däremot dagligen i spontana aktiviteter och i alla rum inne på avdelningen. Det finns flera tillfällen under dagen då barnen har tid för spontana aktiviteter, ibland är det bara några minuter mellan handtvätt och lunch och ibland är det 1,5 timme i sträck. Pennan är tillgänglig för barnen under stora delar av dagen och förflyttas mellan alla rum på avdelningen, och mellan soffan, borden, golvet och spegelbordet. Liknande observationer gjordes av programmeringsmusen, med tillägget att den även ingår i planerad undervisning.

Utifrån molekylära linjer synliggörs hur dessa två digitala teknologier samskapas genom möjligheter till varierade uttryck, sammanflätningar och utforskande. De spontana aktiviteterna gav ibland utrymme för längre sammanhängande stunder, vilket möjliggör att molekylära rörelser och flyktlinjer hinner uppstå och förlängas. I det stora rummets öppna golvyta kan programmeringsmusen åka mycket längre sträckor än i undervisningshörnan, där den begränsas till bordsytan. Samtidigt åker den ofta in i annat material, möbler eller barn eftersom det pågår andra aktiviteter samtidigt i rummet, där material och barn skapar både begränsningar och nya oväntade sammanflätningar. Vid flera tillfällen observerades att programmeringsmusen kom att ingå i pågående aktiviteter, som en klosslek eller genom att lyftas upp av barn som satte den på huvudet och skrattade, vilket synliggör att programmeringsmusen ingick i det stora rummet på varierade sätt.

Liknande händelser uppstod med den digitala pennan. I en händelse sitter Imani på golvet i stora rummet med den digitala pennan och en av de tillhörande böckerna (vänster bild, Figur 3). Hon duttar med pennan i boken och lyssnar på uppläsningen genom att hålla upp pennan mot sitt öra. Det är många barn omkring henne som gör olika aktiviteter.

Figur 3
Sammanflätningar mellan mänskliga och icke-mänskliga materiella komponenter

Efter en stund kommer Jasmin och hämtar några magnetplattor från en låda som står framför Imani. Det är ett byggmaterial av transparenta plattor i olika färger som är magnetiska. När Jasmin passerar Imani tappar hon en av magneterna framför boken. Imani plockar upp den och lägger magneten på bilden av en av figurerna på den uppslagna sidan i boken. Hon utforskar genom att dutta med pennan på magneten och pennan läser upp det som hör till bilden under (höger bild, Figur 3). Förskollärarstudent Emelie sitter bredvid och tittar på och Imani ger pennan till henne. Imani pekar att hon ska dutta med den på magneten och de lyssnar på pennans uppläsning. Imani tar sedan bort magneten och förskollärarstudent Emilie duttar direkt på bilden, de lyssnar igen. Det är en oväntad materiell komponent som plötsligt ingår i assemblagets flöden och omförhandlar pennans möjliga funktioner. Magneten utforskas som genomsläppare eller blockerare av digitala signaler från pennan, och pennan blir ett testobjekt för att undersöka vad som är digitalt kodat och inte. Vid flera tillfällen observeras även att barnen duttar med den digitala pennan på traditionella böcker och upptäcker att pennan inte läser upp något då. Den digitala pennan utforskas i relation till icke-digitala objekt, och dessa kan samtidigt ses ingå i utforskandet genom den digitala pennan. Dessa materiella sammanflätningar synliggör molekylära linjer som kan öppna upp för variation i utforskandet bortom den digitala pennans designade funktion som läsverktyg. De molekylära linjerna blir möjliga i det stora rummets öppna planlösning och varierade material, där kroppar och materiella komponenter förflyttas och sammanflätas i rummet på oväntade sätt.

Flyktlinjer och oväntade relationer i förskolans digitala praktiker

I detta avsnitt beskrivs och illustreras flyktlinjer och varierade relationer i assemblaget utifrån avdelningen Kottens rutiner och rummens utformning och organisering.

> Två barn drar i robotmusen från olika håll. Missnöjda ljud. Lite skrik. Robotmusen går från barn till barn. Någon tar. Någon släpper. Någon hittar och lyfter upp. Liknande med pennan. Konflikter uppstår och slutar. (utdrag från fältanteckningar)

Fältanteckningarna ovan gjordes under tiden för spontana aktiviteter på Kotten och här synliggörs skiftande flöden genom de sammanflätningar mellan digitala teknologier och barn som uppstår under dessa stunder. I tiden mellan schemalagd undervisning, måltider och utevistelse möjliggörs spontant utforskande, och detta utforskande uppstår ofta då barnen går förbi och plockar upp programmeringsmusen eller den digitala pennan som någon annan har lagt ifrån sig på golvet, på en hylla eller i soffan. De sammanflätningar som uppstår mellan materiella komponenter skiftar ofta i högt tempo, vilket exemplifieras i utdraget från fältanteckningarna ovan, för att ibland saktas ned. Det möjliggörs av att spontana aktiviteter ibland kan pågå länge. Barn hinner komma och gå in och ut ur aktiviteter.

Under spontana aktiviteter med programmeringsmusen kommer barnen nära varandra och teknologin för att se, känna och lyssna, ibland så nära att de klättrar på varandras ben och det blir så trångt att programmeringsmusen inte har utrymme att röra sig på. Under aktiviteter växlas det mellan skratt, irritation och knuffar mellan barnen. När förskollärarna deltar i dessa aktiviteter kommer de fysiskt närmare barnen än under planerad undervisning, där alla ofta är utplacerade runt ett stort bord. De spontana aktiviteternas arrangemang med närhet till den digitala teknologin möjliggör variation i hur den digitala teknologin hanteras. Det växlas mellan samarbete och konflikter mellan barnen, och detta synliggör hur relationerna ständigt omförhandlas i den mer släta organiseringen som inte är lika reglerad som stratifierade rum. Relationerna antar en mer slät organisering där kroppsliga rörelser, känslouttryck och sammanflätningar mellan teknologi och kroppar blir mindre förutbestämda än under planerad undervisning.

I det tidigare exemplet från planerad undervisning runt det stora bordet i undervisningshörnan visas dock att det kan uppstå flyktlinjer även i den planerade undervisningen. Elianas oväntade rörelse upp på bordet mot skärmen blir en möjlighet till flyktlinje som tillfälligt öppnar upp för nya möjligheter i assemblaget och andra sätt att relatera till den digitala filmen som går bortom fråga-svar och minskar distansen till den digitala filmen. Digitala plattor

bygger på tryckfunktioner, och denna funktion tycks tillfälligt möjliggöra öppningar i begränsningarna. En sorts förhandling om vem som ska få tillgång till den digitala plattan uppstår, men barnets rörelser hindras och flyktlinjen bryts. När hon blir tillsagd att sätta sig igen återgår relationen; det materiella flödet stabiliseras, vilket betyder att det blir mer förutbestämt vad som kan och inte kan ske, och barnens tillgång till den digitala skärmteknologin begränsas. Det är en flyktlinje som bryts genom undervisningens organisering, men organiseringen av aktiviteter kan även bidra till att flyktlinjer uppstår. I de spontana aktiviteternas mer släta organisering möjliggör den öppna planlösningen att även barn i 1–2-årsåldern kan närma sig den digitala plattan när den används av de äldre barnen, trots att digitaliseringsplanen explicit begränsar skärmanvändning för den åldersgruppen. Detta exempel synliggör hur flyktlinjer inte bara uppstår i det som händer i stunden, utan även genom organisering och struktur av rummen.

Oväntade relationer med de digitala teknologierna

Tillgången till digitala teknologier i det stora rummet, där det finns en större variation av annat material än i undervisningshörnan, möjliggör flöden av sammanflätningar mellan olika material och aktiviteter. Detta öppnar även upp för möjligheter till flyktlinjer, där oväntade handlingar tillfälligt öppnar upp för nya sätt att utforska på (Deleuze & Guattari,1987). I de spontana aktiviteterna framträder händelser där nya relationer uppstår som inte hamnar inom den molära förutsägbara strukturen av barn som användare av digitala funktioner. Den digitala pennan och programmeringsmusen följer ofta med barnen runt på Kotten. Barnen går runt med programmeringsmusen, den ingår i programmering men sedan får den även följa med in i nästa aktivitet, som till exempel att bygga med klossar eller sitta med i knät hos ett barn. Vid ett tillfälle sätter förskollärare Julia på lugn musik och säger att barnen kan komma och göra en avslappningsövning. Eliana tar med sig programmeringsmusen som tidigare har varit med i en programmeringsaktivitet med henne och några andra barn. Hon ligger ned på golvet tillsammans med flera av de andra barnen och båda förskollärarna. De lyssnar på lugn musik och förskollärare Julia säger att de bara kan ta det lugnt och lyssna på musiken. Eliana håller ena handen på programmeringsmusen och drar den till sig nära kroppen (Figur 4).

Figur 4
Programmeringsmus i avslappningsövning

Figur 5
Digital penna, barn och ärtpåsar

Även den digitala pennan förflyttas runt på avdelningen och duttas mot olika föremål, och smakas till och med på. Barnen går runt med den digitala pennan medan de gör andra aktiviteter eller bara går runt och tittar på vad de andra barnen gör. I Figur 5 syns hur Emma håller i den digitala pennan samtidigt som hon plockar upp ärtpåsar ur en leksakslåda med den andra handen. Hon kastar upp ärtpåsarna i luften och skrattar. Flyktlinjer är en materiell öppning mot något nytt, och barnen undersöker den digitala teknologin utifrån alternativa perspektiv och betydelser. Den digitala pennan och programmeringsmusen framträder som sällskap eller följeslagare vid dessa tillfällen, snarare än att de aktualiseras utifrån sina tekniska funktioner.

Vid flera tillfällen observerades även hur de digitala teknologierna kom att ingå som humoristiska komponenter, till exempel då ett barn placerar programmeringsmusen ovanpå ett annat barns huvud och de skrattar tillsammans, eller då två barn programmerar den så att den åker in i ett klossbygge, barnen skrattar, bygger upp det igen och upprepar samma sak. Dessa utslätningar av rummet möjliggör sammanflätningar med ting och kroppsliga komponenter på nya sätt vilket visar att det digitala förskoleassemblaget även inkluderade humor. Skiftningar mellan släta och stratifierade rum blir även synliga genom kroppsrörelser där de släta upplevs som mer intensiva i närhet mellan kroppar, där barnen sitter nära, lutar sig in och tar den digitala pennan från varandras händer. Kropparna förflyttar sig över golvet, sittandes, liggandes, stående och upp på olika möbler. Det släta upplevs som mer fysiskt. Barnen kommer nära varandra och den digitala teknologin. När rummet förskjuts till mer stratifierat förändras kropparnas positioner och

rörelser, de stabiliseras och blir mer stilla. Det uppstår även förhandling om att vara nära den digitala teknologin. Kropparna sitter mer stilla vid bordet i undervisningshörnan och avståndet till den digitala teknologin ökar. Stratifieringarna var särskilt tydliga kring skärmbaserade digitala teknologier som inte var tillgängliga för barnen annat än i planerad undervisning och på förskollärares initiativ.

Genom den materiella dimensionen av assemblaget belyses ett delvis öppet men ibland starkt reglerat digitalt assemblage. I den andra dimensionen av assemblaget synliggörs och analyseras hur dessa materiella flöden och komponenter kom till uttryck i assemblaget, vilka digitala praktiker som producerades i dess expressiva dimension. Även relationerna mellan den materiella och expressiva dimensionen undersöks.

Den expressiva dimensionen: digitala praktikers tillblivelser i förskolan

I den här dimensionen undersöks vad som produceras i assemblaget. De materiella arrangemang som analyserats i den materiella dimensionen kommer här till uttryck i olika digitala praktiker. Här framträder tre praktiker med digitala teknologier i förskolan som produceras i assemblagets expressiva dimension. Fokus ligger på tillblivelse av digitala förskolepraktiker som föränderliga genom sammanflätningar mellan olika komponenter, såsom digitala teknologier, styrdokument, barn, förskollärare och rutiner. Praktikerna ses som mångfaldiga och i rörelse, och trots att de beskrivs som separata sker de samtidigt och överlappande med varandra. De tre praktikerna som beskrivs är: Digitala teknologier som mångfaldiga uttryck, Digitala teknologier som uppgiftsorienterade samt Digitala teknologier som komplement.

Digitala teknologier som mångfaldiga uttryck

De händelser och arrangemang som beskrivs i denna praktik uppstod främst under spontana aktiviteter med digitala teknologier, framför allt den digitala pennan med tillhörande material samt programmeringsmusen. I följande avsnitt presenteras händelser som visar hur de digitala teknologierna deltog i praktiker där det digitala framträder som en mångfald av uttryck.

Testobjekt, ljudförmedlare och kroppsliga igångsättare

I följande händelse har Vilma den digitala pennan och programmeringsmusen. Hon har använt den digitala pennan tillsammans med tillhörande böcker vid tidigare tillfällen. Nu befinner hon sig i det stora rummet på Kotten och det är många barn runt omkring som gör olika aktiviteter. Hon går runt med

den digitala pennan, sätter sig vid en grå leksakslåda i tyg och duttar med pennan mot lådans ena sida (vänster bild, Figur 6). Det kommer inget ljud, och hon duttar då med pennan på programmeringsmusens knappar (mittenbilden, Figur 6). Inte heller då kommer något ljud från pennan.

Figur 6
Digital penna mot låda, programmeringsmus och djurbild

Vilma reser sig och går runt lite i rummet, hon går fram till ett av borden. Stolarna runt borden på Kotten har djurbilder på sitsarna och Vilma duttar med pennan på bilden på den ena stolen samtidigt som hon håller i programmeringsmusen (höger bild, Figur 6). Det kommer fortfarande inget ljud från pennan. Hon har tidigare utforskat den digitala pennan med tillhörande böcker men nu är det ett annat utforskande av pennans möjliga funktioner som uppstår. Leksakslådan, programmeringsmusen och bilden på en stol ingår som materiella komponenter i utforskandet, och en mångfald av möjliga funktioner tycks utforskas. I de relationer som uppstår mellan digitala teknologier, barn och andra materiella komponenter omförhandlas den digitala pennans funktioner, som framträder som mer än ett läsverktyg, och den blir vad som kan tolkas som ljudförmedlare och testobjekt för att undersöka olika mänskliga och icke-mänskliga materiella komponenter på förskoleavdelningen. På så sätt utforskas både den digitala pennan och de analoga objekten i en ömsesidig relation.

Denna praktik tar form genom sammanflätningar mellan olika materiella komponenter, samtidigt som utforskandet samskapar den digitala teknologins uttryck och förändrar dess möjliga funktioner. Detta skapar rörelser där praktiken och den digitala teknologin förändras kontinuerligt genom varandra. Även fysiska rörelser uppstår i dessa flöden, och barnens kroppar förflyttas runt mellan olika material, möbler och platser i rummet under utforskandet, som i detta exempel med Vilma.

Programmeringsmusen, som i händelsen med Vilma var ett av flera testobjekt för den digitala pennan, framträder även i andra sammanhang som ett eget objekt för utforskande. Vid flera tillfällen under spontana aktiviteter observerades hur barnen utforskar programmeringsmusens tekniska funktioner. Genom observationerna synliggörs hur barnen håller i programmeringsmusen med sina händer, känner på knapparna på ovansidan och undersidan och snurrar på dess små hjul. Barnen trycker även in programmeringssekvenser, startar programmeringsmusen och tittar på hur den rör sig, går bredvid och följer med och undersöker på så sätt dess programmeringsfunktioner. Den körs med fram och tillbaka snabbt över golvet med en hand, men även försiktigt och långsamt och upp på en arm. Utforskandet sker med hela kroppen och en arm blir även en yta att utforska programmeringsmusen på.

När pilknapparna trycks på låter programmeringsmusen. Ibland trycks de på flera gånger i snabb följd och barnens kroppar gungar fram och tillbaka i takt med ljuden, ibland hörs skratt. Ljud, rörelser och rullande hjul ingår i utforskandet, och i detta uppstår även kroppsliga rörelser. Ofta uppstår undersökande av knapparna och hjulen på programmeringsmusen mitt under en pågående programmeringsaktivitet, och barnens händer lyfter upp den, vänder och vrider på programmeringsmusen. Ibland går barnen förbi programmeringsmusen när den har lämnats av någon annan på golvet, plockar upp den, trycker lite på knapparna, tittar på hjulen som snurrar och lyssnar på ljuden den gör och lägger tillbaka den och går därifrån.

Vid dessa stunder för spontana aktiviteter finns inga tydliga regler uppsatta för hur utforskandet av digitala teknologier ska ske och således inte heller rätt och fel sätt. Barnen blir dock tillsagda av förskollärarna när de till exempel bankar med en kloss på programmeringsmusen och kastar den digitala pennan. Tillgången till programmeringsmusen under tiden för spontana aktiviteter fungerar expressivt i assemblaget och möjliggör utforskande som inkluderar programmering, men som även går bortom detta och producerar andra uttryck av programmeringsmusen. I de beskrivna händelserna och det observerade undersökandet framträder praktiken av mångfaldiga uttryck som samskapad mellan digitala teknologier, barn och andra materiella komponenter i det stora rummets släta organisering. De digitala teknologiernas funktioner omförhandlas kontinuerligt i dessa sammanflätningar och den digitala pennan och programmeringsmusen produceras som mer än sina designade användningsområden; de blir testobjekt, ljudförmedlare och kroppsliga igångsättare i barnens utforskande. Deras ljud, rörelser och hjulen på programmeringsmusen producerar kroppsliga rörelser och rytmer hos barnen som går bortom programmering och bokläsning. Det är inte enbart barnen som utforskar programmeringsmusen och den digitala pennan, utan de digitala teknologierna samskapar även barnens kroppsliga uttryck och rörelse i rummet.

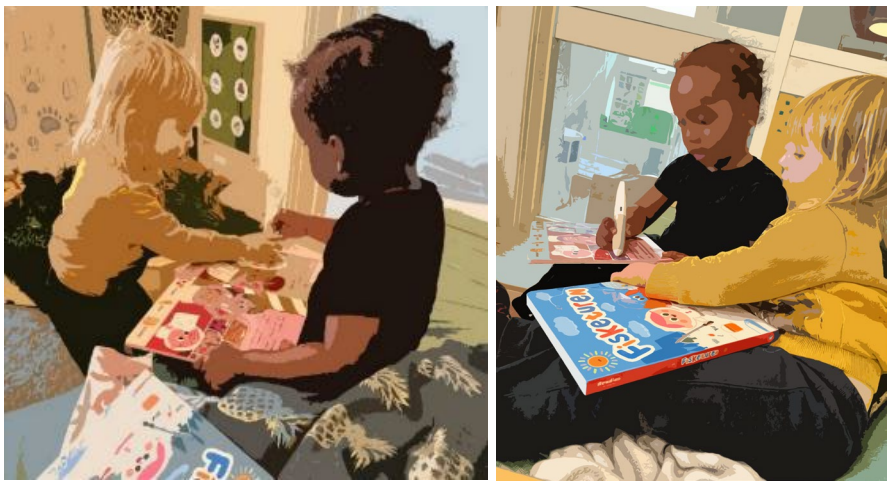
Barn-teknologi-barn-relationer i sammanflätningar med den digitala pennan

Utöver att fungera som testobjekt, ljudförmedlare och kroppslig igångsättare framträder den digitala teknologin även som deltagande i barnens relationer till varandra. I det här avsnittet presenteras händelser som visar hur barns olika relationer samskapas genom denna praktik, som här uppstod med den digitala pennan.

Följande händelse visar två barns gemensamma bokläsning med den digitala pennan. Det är förmiddag och barnen har kommit in från en utevistelse på gården. ”Kom vi hämtar de här”, säger Eliana till Astrid och går fram till en av bokhyllorna där den digitala pennan och böckerna som hör till ligger. De hämtar två böcker och pennan, och Eliana sätter sig i soffan. Astrid ställer sig framför Eliana som försöker läsa med pennan, men det kommer inget ljud. Astrid hjälper henne att starta pennan och ger tillbaka den.

Figur 7

Två barn, en digital penna och två böcker i soffan



De börjar läsa med pennan och turas om att hålla i pennan och dutta med den i boken. Eliana har boken i sitt knä, men den är vänd mot Astrid så att hon ser bilderna från rätt håll (vänster bild, Figur 7). Eliana duttar runt mellan de olika bilderna en stund och pennan läser upp ord och fraser från boken tills Astrid säger att det är hennes tur och hon får pennan från Eliana. Eliana säger till Astrid att hon kan komma upp i soffan vilket hon gör. De sitter nära varandra och tittar på när den andra läser med pennan (höger bild, Figur 7). Astrid duttar med pennan på alla små bilder längst ned på sidan i följd från höger till vänster. Ibland går hon över till nästa bild innan rösten har läst klart. Eliana tar strax därpå tillbaka pennan från Astrid, som inte

protesterar. Hon duttar nu på figurerna i de stora bilderna, då läser rösten upp längre meningar i stället för enstaka ord. Hon stannar längre på samma bild än Astrid. När Astrid tar tillbaka pennan ytterligare en gång höjer Eliana rösten och protesterar mot detta, det uppstår en konflikt mellan dem om vem det är som ska ha pennan. Barnen har kommit överens, men nu tycks det vara slut med det. Trots klagomål från Astrid duttar Eliana igenom bokens sidor snabbt med pennan och säger ”Slut!”. De fortsätter att läsa tillsammans, men det har nu uppstått en kamp om vem ska hålla i pennan. Eliana gör ett morrande ljud åt Astrid och säger ”Nu är det min tur!” med arg röst. Astrid fortsätter att hålla hårt i pennan och efter en liten stund går Eliana därifrån.

I händelsen uppstår rörelser där den digitala pennan förflyttas mellan bilder och sidor i boken och mellan barnens händer. Till en början sker samarbete i läsningen med den digitala pennan, men efter en stund uppstår det konflikt mellan barnen; tempot i rörelserna förändras och tempot ökar mellan turtagningen. I den digitala praktiken uppstår känslouttryck som tar form som irritation, vilka producerar samrörelser mellan teknologin och barnens kroppar där bokens sidor snabbt duttas igenom. Den digitala pennan deltar inte bara i barns handlingar utan medverkar även till att omskapa barnens relationer till varandra. Deras förändrade relation från samarbete till konflikt uttrycks även genom motstånd till en mer linjär och sammanhängande läsning: pennan hinner bara läsa upp enstaka ord eller stavelser i det uppsnabbade tempot. Barnens relationer till varandra och den digitala teknologin samskapas genom varandra i en process av tillblivelse, där aktiviteten och barnens deltagande uttrycks och omförhandlas. I assemblagets expressiva dimension framträder här relationerna utifrån förändringar i tempo och känslouttryck. Den digitala pennan och boken blir i händelsen mer av ett föremål där den som håller i den har kontroll över uppläsningen eller kan bestämma, än ett uppläsningsverktyg.

Det finns bara en digital penna men flera böcker, vilket kan bidra både till gemensam läsning och till att det uppstår konflikter om vems tur det är. Barnen följer till en början förskolenormer om att turas om, men när Eliana höjer rösten då Astrid tar tillbaka pennan från henne en andra gång bryts dessa, genom en flyktlinje som ändrar riktning i deras aktivitet. Flyktlinjen tycks skifta fokus mot en förhandling eller kamp om vems tur det är, och Eliana går igenom bokens sidor så snabbt att endast ett fåtal ord hinner läsas upp av pennan. I denna händelse upphör aktiviteten abrupt som en konsekvens av flyktlinjen. I sammanflätningarna mellan barn och digital teknologi uppstår händelser där barnen hjälper och instruerar varandra, samtidigt som konflikter mellan barnen och förhandlingar om vem som ska hantera teknologin framträder. Det uppstår även olika sätt för pennan att ingå i relationer med boken och barnen. I flera händelser med den digitala pennan och

tillhörande böcker samskapas upprepade uppläsningar av ord, fraser och sånger som inte följer bokens kronologiska ordning. Detta sker genom att pennan duttas flera gånger på samma ställe, rörs fram och tillbaka över ett uppslag och fram och tillbaka i boken. Uppläsningar avbryts innan meningar eller stycken är avslutade, och nya ljud hörs i snabb takt. Dessa praktiker blir uttryck för molekylära linjer inom assemblaget där variationer i tempo, rörelse och upprepning möjliggör andra sätt att relatera till text, ljud och bild. Snarare än att följa en molär strukturerad läsning från början till slut får boken tillfälligt andra funktioner, och andra upplevelser samskapas. Det framträder en fragmentarisk lyssning på böckerna då det ständigt uppstår nya linjer, kopplingar och avbrott i läsningen.

I en annan händelse uppstår utforskande av den digitala pennan och ett nytt material som har introducerats på avdelningen. Det är morgon när jag kommer in på Kotten. Det pågår aktiviteter med de barn som har kommit och de befinner sig i det stora rummet på avdelningen. Emma har den digitala pennan och går fram och tillbaka framför några planscher med illustrationer som pennan kan avkoda och läsa upp. Planscherna har nyligen satts upp på baksidan av en låg hylla i rummet. Det är en plansch med alfabetet, en med geometriska former och något som liknar pusselbitar, där varje pusselbit har en siffra mellan 1 och 10 och sitter ihop med en pusselbit med föremål i samma antal som siffran. Pennan läser innehåll som är kopplat till bilderna eller siffrorna. Emma går fram och tillbaka framför materialet och provar att dutta med pennan, men den är avstängd och det kommer inget ljud. Hon sträcker fram den mot en förskollärare som är upptagen med några andra barn och inte ser att pennan är avstängd. Emma trycker på knapparna och startar pennan men råkar trycka på samma knapp igen så att den stängs av. Hon provar att sätta den mot örat men inget hörs. Hon gör ett missnöjt ljud och drar i en av pusselbitarna tills den lossnar. Då märker förskollärare Hanna vad hon gör, sätter tillbaka biten och säger att de ska sitta kvar där. ”Dumma”, säger Emma och pekar på biten. Efter en stund lämnar hon pennan på golvet och går därifrån. Då kommer Astrid fram och tar upp den digitala pennan, hon vänder sig till förskollärare Julia och säger ”Jag hittade pennan!”. Hon startar den och får hjälp av förskolläraren att höja ljudet.

Figur 8
Digital penna, siffror och barn

Astrid duttar med pennan på siffrorna och lyssnar (vänster bild, Figur 8). Förskollärare Julia sitter vid ett bord med några andra barn och vänder sig ibland till Astrid, och de pratar om vad pennan läser upp och hur bilderna hör ihop med siffrorna på bitarna. Efter ett tag stänger Astrid av pennan och säger att hon inte vill göra mer och lägger tillbaka den uppe på hyllan. Då ser Astrid att Eliana kommer gående emot henne. Det var Astrid och Eliana som några dagar tidigare lyssnade på böcker i soffan med den digitala pennan. Astrid tittar på Eliana och nickar frågande till henne. Eliana kommer fram och Astrid ger henne pennan. Den är avstängd så Astrid visar Eliana hur den startas, vilket kan ses i mittenbilden i Figur 8. Astrid stannar kvar och tittar på när Eliana duttar med pennan på en bild med nio blåbär och pennan säger: ”Du behöver nog fler för att baka en god blåbärspaj”. Hon vänder sig mot Astrid och frågar om hon gör rätt och Astrid nickar. Då kommer Emma tillbaka, som tidigare hade lämnat pennan när den inte läste upp något. Hon går fram till barnen och hyllan och tittar på och lyssnar när pennan läser upp innehåll från illustrationerna (höger bild, Figur 8). Hon börjar även plocka ned bitar från väggen men får en tillsägelse av Astrid som vänder sig till de andra barnen och vuxna i närheten och säger; ”Jag har koll på Emma” och sätter upp bitarna igen medan Eliana fortsätter med pennan.

På Kotten visade barnen ibland för varandra vad de utforskade och upptäckte med de digitala teknologierna. Ibland, som i denna händelse med den digitala pennan, stannade Astrid kvar och tittade på, visade och stöttade Eliana trots att hon innan Eliana kom dit hade sagt att hon var klar med pennan. Det tycktes uppstå intresse mellan barnen för vad de andra gjorde, inte bara för det egna utforskandet. Den digitala pennan kan här ses som delaktig i skapandet av relationer mellan barnen, där ett av dem blir den som visar hur

man gör, lär ut, och det andra barnet blir den lärande. Det uppstår rörelser mellan olika relationer som den digitala pennan, boken, hyllan och pusselbitarna ingår i genom samskapande processer.

I denna händelse gick utforskandet från ensam handling till gemensam med andra. Om man jämför med den första händelsen med Astrid, Eliana, den digitala pennan och soffan (se Figur 7) är dessa relationer inte fasta utan omskapas i sammanflätningarna med de materiella komponenter som kommer att ingå. I den första händelsen uppstod konflikt om vem som skulle hålla i pennan, men här uppstår samarbete mellan dem. Relationerna är pågående och i ständig omförhandling, och förändras här mellan konkurrens om pennan till att visa, observera och lära varandra. I den andra händelsen möjliggör den öppna planlösningen i rummet för både Eliana och Emma att delta i aktiviteten, eftersom det möjliggör för dem att se vad de andra barnen gör och därmed kan börja utforska den digitala teknologin tillsammans. Eliana ser att Astrid håller i den digitala pennan, och när hon närmar sig frågar Astrid om hon vill ha den. Eftersom rummet har en öppen planlösning kan barnen även se andra barn med den digitala pennan, eller programmeringsmusen, och på så sätt uppstår en möjlighet att lära sig mer om hur de fungerar genom att observera andra. Ett exempel är när pennan inte läste upp något när Emma duttade den på den nya planschen, men lite senare observerade hon pennans funktioner med Astrid och Eliana, och gick fram och började delta. Emmas utforskande gick här från misslyckande till observation, och återgång till aktiviteten.

Emma är ett av de yngsta barnen på avdelningen och vid flera tillfällen kom de yngsta barnen att ingå i sammanflätningar med de äldres utforskande av digitala teknologier, där de äldre ofta hjälpte dem med den digitala pennans och programmeringsmusens funktioner. Den digitala pennan blir i händelsen deltagande i relationerna mellan barnen genom att dess av- och påknapp och ljuduppläsning samskapar handlingar där barnen visar varandra tekniska funktioner, observerar varandra och gemensamt lyssnar. Det uppstår även en skyddande relation där Astrid ”har koll på Emma”, och Elianas användande av pennan kan fortsätta.

Digitala teknologier som uppgiftsorienterade

Till skillnad från den mångfald av uttryck som beskrivits i den första digitala praktiken framträder en mer molär organisering i denna praktik, där digitala teknologier blir uppgiftsorienterade. I detta avsnitt lyfts händelser fram som exemplifierar hur det digitala förskoleassemblaget producerar en praktik med uppgifter, stöttning och instruktioner. Detta skedde främst under tiden för spontana aktiviteter som initierades av förskollärarna.

Programmering med stöttning och instruktioner

Följande händelse visar hur programmeringsmusen aktualiseras i en spontan aktivitet med stöttning och instruktioner från förskollärare, vilket var vanligt under tiderna för spontana aktiviteter på Kotten. Förskollärarna rör sig ofta mellan olika aktiviteter som pågår samtidigt på avdelningen under dessa tillfällen. De deltar i turordning mellan barnen och bidrar med förslag och instruktioner som riktar barnens sammanflätningar med de digitala teknologierna mot förväntade aktiviteter.

Det är eftermiddag och mellanmålet har avslutats. Barnen befinner sig i det stora rummet när förskollärare Julia frågar Astrid om hon vill ha programmeringsmusen. I det stora rummet finns ett lågt spegelbord som är placerat vid en vägg. Barnen bygger ofta med klossar på bordet och spegelbordet fungerar också som sittplats och som bordsyta för andra leksaker. Det är en plats som barnen kan samlas runt och som är så pass liten att de kan nå hela ytan. Spegelbordet skärmar av så att programmeringsmusen kan gå lite mer ostört jämfört med på golvet, där den går in i barn och det pågår andra aktiviteter och lekar. På spegelbordet stannar programmeringsmusen när den stöter på en liten kant som går runt spegelbordet. Astrid och förskollärare Julia sätter sig vid spegelbordet och förskollärare Julia ger Astrid korta instruktioner om hur hon ska använda knapparna för att programmera programmeringsmusen (Figur 9).

Figur 9
Programmeringsaktivitet

Figur 10
Instruktioner för programmering

Mila kommer också och sätter sig på golvet bredvid spegelbordet. Förskollärare Julia sitter med bredvid, lite bakom barnen och instruerar dem med programmeringen och turordning ibland. Vilma kommer och sätter sig på spegelbordet och tittar på. Barnen trycker på programmeringsknapparna och följer programmeringsmusen med blicken när den åker på spegelbordet. Ibland håller de även händerna runt den och följer med i dess rörelser.

Förskollärare Julia säger till barnen att backa lite så att programmeringsmusen kan åka. Efter en stund reser hon sig och går till några andra barn i samma rum.

Astrid instruerar Vilma att trycka på den gröna knappen. ”Jag ska visa dig”, säger hon och tar programmeringsmusen från Vilma. Förskollärare Julia kommer tillbaka efter ett tag och instruerar barnen i vilka knappar de ska trycka på för att roboten ska åka runt på spegelbordet. Hon berättar vilken riktning de olika pilarna har och vilka färger på knapparna som motsvarar vilken riktning (Figur 10). När barnen genomför en programmeringssekvens och programmeringsmusen åkt klart säger förskollärare Julia uppmuntrande: ”Titta vad du kunde programmera!”. Barnen jublar och klappar i händerna när programmeringsmusen rör sig över spegelbordet.

De turas om att programmera genom att trycka på de olika pilarna och sedan den gröna knappen för start, och tittar på när det är de andras tur. Ibland drar deras händer programmeringsmusen över spegelbordet och justerar dess bana. Vid ett tillfälle säger förskollärare Julia ”Lita på din programmering” till Astrid och att hon inte ska röra den. Astrid släpper programmeringsmusen och den åker vidare. Ett fjärde barn, David, kommer också och deltar. Förskollärare Julia är i närheten och kommer och hjälper till då och då med instruktioner. Även Vilma och Mila kommer och går. Astrid som är 3 år visar för de yngre barnen hur man gör programmering, och ibland förflyttas programmeringsmusen genom att den programmeras och ibland genom att Astrid och David kör den med handen. När den plötsligt inte startar går Astrid med den till förskollärare Julia och ber om hjälp. Förskollärare Julia kommer tillbaka till spegelbordet, programmerar musen och beskriver med ord allt som den gör, att den svänger och går framåt. Efter en stund är Astrid ensam kvar. Hon går och lämnar programmeringsmusen till förskollärarstudent Emilie och säger att hon är klar, och den läggs undan på en hylla där barnen inte kan nå den.

Det uppstår flera liknande händelser på Kotten där programmeringsmusen ingår i spontana aktiviteter med barnen och där förskollärarna kommer och går i aktiviteten. I denna digitala praktik synliggörs hur barnen instrueras i de digitala teknologiernas funktioner och användningsområden. Förskollärarna instruerar barnen i hur de ska trycka på knapparna och i vilken ordning, vilket upprätthåller en molär struktur med ett korrekt sätt att använda programmeringsmusen på. När förskolläraren försvinner bort tycks barn ta över rollen som instruktör för andra, ofta yngre barn. Här ses praktiken av att ge instruktioner uppstå även mellan barnen.

I den här digitala praktiken hamnar programmeringsmusens designade användningsområde i fokus. När barnens händer börjar förflytta programmeringsmusen ber förskollärare Julia barnen att lita på sin programmering. Det blir programmeringen som hamnar i fokus, inte knapparnas ljud eller

oväntade rörelser, som deltog i den tidigare beskrivna praktiken av mångfaldiga uttryck. När barnen uppmanas att lita på sin programmering och att inte röra programmeringsmusen när den rör sig uppstår ett korrekt sätt att agera, vilket utgör en molär begränsning med mål om att programmeringsmusen ska röra sig i en viss riktning genom programmeringssekvenser, utan hjälp från styrande händer. När den når sitt mål uppstår jubel och applåder.

Dessa molära begränsningar synliggörs även i de stegvisa instruktionerna och turordningen som upprätthålls mellan barnen. Spegelbordet med sin lilla kant ingår även det som komponent i denna uppgiftsorienterade praktik. Det begränsar ytan som programmeringsmusen kan röra sig inom. Barnen själva rör sig mellan golvet, spegelbordet och resten av rummet, men programmeringsmusen är begränsad till bordets yta. Praktiken blir därför mer förutsägbar, och den programmeras att hålla sig inom detta fasta område snarare än att ingå i kreativt utforskande. Programmeringsmusen blir på så sätt ett medel för att uppnå en uppgift som riktas mot programmering och datalogiskt tänkande. Ibland uppstår dock avbrott, som svårigheter med att till exempel starta programmeringsmusen eller nollställa programmeringen för att börja på nytt. Ibland vänder sig barnen då till en av förskollärarna för att fråga om hjälp med programmeringsmusen, vilket innebär en återgång till en molär struktur där praktiken åter stabiliseras genom sammanflätningar med förskollärarens instruktioner och programmeringsmusens design.

Liknande rörelser mellan slätt och stratifierat uppstår även i en planerad undervisningsaktivitet med den vita roboten. Det finns alltid övergångar mellan det släta och stratifierade (Buchanan, 2020), vilket handlar om hur rum upplevs och representeras genom olika sinnen och sättet att vara i rummet. Under en planerad undervisningsaktivitet med den vita roboten får barnen i uppgift att en och en i turordning programmera roboten till specifika mål på en platta på bordet. Barnen programmerar koncentrerat och de följer roboten med blicken när den rör sig, och förskolläraren hjälper till med instruktioner. Flera känslouttryck uppkommer då barnen skrattar, tittar spänt på roboten när den närmar sig dem, och ett barn säger att hon är rädd för den. I denna uppgift samskapas stratifieringar genom tydliga mål, utvalt material och förskollärarens instruktioner. Samtidigt varieras barnens deltagande genom att de väljer olika vägar fram till målet och ibland programmerar roboten utanför plattan, och skrattar när den åker fel. När roboten åker utanför lyfter förskolläraren tillbaka den in på banan, vilket återupprättar ordningen. En del av barnen programmerar själva med stöd från förskolläraren, som ställer frågor om hur de ska göra för att komma till en viss punkt och vilka brickor de behöver lägga framför sig för att programmeringen ska bli rätt. Ett av barnen får hjälp att hålla i stickan efter att ha försökt själv några gånger, och förskolläraren hjälper till att rikta den mot rätt

riktningsbricka. Det som beskrivs här synliggör hur barnen utforskar robotens tekniska funktioner med stöttning från förskolläraren.

Detta utforskande uppstår i övergångar mellan släta och stratifierade rum. Enligt Deleuze och Guattari (1987) ska stratifiering av rummet inte bara ses som något negativt, utan det behövs en viss stratifiering. I denna händelse uttrycks det genom att barnen genom stratifieringarna lyckas att programmera roboten till ett förutbestämt mål. Det är barnen som hanterar den vita roboten genom att hålla i stickan, men de får även frågor från förskollärare Hanna om hur de kan lösa uppgiften att programmera roboten till en viss plats på underlaget. Genom detta uppstår reglering av möjliga handlingar och strukturer kring hanteringen av den vita roboten. Stratifieringarna sker inte bara genom målformulering utan också genom robotens programmeringsstruktur med brickor och riktningar, vilka strukturerar barnens möjliga handlingar. Möjligheterna för barnen att undersöka olika strategier för att nå till målet skapar dock en något mindre stratifiering och öppnar upp för olika möjliga göranden. Händelsen kan således även den beskrivas utifrån förståelsen av släta och stratifierade rum som sammanblandade, med ständiga övergångar mellan det släta och stratifierade och återkommande förhandling om vad det finns för möjligt rörelseutrymme i aktiviteten. Rummets släta organisering uttrycks genom barnens skratt, rädsla och hur de lutar sig fram och följer robotens rörelser med en intensitet. Liknande övergångar mellan släta och stratifierade organiseringar uppmärksammades även med den annars så stratifierade digitala plattan, vilket beskrivs i kommande avsnitt.

Rörelser mellan instruktioner och utforskande

Följande händelse visar hur den digitala plattan, som främst förekommer i planerad undervisning (se Tabell 2), i en spontan aktivitet i stället blir en del av rörelser mellan instruktioner och utforskande. Vid detta tillfälle tar förskollärare Julia fram den till barnen när de har kommit in från en utevistelse på gården. Hon öppnar en app med ett spel med spökfigurer och ställer fram den digitala plattan på ett av borden i det stora rummet på avdelningen. Astrid, Eliana, Jasmin och Isac kommer och sätter sig på stolar vid bordet. Förskollärare Julia sätter sig på huk bakom barnen. Appen är designad för att träna på prepositioner genom att dra spöken med fingret från olika platser i bilden på skärmen till en nyckelpiga i ena hörnet. En röst i appen instruerar vilket spöke som ska dras till nyckelpigan. Rösten säger till exempel att de ska hitta spöket som är mellan katterna eller spöket som är under kitteln, och dra det till nyckelpigan. Barnen turas om att vara den som drar spökena och förskollärare Julia instruerar barnen (Figur 11).

Figur 11
App, barn och förskollärare

Barnen sitter nära varandra och lutar sig in över skärmen och varandra för att se när de andra drar. Jasmin har svårt att dra spöket över skärmen, och då sträcker Astrid och Eliana sina armar över skärmen och pekar på skärmen var hon ska placera och flytta fingret, och Astrid försöker även dra spöket åt Jasmin. Förskollärare Julia som sitter bakom sticker då in sin arm mellan deras och drar den digitala plattan mot Jasmin och säger ”Astrid, låt Jasmin testa.” Jasmin försöker igen, men spöket rör inte på sig. Hon sätter händerna för ansiktet och säger: ”Ånej!” Astrid frågar om hon vill ha hjälp och Jasmin och Astrid gör det tillsammans, sedan släpper Jasmin spöket och Astrid fortsätter att dra. Men hon tappar spöket och det studsar tillbaka. Eliana lägger nu sin hand på Astrids arm, lyfter upp hennes armbåge lite och tittar under Astrids arm (höger bild, Figur 11), hon pekar med en svepande rörelse från spöket i mitten på skärmen till nyckelpigan i hörnet och säger: ”Där är nyckelpigan, däääär”. Förskollärare Julia ber Astrid och Eliana att hjälpa Jasmin. Till slut får de tillsammans över spöket till nyckelpigan.

När alla barn har gjort varsin gång tar förskollärare Julia den digitala plattan från bordet till sitt knä där hon sitter på golvet och byter app till Polyglutt. När hon öppnar Polyglutt börjar barnen undersöka svajpfunktionerna i det digitala biblioteket. Ett barn börjar byta sida i den digitala boken genom att svajpa med fingret på skärmen, vilket följs av mer svajpande från fler barn. Händelsen skiftar riktning från lyssnande till svajpande som sker snabbt fram och tillbaka. Förskollärare Julia frågar om barnen inte vill lyssna på berättelsen. Hon aktiverar en funktion där appen byter sida automatiskt och säger till barnen att de inte behöver röra skärmen.

I den här händelsen framträder hur appens design och den digitala plattans tryckfunktioner kom till uttryck genom stöttning och instruktioner från både förskolläraren och barnen, som visade varandra hur de skulle genomföra appens instruktioner. Den digitala plattans tryckfunktioner och spökappens design där barnen måste dra med fingret på skärmen för att genomföra appens instruktioner skapar kontakt med skärmen, och barnen kommer nära den digitala plattan. Spök-appen är designad med specifika funktioner som aktualiseras i händelsen, vilket begränsar och riktar barnens handlingar genom att spöket studsar tillbaka när barnen gör fel. Denna begränsning, där det finns ett tydligt rätt sätt att hantera appen på förstärks genom att förskollärare Julia uppmuntrar Astrid och Eliana att hjälpa Jasmin med spöket. Appens funktion upprätthålls där spöket ska dras till rätt plats. När förskollärare Julia stänger av spelappen och öppnar Polyglutt i stället, blir det ett uttryck för en temporär stabilisering där vissa användningsmöjligheter aktualiseras medan andra utesluts i praktiken. De möjligheter som produceras är att turas om, att följa instruktioner och att dra spöket till rätt plats. Möjligheter som utesluts i denna uppgiftsorienterade praktik är att välja app eller utforska andra möjliga sätt eller funktioner i spökappen.

Stabiliseringar är dock temporära och de utmanas genom molekylära rörelser. Det svajpande som uppstår med appen Polyglutt skapar öppningar i de molära begränsningar som beskrevs i den föregående händelsen, där spök-appens instruktioner skapade begränsningar. Till skillnad från händelsen med spökappen möjliggör bok-appen ett skifte från förmedlare av en berättelse till något annat. Den digitala boken och barnens kroppar samskapar rörelser som går bortom det lyssnande som den stratifierade organiseringen förutsätter. Svajpande, bildernas rörelser och zoomandet öppnar upp för andra flöden i assemblaget, och boken kan inte avgränsas till enbart ett uppläsningsverktyg.

Det skapas även en förhandling mellan barnen om vilka digitala funktioner som ska aktualiseras: ska de svajpa eller lyssna? Samtidigt uppstår rörelser mellan svajpande och lyssnande. Förskollärare Julia frågar om barnen inte vill lyssna på berättelsen, vilket avstannar flyktlinjerna. De stratifierade begränsningarna återställs genom att appens användningsområde tydliggörs. Förskollärare Julia aktiverar en funktion där appen byter sida automatiskt och hon säger till barnen att de inte behöver röra skärmen. Det bidrar till att stabilisera praktiken som lyssnande, där tryck- och svajpfunktioner samtidigt begränsas.

Digitala teknologier som komplement i planerad undervisning

I den tredje digitala praktiken presenteras två händelser som visar hur möbler och placering av digital teknologi och andra material deltar i att

producera en digital praktik där den digitala plattan blir något som barnen kan titta på men inte hantera. Som tidigare skrivits fram organiseras tillgången till digitala teknologier genom uppdelning mellan planerad undervisning och spontana aktiviteter. Praktiken med digitala teknologier som komplement produceras främst i den planerade undervisningen, och här framträder andra relationer mellan barn och digital teknologi än i de tidigare beskrivna spontana aktiviteterna.

Digitala bilder som bakgrund

Följande händelse visar hur den digitala teknologins sammanflätningar med den planerade undervisningen uppstår genom en digital platta och projektor. På avdelningen Kotten pågår ett tema om skogen, som startade efter sommaren. Under hösten har aktiviteter kopplade till temat handlat om vad som finns i skogen. Den planerade undervisningen som sker under studien är en del av projektet om skogen och alla undervisningsaktiviteter har någon koppling till projektet.

Vid tillfället för händelsen är klockan nio på morgonen och båda förskollärarna och fyra barn som ingår i de äldsta barnens undervisningsgrupp är på plats på Kotten i dag. När de kommer in i undervisningshörnan går barnen och sätter sig vid det stora bordet där de brukar ha sin planerade undervisning. På bordet finns fyra målarpapper och på dessa ligger stubbar av torkad lera som barnen har gjort vid ett tidigare tillfälle. En av förskollärarna säger till barnen att sätta sig och inte röra något. En projektor är kopplad med sladd till den digitala plattan som står på bordet. I Figur 12 syns barnens och förskollärarnas placering runt bordet och projiceringen på en skärmvägg vid ena kortsidan. Förskollärare Julia håller i den digitala plattan och letar bland digitala bilder. Astrid tittar på projiceringen på väggen och ser en bild på en stubbe i en skog. Hon frågar: ”Ska vi måla stubbar?”

Figur 12

Undervisningsaktivitet med digitala bilder

Alla de andra barnen säger att de också vill måla stubbar. Förskollärare Julia berättar för barnen att i dag ska de måla sina lerstubbar med brun färg och säger till barnen att titta på den digitala bilden på väggen. Förskollärarna frågar barnen vad de ser på bilden och pekar mot den, vilket syns i Figur 12. Astrid tittar först på bilden, sedan på lerstubben på bordet framför henne och svarar tvekande att det är en stubbe. De andra barnen tittar inte på bilden utan i stället på förskollärare Julia, som sitter på knä mitt emot den projicerade bilden. Hon bekräftar att det är en stubbe och frågar vad det var de gjorde förra veckan, och pekar på deras lerstubbar på bordet. ”Jag vet inte”, viskar Isac, och Astrid föreslår att det är en stenbumling. ”Stubbe ...” säger förskollärare Julia. ”Stubbe”, svarar Astrid.

Förskollärare Julia fortsätter med att berätta att de behöver brun färg för att måla sina lerstubbar i samma färg som på bilden, och förskollärare Hanna ger barnen brun färg och penslar. Barnen börjar måla, de är koncentrerade och pratar om penslarna, att de målar på sina lerstubbar och på pappret, och visar sina lerstubbar för varandra. Förskollärarna rör sig runt lite bland barnen, hjälper dem med mer färg, och förskollärare Hanna sätter sig ned vid dem och målar på en lerstubbe. Barnen målar både på lerstubbarna, på pappret och i sina handflator. Isac säger att han vill ha en annan pensel, och tar en i varje hand och målar med båda samtidigt på pappret.

Förskollärare Julia byter bild på den digitala plattan så att en annan stubbe syns på projiceringen på väggen. Barnen tycks inte lägga märke till det. När hon byter ytterligare en gång tittar Mila upp mot bilden på väggen. Förskollärare Julia frågar om de tror att deras lerstubbar skulle passa in i skogen som syns på bilden, Eliana säger nej men tittar inte upp på bilden. Förskollärare Julia ber Eliana att titta på bilden och frågar igen om lerstubben passar in där. Eliana fortsätter att måla utan att titta upp på bilden. Astrid håller upp sin lerstubbe mot förskollärare Julia och säger: ”Den!”. ”Ja passar de inte här i skogen?” frågar förskollärare Julia och pekar igen mot bilden. ”Ja”, säger Astrid och förskollärare Hanna svarar: ”Jag tror det med”. Alla fyra barn säger ja, men tittar fortfarande inte upp på bilden utan fortsätter att måla.

Astrid börjar sjunga att hon målar en bil och förskollärare Julia sjunger med. Eliana säger att hon också målar en bil. ”Jaha du målar en bil”, säger förskollärare Hanna med uppmuntrande röst. Då säger Mila att hon målar en hund följt av att Eliana nu utropar att hon målar en katt. Förskollärare Julia byter bild några gånger till, det är olika bilder på stubbar, och Eliana tittar upp när hon ser att bilden åker bort och det sveper fram en ny, men vänder tillbaka uppmärksamheten till sin lerstubbe igen. Efter en kort stund frågar förskollärarna om barnen är klara, och aktiviteten avslutas.

I händelsen får barnen instruktioner om vad de ska göra, medan förskollärarna väljer material, rum och uppgift under den planerade undervisningen

och är de som har möjlighet att byta bild på plattan. Undervisningen organiseras med en särskild hörna i ett särskilt rum, vid ett bord där barnen sitter på stolar runtom. Denna händelse är representativ för de andra planerade undervisningstillfällena som observerades och de följer samma struktur. Händelsen exemplifierar hur digitala bilder och filmer på den digitala plattan ibland kom till uttryck i assemblaget som komplement till andra materiella komponenter i undervisningen om skogen. I andra händelser ingick flera ting, såsom pinnar, kottar och torkade löv som hämtats från skogen, men i den här händelsen framträder de digitala bilderna och barnens minnen som centrala komponenter.

Den digitala plattans funktioner produceras i sammanflätningarna och den blir till ett undervisningsverktyg i den planerade undervisningen. I dessa relationer framträder en fråga-svar-praktik som organiserar vad som kan sägas och av vem. Detta skapar barnen i en position som svarande och förskolläraren i en position som den som ställer frågorna. I ett samtal efter den beskrivna undervisningsaktiviteten berättar förskollärare Julia att de valde att använda digitala bilder för att påminna barnen om kopplingen mellan vad de gjorde, måla lerstubbar, och skogen där stubbar finns. Hon förklarar: ”Att kunna få den bilden och kunna återkoppla till om de känner sig lite osäkra. Och de kan prata om den också om de skulle vilja.” I ett annat samtal beskriver hon den planerade undervisningen som en målstyrd process med ett syfte och mål, vilket synliggör hur idéer om undervisning som en avgränsad och planerad aktivitet samskapar assemblagets stratifierade organisering och formar vad den digitala plattan kan bli i praktiken. I händelsen är bilderna som projiceras på väggen placerade där barnen kan se dem men inte nå att röra projiceringen eller påverka bilderna. Det analoga materialet som ingår i undervisningen är placerat mitt framför barnen på bordet, och deras uppmärksamhet riktas hit. Lerstubbarna, färgerna och penslarna kan de känna på, hantera och till viss del vara kreativa med. De målar på sina lerstubbar men de vrider också och vänder på dem, målar på pappret, på sina handflator och ett barn målar med två penslar, en i varje hand. Det uppstår sång och improvisation om att de målar bilar och djur. De möjligheter som framstår i hanteringen av lera och målarfärg ställs i kontrast mot begränsningarna gällande hanteringen av de digitala bilderna och den digitala plattans övriga funktioner.

Här går det att se en begränsning av vad dessa digitala bilder och frågor om dem kunde tillföra i undervisningen i det här arrangemanget. Barnen intra-agerar med det digitala i liten utsträckning; de tittar ibland på bilderna när förskolläraren riktar deras uppmärksamhet mot dem genom att ställa frågor om dem och peka mot projiceringen. Barnen svarar ibland på frågor om bilderna och ibland vänds uppmärksamheten mot dem när förskolläraren byter bild, vilket skapar en svepande rörelse på väggen. De digitala bilderna,

frågorna som ställs till barnen och målarverktygen betonar olika aspekter av undervisningen. Denna betoning producerar särskiljningar mellan skapande och digitalt, samt mellan barn och teknik, där det digitala samskapas som bakgrund till barnens relationer med lerstubbarna, penslarna och målarfärgen. Frågornas utformning deltar i denna uppdelning genom att de huvudsakligen är stängda frågor om vad som syns på bilderna. De digitala bilderna fungerar mer som komplement till det analoga innehållet i skogsprojektet än som digitala eller tekniska funktioner i sig. Barnen är i stället nära det fysiska materialet, och i sammanflätningarna med färg, penslar och lerstubbar uppstår det olika utforskande. Dessa materiella komponenter möjliggör andra handlingar än de digitala bilderna som barnen inte kan känna på eller förändra.

Den digitala boken som komplement

Den planerade undervisningen beskrivs i denna avhandling till stor del som en praktik av fråga-svar om digitala bilder och filmer som ingår som komplement till annat innehåll, där tystnad, ja- och nej-svar och stillasittande på sina stolar återkommande blir uttryck för mer stratifierade organiseringar. I linje med Deleuze och Guattaris (1987) beskrivning av stratifierade rum som segmenterade och tröga, sker intra-aktioner kring den digitala plattan i förutbestämda former. Dessa stratifieringar visar sig dock i denna studie inte vara bundna till undervisningshörnan, utan följer med assemblagets relationer även när undervisningen förflyttas till skogen.

Vid ett tillfälle gick en grupp med barn och förskollärarna till skogen, och de arrangemang som uppstod där synliggör en förlängning av den planerade undervisningen som skedde inne i förskolan. Som en del i projektet om skogen brukar avdelningen Kotten gå till en skog i närheten av förskolan. Vid detta tillfälle går båda förskollärarna och sju barn till skogen, och förskollärarna tar även med sig den digitala plattan. När de kommer fram instrueras alla barn att sätta sig på en lång stock, förutom två barn i 1-årsåldern som sitter kvar i den vagn som de har åkt i till skogen. Förskollärare Julia sätter sig på huk en bit framför barnen och tar fram den digitala plattan och en digital bok om figuren Pino, och förskollärare Hanna står bakom barnen. Förskollärare Julia håller upp den digitala boken och visar barnen Pino som är i en skog (Figur 13). Hon frågar dem om de kan se var Pino är och var de själva är.

Figur 13
Digital bok i skogen

David går fram och pekar på skärmen men vänder sig snabbt tillbaka och sätter sig ned (se höger bild i Figur 13). Då kommer Astrid fram och pekar på skärmen: ”Där”, säger hon. Eliana och Milian reser sig också från stocken och börjar närma sig förskollärare Julia som håller i den digitala plattan, och då säger båda förskollärarna åt dem att sätta sig ned igen. Förskollärare Julia säger till barnen att det är hon som byter sida. Eliana står kvar och får en extra instruktion om att sätta sig. Hon svarar ”Neej.”, men går ändå tillbaka och sätter sig ned på stocken igen tillsammans med de andra barnen.

De fortsätter att lyssna på boken som den digitala rösten läser upp. Den berättar om Pino som är i skogen och letar efter djur. I bilderna dyker det upp djur som älg, hare och ekorre. Då och då reser sig barn upp från stocken för att peka på något på bilderna i boken, men de sätter sig snabbt igen. Förskollärare Julia pausar boken ibland och ställer frågor till barnen om innehållet och om vad de har sett för djur i skogen. Några av barnen ser sig om och börjar ropa efter olika djur, vilket uppmuntras av förskollärarna. Barnen kommenterar det som händer i boken, och när det dyker upp en uggla på skärmen ropar barnen ut ”hoho!”. Lite senare syns en älg i boken, och då sätter ett barn upp händerna på huvudet med fingrarna spretande som älghorn. När boken är slut lägger förskollärare Julia undan den digitala plattan och frågar barnen om de kan hitta några djur i skogen. De börjar alla gå runt och leta. Några barn lockar på fåglar genom att ropa ”hoho!”, medan några barn klättrar på stockar och stubbar och hoppar från stora stenar. De går också omkring och tittar på vad som finns på marken och plockar upp pinnar som de visar för förskollärarna.

Denna händelse visar hur den planerade undervisningens arrangemang deltog i tillblivelsen av en tillfällig stratifiering av skogen, där platsen kom att uttryckas som ett undervisningsrum och där barns relationer till den

digitala teknologin och deras handlingsutrymme formades därefter. Den följer en liknande struktur som tidigare undervisning, med tydliga regler om att barnen inte ska röra skärmen och att innehållet bestäms av förskollärarna. Händelsen undersöks här genom att synliggöra stabilisering och omförhandling. Det stratifierade innebär en ordnad och avgränsad organisation med mindre mångfald än släta rum, eftersom stratifierade rum är hierarkiska, rigida och begränsade av fasta strukturer (Deleuze & Guattari, 1987). Det släta rummet är i stället en process eller intensitet, men släta rum kan stabiliseras och varje nytt objekt medför en risk i att fixera det släta rummet till ett stratifierat (Somers-Hall, 2018). I stratifierade rum etableras och skapas kontroll, men det kan även uppstå flyktlinjer som skapar oväntade händelser som bryter mot normerna (Deleuze & Guattari, 1987). När den digitala plattan tas med till skogen stratifieras skogen tillfälligt. Barnens handlingsutrymme avgränsas, fokuseras och regleras. Under denna process omkodas skogen tillfälligt och blir uppgiftsorienterad, riktad mot det som händer på skärmen i den digitala boken, och barnen begränsas till att lyssna, svara på frågor och sitta stilla. När den digitala plattan läggs undan upplöses denna stratifiering, vilket möjliggör mer öppna och utforskande former av lek i skogen, med större utrymme för kroppslig rörlighet. Det upprättas ett avstånd mellan barnen och den digitala plattan genom att barnen placeras på en stock, vilket liknas med hur bordet i undervisningshörnan organiserar avstånd mellan barn och digitala teknologier. Det synliggör en förflyttning av den planerade undervisningens starka struktur, från den stratifierade undervisningshörnan i förskolan till den mer släta skogen.

Efter att den digitala boken har lästs klart läggs den digitala plattan undan och nu omförhandlas skogen som plats där barnen har möjlighet att undersöka den på olika sätt. Några barn imiterar fågelljud och andra leker på stockar och stubbar. Detta visar att det är själva hanteringen av det digitala som är starkt stratifierat, och att det är genom detta som en distans och bestämda regler skapas, något som inte sker i relation till det övriga innehållet i aktiviteten eller projektet om skogen. Skogen återgår då efter den tillfälliga stratifieringen till sin mer släta struktur. Händelsen visar även hur den digitala boken blir ett komplement till skogen, där aktiviteten introduceras med en digital teknologi för att följas upp med fysiska aktiviteter, som inte sker samtidigt, utan separat. En betydande skillnad är att barnen endast har möjlighet att hantera de fysiska ting som hör till skogen: stubbar, stenar, stock, men inte den digitala plattan. Undervisningsarrangemangen reproducerar således binärt tänkande, genom denna och andra beskrivna händelser, där den digitala plattan genom möbler, en stock, ord och kroppsspråk särskiljs från icke-digitala aktiviteter trots att de ingår i samma aktivitet.

Sammanfattning av resultat

I den första delen av resultatet, den materiella dimensionen, synliggörs de flöden av materiella komponenter som samskapas i assemblaget. Olika digitala teknologier varierar i tillgänglighet för barnen, och i olika typer av aktiviteter där skärmbaserad teknologi har mest begränsningar kring sig. Begränsningarna uppstår exempelvis genom att viss digital teknologi förvaras inlåst och genom organisering kring schemalagd undervisning med digital platta och den vita roboten. Även möblering ingår i dessa begränsade arrangemang genom att upprätta avstånd mellan barn och den digitala plattan och reglera barns hantering av digitala teknologier. Även styrdokument begränsar digitala teknologier till att bli lärverktyg i planerad undervisning och projektarbete. De framstår som molära begränsningar som ibland utmanades av molekylära linjer och flyktlinjer, till exempel i den digitala pennans och programmeringsmusens mer rörliga användning. Den digitala pennan och programmeringsmusen ingår i arrangemang med större variation av utforskande jämfört med den digitala plattan och den vita roboten genom sin tillgänglighet för barnen i avdelningens stora rum och spontana aktiviteter.

I resultatets andra del, som handlar om assemblagets expressiva dimension, har tre praktiker som producerats i denna dimension synliggjorts. Den första praktiken formas av undersökande av de digitala teknologiernas funktioner, användningsmöjligheter och begränsningar. Den digitala teknologins gränser och uttryck utforskas. Praktiken uppstod i barns spontana aktiviteter och i släta rum där det uppstod variationer i vad digitala teknologier kan vara. Det framträder ett flöde av materiella komponenter och flyktlinjer, och utforskandet sker ofta mitt i resten av förskoleverksamheten, som deltar i samskapandet av händelserna. Flera av händelserna i den här praktiken visar på hur flödet av olika mänskliga och icke-mänskliga komponenter samskapar aktiviteterna. Det uppstår oväntade sammanflätningar, samarbete mellan barnen och konflikter. De spontana aktiviteterna kan ses uppstå i släta rum, och här sker fler flyktlinjer som följs oftare än i den planerade undervisningen som är mer stratifierad.

I den andra digitala praktiken inom den expressiva dimensionen uppstår utforskande av de digitala teknologiernas tekniska funktioner genom instruktioner och stöttning, ofta i spontana aktiviteter som initieras av förskollärare. De domineras av uppgiftsorienterade aktiviteter, vilka upprätthålls bland barnen även när förskolläraren inte är där. Släta och stratifierade strukturer framträder, och växlingar mellan dem, vilka stratifieras genom instruktioner och den digitala teknologins design. Förskollärarna gjorde ständiga avvägningar i de fria aktiviteternas struktur, vilket kan ses som molekylära linjer som upprätthöll normerna om vad de digitala teknologierna bör användas till, men det fanns även utrymme för flyktlinjer och utforskande av barnens egna idéer i viss mån, vilket innebär att det även skapades

sprickor i de molära begränsningarna och rörelser mellan stratifierade och släta rum.

Den tredje praktiken inom den expressiva dimensionen uppstod främst i planerad undervisning med digitala teknologier och skiljer sig från de andra praktikerna genom de starka stratifieringarna. I sammanflätningarna mellan digitala bilder, filmer och böcker, förskollärare, barn och planerad undervisning riktas uppmärksamheten mot något icke-digitalt; skogen. Här framträder en bild av att de digitala teknologierna blir förstärkare av eller ett komplement till icke-digitalt innehåll, vilket skapar en tillfällig stratifiering av skogen och aktiviteten. Arrangemangen med digitala teknologier i den planerade undervisningen synliggör att förskollärarna blir de som hanterar den digitala teknologin, inte barnen. Förskollärarna tycks försöka involvera barnen genom att ställa frågor om de digitala bilderna, filmerna och böckerna och peka på dem för att uppmärksamma barnen på dem, men de stratifierade arrangemangen begränsar barnens användning av dem, och en fråga-svar-praktik produceras.

De två dimensionerna av assemblaget som har presenterats i resultatkapitlet synliggör praktiker i ständig tillblivelse och förändring. I kommande kapitel fördjupas dessa tillblivelser genom att de diskuteras i relation till tidigare forskning och avhandlingens teoretiska utgångspunkter och begrepp.

Diskussion

Den här avhandlingen handlar om förskolan i ett postdigitalt samhälle, där fokus har varit att bidra med fördjupad kunskap om förskolans digitala praktiker. Det har gjorts genom att studera vilka digitala praktiker som produceras genom de sammanflätningar som uppstår mellan digitala teknologier, barn, förskollärare och andra materiella komponenter på förskolan. Avhandlingen har undersökt sociomateriella assemblage i förskolans planerade undervisning och spontana aktiviteter med barn i åldern 1–3 år. I det här avslutande kapitlet besvaras studiens forskningsfrågor sammanfattande i början av kapitlet. Sedan behandlas de sammanvävt genom texten utifrån tre områden som har valts ut som särskilt intressanta för avhandlingens syfte och frågeställningar: Digitala teknologier i tillblivelse, Digitala händelser bortom risk eller möjlighet och Spänningar mellan den postdigitala förskolan och styrdokument. Resultaten sätts även i relation till tidigare forskning och diskuteras utifrån de teoretiska perspektiv som har använts i avhandlingen. Här synliggörs även den femte aspekten av assemblage, som beskrevs i avhandlingens analysmetod som assemblagets förändringar över tid och i olika kontexter. Likt ett rhizom sammankopplas de tre delarna med varandra på flera ställen, och områdena ska därför förstås som sammanflätade med varandra.

Sammanfattade svar på avhandlingens forskningsfrågor

Min första forskningsfråga handlar om hur materiella komponenter sammanflätas i planerad undervisning och spontana aktiviteter med digitala teknologier. I studien framkommer att materiella flöden skapar ett delvis öppet men ibland starkt reglerat digitalt assemblage som skiftar under planerad undervisning och spontana aktiviteter. Sammanflätningar har uppstått mellan materiella komponenter som i denna studie bland annat har varit de digitala teknologier som fanns på avdelningen (digital penna, digital platta, programmeringsmus, robot), möbler, lekmaterial, styrdokument, rutiner, rumsindelning, golv, skogen och kroppar. Sammanflätningarna sker i rhizomatiska nätverk genom molära linjer, där styrdokument, rutiner och

möblering har skapat fysiskt avstånd mellan barn och digitala teknologier i planerad undervisning. Genom molekylära linjer, som exempelvis förflyttningar mellan aktiviteter och rum, tid för spontana aktiviteter och tillgång till olika icke-digitala material, har varierat utforskande med digitala teknologier samskapats i spontana aktiviteter. Genom flyktlinjer, som uppstår genom rörelse, utrop, fysisk närhet och humor, har oväntat utforskande som ibland går bortom den digitala teknologins tekniska funktioner uppstått. De materiella flödena uppstod med olika tempo i spontana aktiviteter och planerad undervisning. Det var högre tempo i spontana aktiviteter med varierade sammanflätningar mellan material, förändring i relationer och fysiska rörelser. I planerad undervisning blev tempot långsammare med väntan på svar, väntan på sin tur och stillasittande. Trots att den planerade undervisningen ofta var mycket kortare i tid. Det tyder på att molära linjer verkar starkare och mer varaktigt i planerad undervisning, medan molekylära linjer och flyktlinjer får större utrymme att förlängas i spontana aktiviteter. Detta bekräftar tidigare studier (Nilsen, 2018) som visar att barns aktiviteter blir mer uppgiftsfokuserade när förskollärare styr en aktivitet med en digital platta, men när det är mindre vuxenstyrning ökar barnens samspel med varandra, handlingsfrihet och intresse. I Bourbours (2020) studie blev förskollärarna mer observatörer; och kontrollanter än stöttande när en interaktiv tavla som deltog i undervisning hade förutbestämda ramar. Detta skiljer sig till viss del från min studie där förskollärarna i stället blev de som hanterade teknologin och barnen blev observatörer, däremot visar både hennes studie och min hur de digitala teknologierna positionerar de vuxna och barnen på olika sätt.

Den andra forskningsfrågan handlar om vilka digitala praktiker som produceras i förskolans planerade undervisning och barns spontana aktiviteter med digitala teknologier. I resultatets expressiva dimension beskrivs tre digitala praktiker som presenteras genom flera händelser: 1. Digitala teknologier som mångfaldiga uttryck, 2. Digitala teknologier som uppgiftsorienterade, och 3. Digitala teknologier som komplement. Praktikerna är rhizomatiskt sammanflätade med varandra och ses inte som separata företeelser i förskolan, men belyser genom sin separation olika aspekter av digitala teknologier i förskolan. Dessa tre praktiker bygger vidare på den tidigare forskningen som visar att när barnen har tillgång till att hantera teknologin uppstår det varierade och oväntade händelser och intra-aktioner mellan barn och digitala teknologier som ofta kan ha andra ingångar till digital teknologi än förskollärares (Magnusson, 2017; Ramberg, 2024). Medan dessa studier främst undersökte händelser som uppstod med digitalkameror och barn visar min studie att dessa oväntade händelser även gäller digital penna och programmeringsmus. Med digital platta framkom mer förutbestämda aktiviteter i min studie, vilken främst ingick i planerad undervisning. Även här uppstod

dock händelser där barnen tycktes ha andra ingångar till den digitala teknologin än förskollärarna.

Den tredje frågan handlade om de möjligheter och begränsningar för barns utforskande som samskapas i de digitala praktikerna. Genom att lyfta blicken från de specifika materiella sammanflätningar och praktiker, som framkom i fråga 1 och 2, till hur de tillsammans formar assemblagets struktur synliggörs både släta och stratifierade rum. Planerad undervisning och spontana aktiviteter med digitala teknologier skapade olika möjligheter till utforskande och hanterande av de digitala teknologierna för barnen. De spontana aktiviteterna hade en mer slät organisering med möjligheter till varierat utforskande, men det uppstod även konflikter och irritation mellan barnen. Planerad undervisning hade en mer stratifierad organisering där barnens åtkomst till digitala teknologier begränsades, vilket skapade avstånd mellan barnen och den digitala teknologin. Detta blev särskilt tydligt då den planerade undervisningen skedde i ett separat rum med ett stort bord under särskilda tider på dagen. Möjligheterna och begränsningarna till utforskande var dock inte stabila utan det skedde ständigt växlingar mellan släta och stratifierade rum, detta observerades särskilt i den andra praktiken, där stöttning och uppgiftsorienterade aktiviteter skiftade i organisering. En stor del av den tidigare forskningen är inriktad på möjligheter och begränsningar i användande av digitala teknologier (Furenes m.fl., 2021; Lund m.fl., 2025; Undheim, 2022). Dessa studier visar både möjligheter och begränsningar för barns utforskande och lärande. Min studie bidrar ytterligare till denna forskning genom att visa på hur dessa möjligheter och begränsningar uppstår, och att de kan verka samtidigt.

Sammanfattningsvis visar resultaten att förskolans yngsta barn (1–3 år) kom att ingå i arrangemang med enkel programmering med robotar, hybrid bokläsning med digital penna, digitalt bibliotek, frågor om innehåll i digitala filmer och även utforskande av vad vissa av dessa digitala teknologier kan få för begränsningar. Resultaten visar även att det uppstår utforskande som går bortom dessa digitala funktioner, vilket kommer att fördjupas vidare i diskussionen i kommande avsnitt. De olika sätten att hantera och förstå den digitala teknologin på uppstod genom olika digitala praktiker, i olika kontexter och på olika sätt utifrån de strukturer och idéer om digitala teknologier som fanns.

Digitala teknologier i tillblivelse

I följande avsnitt fördjupas särskilt svaret på forskningsfråga tre om vilka möjligheter och begränsningar till utforskande som samskapas. I avhandlingens studie positioneras barnen i flera händelser som kompententa; de har

exempelvis möjlighet att använda den digitala pennan och programmeringsmusen själva, och uppmuntras till att de ska lita på sin programmering. Samtidigt positioneras barnen som i behov av skydd från främst den digitala plattan. Dessutom beskrivs barnens kompetens som otillräcklig för att kunna använda den vita roboten själva. Dessa motstridiga positioneringar synliggörs i avhandlingen utifrån pågående politiska diskussioner och samhälls- och forskningsdebatter (Edwards, 2023; Pramling Samuelsson m.fl., 2024; Regeringskansliet, 2023a) samt beslut på makronivå såväl som händelser i förskolan på mikronivå.

Under de senaste 15 åren har det pågått diskussioner inom forskning, media, politiken och förskolan om digitala teknologier som risk eller möjlighet för barns lärande och utveckling. Det har skett tvära kast i förändringar i styrdokument för förskolan. Synen på digitala teknologier som risk och möjlighet, samt synen på barn som i behov av skydd och som kompetenta, tycks existera samtidigt och sammanflätat med varandra i både förskola och samhället i stort. Det kan upplevas som en motstridighet för förskollärare och leda till dilemman. Dessa motstridigheter framträder i tidigare forskning om förskollärares komplexa relationer till digitala teknologier i förskolan, där vissa studier lyfter fram positiva aspekter av exempelvis digitala plattor (Otterborn m.fl., 2019; Walldén Hillström, 2020) medan andra pekar på farhågor (Hernwall, 2016; Palaiologou, 2016). Denna motstridighet återfinns även i min licentiatuppsats (del Gaiso, 2023) och i avhandlingens studie. I licentiatuppsatsen beskrivs ett av de dilemman som förskollärarna ställdes inför med digitala teknologier som möjlighet och risk. I resultatet framkommer att förskollärarna uttrycker att barnen ska få pröva digitala teknologier självständigt för att ha möjlighet att utforska dem på kreativa sätt (del Gaiso, 2023). Även i avhandlingens studie observerades detta då barnen har möjligheter till spontana aktiviteter med digitala teknologier. I både licentiatstudien och avhandlingens studie begränsas samtidigt detta utforskande genom att teknologier förvaras otillgängligt för barnen. Vad avhandlingens studie tillför är att denna begränsning inte är enhetlig för digitala teknologier som kategori, utan begränsningarna samskapas olika beroende på teknologi. Detta gäller framför allt skärmbaserad teknologi, och specifikt digitala plattor som omgärdas av strängare regler och striktare förvaring, medan det uppstår andra mindre begränsade villkor för den digitala pennan och programmeringsmusen. Det framträder således olika normer och regler för olika digitala teknologier, vilket leder till skilda stratifieringar och föränderliga relationer mellan barn-programmeringsmus och barn-digital platta.

Dessa olika syner på digitala teknologier och positioneringar av barn förstås utifrån den binära uppdelningen i risk- och möjlighetsbegreppen. Nilsen (2018), som har utgått från sociokulturella teorier, ifrågasatte uppdelningen av digitala teknologier som risk eller möjlighet ur en svensk kontext redan

för 10 år sedan: en uppdelning som pågått sedan digital teknologi började användas i förskolan på 1980-talet (Edwards, 2023). Även Edwards och Straker (2025) efterfrågar nya inramningar för digitala pedagogiker än risk och möjlighet. De använder praktikteori och kritisk konstruktivism för att föreslå ett undersökande av vilka nya kunskaper som digital teknologi möjliggör och stänger ute, i stället för att undersöka om utfallen är möjliggörande eller riskabla. Jag tar inspiration från denna kritik av synen på digitala teknologier utifrån risk och möjlighet, och med posthumanistiska antaganden om tillblivelse argumenterar jag för att se på digitala teknologier i tillblivelse. Här förstås tillblivelsen som rhizomatisk, det vill säga de praktiker som blir till sker i ständiga processer av sammanflätningar med materiella komponenter. Rhizom sammankopplas även med andra rhizom, vilket här innebär ett möjligt synliggörande av hur exempelvis politiska strömningar sammanflätas med digital skärmteknologi. Genom avhandlingens resultat används de rhizomatiska begreppen släta och stratifierade rum för att belysa hur tillblivelsen förstås och hur begränsningar och möjligheter samskapas. I kontrast till att se på digitala teknologier som möjlighet eller risk. Begränsning och möjlighet används inte som ett värderande begreppspar som bedömer digitala teknologier som goda eller dåliga för barns lärande och utveckling, utan relationellt som ett sätt att beskriva vilka flöden, rörelser och sammanflätningar som arrangemang tillåter respektive hindrar i stunden. Begränsning och möjlighet uppstår således i relationen mellan digital teknologi, rum, barn och vuxna snarare än som en egenskap hos teknologin själv. Dessa förstås även som i ständig tillblivelse och förändring.

Släta rum har få regler och begränsningar där flöden och nya relationer kan uppstå, medan stratifierade rum begränsar experimenterande och mångfald och upprätthåller förutbestämda, normerande arbetssätt (Deleuze & Guattari, 1987). De planerade undervisningsaktiviteterna i avhandlingens studie var så starkt stratifierade att barnens idéer om utforskande sällan fick utrymme. I de spontana aktiviteterna fanns däremot färre begränsningar och fler möjligheter för barns idéer, men sällan någon vuxen som fångade upp dem. Den utforskande praktiken i resultatets expressiva dimension blev därför mer slät i sin organisering, men den ska inte ses som helt slät. Avdelningens struktur med måltider, planerad undervisning och utevistelse både begränsar och möjliggör vissa sätt att använda digital teknologi på. Flyktlinjer som bryter igenom starka organiseringar uppstår både i spontana aktiviteter och i planerad undervisning, men hur och om flyktlinjerna förlängs skiljer sig åt. Detta visar en mer komplex bild än att spontana aktiviteter är släta och planerad undervisning stratifierad: organiseringarna samexisterar och samskapas ömsesidigt. Båda behövs för att barnen ska få en utbildning och möjligheter till utforskande som bygger på deras intressen och erfarenheter. Varken släta eller stratifierade rum uppstår i ett vakuum, utan skapas

i relation till deltagare, institution och samhälle, och det är just skillnaderna i hur och när det ena eller andra rummet etableras som är intressant att undersöka. Att stratifiering sker som en process snarare än att det är en fast rumslig egenskap blir tydligt genom exemplet med den digitala plattan i skogen som tas upp i resultatet. När den planerade undervisningen flyttades ut från avdelningen medföljde dess rutiner och struktur, där stocken i skogen blev en ersättning för undervisningshörnans stora bord. Samma reglering av avstånd mellan barn och digital platta återupprättades i den nya miljön. Detta nyanserar tidigare forskning som visat att just möjligheten att fysiskt förflytta digital teknologi har betydelse för barns delaktighet (Aarsand, 2019). I mitt resultat var det inte förflyttningen i sig som möjliggjorde delaktighet, utan om de rutiner och den struktur som omgav teknologin förflyttades med den eller inte.

I en studie av Youdell och Armstrong (2011) framkommer på liknande sätt hur förflyttning av undervisningsarrangemang skedde från klassrummet till en utflykt. Detta visar att det inte är den fysiska platsen i sig som avgör om ett rum blir stratifierat, och på så sätt möjliggör eller begränsar varierat utforskande, utan det är de arrangemang av rutiner, struktur och idéer om undervisning som sammanflätas med den digitala teknologin och som kan förflyttas till där undervisningen sker. Stratifieringen av skogen skedde exempelvis genom en tydlig uppdelning mellan digital bokläsning och efterföljande skogslek, som två åtskilda aktiviteter där barnen dessutom positionerades olika. Under bokläsningen upprättades ett avstånd mellan den digitala plattan och barnen, vilket förstås som en sammanflätning med idéer om barn som i behov av skydd från skärmteknologi. I skogsleken upplöstes detta och barnen hade fri tillgång till skogens miljö. Gränsen mellan digitalt och icke-digitalt innehåll upprätthålls av undervisningens organiserande snarare än att digitala och icke-digitala aktiviteter är åtskilda av sig själva. Detta kan jämföras med forskningen om postdigital lek som hybrid (Edwards m.fl., 2020; Wernholm m.fl., 2023), som lyfter fram hur digitala aktiviteter kan planeras för som hybrida för att följa barnens konvergerande utforskande. Denna aktivitet i skogen står däremot i kontrast till de andra studierna då det digitala och skogen hålls åtskilda av undervisningsarrangemangen, även om det uppstod flyktlinjer och barns rörelser mot den digitala plattan.

Digitala praktiker i tillblivelse är inte bara rhizomatiska på mikronivå utan formas även av politiska strömningar på samhällsnivå, i Sverige och internationellt där hälsopolitik med exempelvis nya rekommendationer från Folkhälsomyndigheten om skärmanvändning (2024) och kritiska debatter om digitala teknologier (se Nutley m.fl., 2022) blir deltagande. I kommande avsnitt diskuteras hur resultaten i min avhandling kan förstås utifrån förskolan i det postdigitala samhället och förändrade styrdokument.

Spänningar mellan den postdigitala förskolan och styrdokument

Detta avsnitt fördjupar svaret på forskningsfråga 1 och 2 genom att lyfta blicken från de konkreta materiella sammanflätningarna på avdelningen till hur styrdokument och samhällsförändringar på makronivå deltar i samma assemblage. I avhandlingens introduktion lyfte jag hur snabbt skiftande förändringar i policydokument gör det relevant att undersöka vilka digitala praktiker som produceras i förskolan, eftersom dessa förändringar ingår i kontexten som förskolans digitala praktiker samskapas i. Mina två studier genomfördes med knappt 5 års mellanrum, den första under en tid då digitalisering nyligen hade skrivits in i förskolans läroplan (Skolverket, 2018) och den andra under processen att ta bort digitalisering från läroplanen (Skolverket, 2025). Dessa skiften har skett snabbt, och förändringarna har skett samtidigt som teknikutvecklingen fortsätter att accelerera. I ljuset av förändringarna i styrdokument på makronivå förändras även det materiella flödet i praktiken på mikronivå. Detta har dock i min studie främst observerats om skärmbaserad teknologi, såsom digitala plattor. I avhandlingens studie ingår även en digital penna med hybridteknologi, och kring den finns inte lika mycket begränsningar av flödet. Utvecklingen av digital teknologi går fort och olika digitala teknologier deltar på olika sätt i praktiken (Sørenssen, 2024). Som tidigare beskrivits har barn i dag tillgång till teknologier som inte fanns under tidigare generationer (se Edwards & Straker, 2025). Frågan är om de nya hybrida digitala teknologierna kan underlätta i att överbygga den binära synen på digitalt och analogt.

Utifrån mitt resultat framkommer hur dessa förändringar skapar en spänning mellan förskolan i det postdigitala samhället och förskolans styrdokument. Barn växer upp och lever i en värld med pågående digitala aktiviteter (Edwards, 2023) som de behöver få erfarenheter av att hantera i förskolan (Bianchi m.fl., 2022; Europeiska unionens råd, 2024). Det avstånd mellan barn och digital teknologi som synliggjorts genom studiens resultat och i exemplet med skogen ovan, kan nu förstås närmare i ljuset av förskolans styrdokument. I förskolans praktik synliggörs hur den planerade undervisningen i denna avhandlings studie främst har präglats av reglering av barns hantering av digitala teknologier, vilket upprättar avstånd mellan barn och den digitala teknologin. I den planerade undervisningen i denna studie har de materiella flödena begränsats genom främst rutiner, styrdokument, möblering och struktur på undervisningen som samskapat ett begränsat handlingsutrymme för barnen i att hantera och utforska den digitala plattan och den vita roboten. Detta har lett till förutbestämda mönster av undervisningens innehåll och form.

Liknande resultat framkommer i en studie om 1–2-åringars programmering med robotar, där barnen inte heller hade utrymme att ändra aktiviteter

när förskollärarna hade satt upp förutbestämda mål (Samuelsson, 2024). Medan begränsningen i Samuelssons studie uppstod genom graden av instruktion i stunden, visar föreliggande studie hur motsvarande begränsning även kan uppstå genom institutionella och materiella arrangemang som rutiner, styrdokument och möblering. Dessa arrangemang förstås som molära begränsningar som deltar i att skapa kontroll kring vem som har åtkomst till teknologierna. Molära linjer skapar barriärer och begränsningar som är svåra att överskrida och upprätthåller normaliserade aktiviteter och mönster. Det kan delvis förklaras av de lokala styrdokument som fanns på förskolan, där främst förskollärarnas användning framhölls och barnen skrivs fram som marginaliserade användare.

Denna marginalisering tar sig även uttryck i hur barnens kompetens värderas olika beroende på teknologi. I avhandlingens studie förklarades inlåsningen av digitala teknologier med att barnen inte hade kompetens att hantera den vita roboten själva. Som beskrevs inledningsvis positioneras barn i förskolan och samhället i stort som både kompetenta och i behov av skydd, en spänning som i min studie visas genom att det skilde sig mellan olika digitala teknologier. I min första studie i licentiatuppsatsen framkom även att förskollärarna där förvarade digitala plattor oåtkomliga för barnen annat än under planerad undervisning, eftersom de var oroliga för att barnen skulle få tillgång till olämpligt material (del Gaiso, 2023). Även andra studier visar att barns tillgång till digitala teknologier begränsas för att skydda barnen (Hernwall, 2016).

Denna reglering kan jämföras med hur digitala teknologier samtidigt framträdde som lärverktyg där förskollärarna stöttade barnen med instruktioner för programmering av programmeringsmusen i praktiken, som beskrivs i avhandlingens studie. Det kan liknas vid den användning som skrivs fram i lokala styrdokument. I de dokument som förskolan i min studie hade, som formulerats på både förskolenivå och förvaltningsnivå, framkom att digitala plattor ska användas som komplement till fysiskt material i undervisning och projektarbete. I dokumenten beskrivs förskollärarnas användning av digitala teknologier mer framträdande än barnens. Som i exemplet ovan iscensätts och befästs dessa regler på makronivå i den dagliga praktiken genom begränsningar för barnen i att röra den digitala skärmen, särskilt under den planerade undervisningen, vilket förstås som molekylära linjer på mikronivå, där regler och begränsningar som formuleras på makronivå iscensätts och befästs i den dagliga praktiken. Detta stödjer licentiatuppsatsens studie, som visar hur mediedebatten och vårdnadshavares åsikter och idéer om barn i behov av skydd från digitala teknologier förstås som molära linjer som begränsar användning av digitala teknologier i förskolan på mikronivå (del Gaiso, 2023). Tidigare studier visar att barn i förskoleåldern behöver stöttning och instruktioner för att klara av att genomföra

programmeringssekvenser och få förståelse för hur tekniken fungerar (Cetin m.fl., 2020; Elkin m.fl., 2016; Lee m.fl., 2023; Shi & Hill, 2025). Dessa studier undersöker dock främst programmering som mål för undervisning, medan min studie även synliggör hur barnens möjlig-heter att röra sig runt och utforska teknologin på olika platser, komma med förslag och idéer möjliggör ytterligare utforskande när förskollärare inte deltog genom instruktioner.

Utöver dessa beskrivna händelser i praktiken skapar spänningen mellan det postdigitala samhället och styrdokumenten även mer generella konsekvenser, vilket leder till komplexa relationer och otydliga riktlinjer för förskollärares arbete. Förskollärare efterfrågar mer kunskaper om hur de kan använda digitala teknologier i undervisning (Kewalramani & Havu-Nuutinen, 2019; Otterborn m.fl., 2019). Samtidigt läggs i förskolans läroplan ett ökat ansvar på förskollärare att värdera lärverktyg (Skolverket, 2025). På samhällsnivå kan digitala teknologier förstås samskapas utifrån tillgång, där praktiker av ojämlik tillgång till digitala teknologier kan uppstå. Utan krav på att arbeta med digitalisering i förskolan minskas troligtvis resurser till fortbildning, inköp och underhåll av digitala teknologier. Skolverket ser en ökad risk för skillnader i likvärdighet gällande användningen av digitala teknologier mellan förskolor som en konsekvens av detta (Skolverket, 2024a), samtidigt finns det ett fortsatt och ökat behov av digital kompetens hos barn och unga (Bianchi m.fl., 2022; Europeiska unionens råd, 2024). Särskilt flerspråkiga barn riskerar att genom minskad tillgång till digitala teknologier få minskad delaktighet i förskolan (Skolverket, 2024a). Vilket kan ses som en demokratifråga. Även om jag inte har undersökt flerspråkighet specifikt framkommer det i min studie att digitala teknologier kunde användas av barnen oavsett deras språkliga kunskaper, och att andra former av kommunikation som kroppsspråk uppstod. Med den digitala pennan kunde barnen lyssna på böcker i sin egen takt och välja om de ville höra samma ord eller fras läsas upp flera gånger. Petersen (2020) lyfter dessutom fram hur digitala teknologier som har en öppen design kan stötta flerspråkiga barns delaktighet i förskolan.

Utöver frågor om likvärdighet och delaktighet finns en annan samhällelig oro som präglat läroplansrevideringarna. Barns ökade skärmtid och barn som blir alltför stillasittande lyfts ofta fram som farhågor (Regeringskansliet, 2023a), och i den senaste läroplansrevideringen uppmärksammas att digitala teknologier togs bort som krav, medan det i stället infördes ökade krav på rörelse (Skolverket, 2025). Flera forskare lyfter emellertid att digitala teknologier bör användas tillsammans med icke-digitala material och lekar (Grieshaber, 2021; Wernholm m.fl., 2019;). Med ett perspektiv på digitalisering där vikten av att barn ska kunna hantera digital teknologi på positiva sätt, som även skrivs fram av OECD (2023), får förskolan en viktig

roll i att stötta barns digitala kompetens för att barn ska kunna använda digitala teknologier på kreativa och kritiska sätt. Digital kompetens kan även förstås som ett sätt att minska risken att bli negativt påverkad av de digitala innehåll som barn och vuxna möter i vardagen. En kompetens som kan ses som allt viktigare i relation till den AI-utveckling som sker där medborgare behöver utveckla kunskaper som exempelvis att kunna kritiskt granska och tolka digitalt innehåll.

Digitala händelser bortom risk eller möjlighet

Utifrån svaret på forskningsfråga 2 och 3 fördjupas här hur digitala praktiker produceras genom att undersöka den mångfald av relationer och händelser som de digitala teknologierna deltar i. I avhandlingens resultat och tidigare forskning (se Ramberg, 2024; Magnusson m.fl., 2023) framkommer hur det samskapas multipla relationer och digitala händelser i förskolan. Utifrån Deleuze och Guattaris (1987) uppmaning till att upptäcka olika förståelser i stället för att leta efter essensen av något, var min strävan att tillföra flera olika sätt att förstå digitala teknologier i förskolan. De beskriver multiplicitet utifrån ett synsätt på något som är i ständig tillblivelse med mångfaldiga uttryck, i kontrast till ett fast varande. De skriver: ”the fabric of the rhizome is the conjunction, ’and. . . and.. . and. . .’ This conjunction carries enough force to shake and uproot the verb ‘to be.’” (Deleuze & Guattari, 1987, s. 25). I linje med detta tänkande visar min studie hur digitala teknologier blir programmeringsverktyg och ljudförmedlare och kropps-igångsättare och läsverktyg och konfliktstartare och följeslagare och lekkamrater och humoristiska komponenter och kreativitets-möjliggörare. De kan bli såväl utforskande och sätt att undersöka rörelse på och något som tittas på och som besvarar frågor och som skapar tystnad och… och… och. De kan bli både möjlighet och risk samtidigt, men framför allt en mångfald aspekter som går bortom möjlighet och risk.

I stället för att undersöka digitala teknologier som möjlighet eller risk undersöks i denna avhandling vilka digitala praktiker som samskapas och, utifrån den relationella förståelsen som beskrivs ovan, vilka begränsningar och möjligheter till utforskande som uppstår i dessa praktiker. Dessa diskuteras här utifrån planerad undervisning och spontana aktiviteter.

Planerad undervisning och spontana aktiviteter skapade olika möjligheter till utforskande och hanterande av den digitala plattan för barnen. I resultatet synliggörs hur arrangemangen kring planerad undervisning hindrade flöden och skapade ett långsamt tempo samt begränsad variation och utforskande. I den tredje praktiken i avhandlingens studie framträder digitala teknologier som komplement till ett annat icke-digitalt innehåll i aktiviteterna. Denna praktik var mest framträdande i planerad undervisning, och under dessa

aktiviteter riktas barnens uppmärksamhet ofta till annat genom frågor till barnen från förskollärarna om annat än just det digitala. Här tittar barnen mer på de digitala teknologierna, till exempel digitala filmer, bilder eller böcker, än hanterar dem. Det produceras en fråga-svar-praktik, vilket samskapar de digitala bildernas begränsningar i att ingå på varierade sätt och i utforskande arrangemang med barnen, till skillnad från analoga komponenter. I undervisningsarrangemanget uppstår isärhållande mellan digitalt och icke-digitalt innehåll, där det digitala blir en bakgrund till barnens relationer med icke-digitala materiella komponenter.

I både planerad undervisning och spontana aktiviteter uppstår flyktlinjer, men det finns mer utrymme för att förlänga dem i spontana aktiviteter. Sammanflätningar mellan teknologi, barn och andra materiella komponenter blir mindre förutbestämda i de spontana aktiviteterna än under planerad undervisning; utforskande uppstår fysiskt nära digitala teknologier och i rörelse, utifrån alternativa perspektiv och betydelser i spontana aktiviteter som inte alltid är digitala. Detta fysiska undersökande uppmärksammas även i Hvit Lindstrands (2015) studie som visar hur 1–3-åriga barn undersöker digitala bilder i relation till sina kroppar och rörelser. Även i min licentiatstudie (del Gaiso, 2023) uppstod kroppsligt undersökande av gränsen mellan dem själva och skuggor som den digitala teknologin i form av projicerade bilder möjliggjorde. Barn, projicering, leksaksdjur, ljus, skugga och rum sammanflätades med varandra i oväntade händelser.

I det som i avhandlingen beskrivs som praktiken Digitala teknologier som mångfaldiga uttryck synliggörs de multipla relationer och digitala händelser som går bortom risk eller möjlighet. Denna praktik samskapades främst i spontana aktiviteter och barnens utforskande av den digitala teknologin uppstod genom att trycka på knappar och undersöka dem med icke-digitala material och aktiviteter på förskolan. Denna typ av utforskande lyfts även i annan forskning, där barninitierade aktiviteter med programmeringsrobotar utan deltagande förskollärare förstås skapa upptäckande lärande (Samuelsson, 2024). Shi och Hill (2025) menar att barn trycker på programmeringsrobotars knappar medvetet snarare än slumpmässigt. I min studie framstod det dock som slumpmässigt, och det tolkas som ett sätt att undersöka funktioner bortom själva programmeringen, som dess ljud eller snurrande hjul. I Shi och Hills (2025) studie var barnen 3–5 år, och denna åldersskillnad jämfört med 1–3-åringarna i min studie kan också spela in i olikheterna. I en annan studie (Miller 2018) framkom hur barnen använde sig av en strategi med trial-and-error med en matematikapp och avslutade aktiviteten om de inte lyckades. Även i min studie skedde det ibland, särskilt med de yngre barnen som ibland hade svårt att starta den digitala pennan eller programmeringsmusen. Vid flera tillfällen återupptogs däremot dessa utforskanden genom att barnen fick hjälp eller kunde observera andra barn.

I Nilsens studie om förskolans yngsta barn förstås deras brist på tekniska kunskaper och finmotorik som hinder för dem att delta på meningsfulla sätt (Nilsen, 2018). Barnens eventuella brist på tekniska kunskaper nyanseras i min studie genom att andra utforskanden synliggjordes som inte krävde specifika kunskaper, exempelvis att skoja med programmeringsmusen, ha med den som följeslagare eller lyssna på de olika ljud som teknologierna gjorde. Dessutom förstås dessa händelser som att de tillförde andra perspektiv på teknologin än när förskollärare deltog genom stöttning och instruktioner, vilket beskrivs i den andra praktiken. I spontana aktiviteter blev barnen utforskande och kreativa med digitala teknologier; de observerade varandra, lärde varandra och samarbetade. Detta sätt att undervisa varandra i hur de digitala funktionerna används när de är själva syntes även hos Magnusson m.fl. (2023), som menar att det kan bidra till kritiska förhållningssätt till teknikens användningsområden och gränser.

I de spontana aktiviteterna framkom även hur barnens relationer förändrades i arrangemang med digital teknologi. Tidigare forskning visar att barns spontana lek med digitala teknologier ofta följer förskolepraktikens normer och regler om exempelvis turtagning och att hjälpa varandra, även om normerna ibland utmanas av barnen. Det kan ske exempelvis genom förhandlingar om tillgång till den digitala teknologin (Arnott, 2016). I mitt resultat framkom till exempel att barnen tog den digitala pennan eller programmeringsmusen ur ett annat barns hand eller protesterade med arga ljud. I likhet med tidigare forskning om digitala böcker framkom att interaktiva funktioner kan bidra till konkurrens mellan barn om vem som ska hantera de digitala funktionerna (Bus m.fl., 2015; Hoel & Jernes, 2024). Detta kan även förstås utifrån studier som visar att digitala teknologier har begränsningar i sin design (Neumann, 2020; Wildt, 2024).

Utifrån den komplexitet i släta och stratifierade rum som beskrivs ovan, där exemplet med skogen visade att stratifiering är en pågående process snarare än en fast egenskap hos en plats, synliggörs i resultatet flera konkreta sätt som detta tar sig uttryck på. I släta rum möjliggörs för barnen att känna på och röra den digitala teknologin. Petersen (2020) beskriver just känsel och beröring i användningen av digitala plattor som en form av kommunikation som barn använder sammanflätad med annan kommunikation. Liknande observationer förekom i min studie, där barnen visade varandra hur de skulle genomföra en uppgift i en spökapp genom att dra med fingret på skärmen, och även hur de provade att dutta med den digitala pennan på varandras armar och händer. I resultatet framkom att barnens samspel kring digitala teknologier tycktes öka i släta rum, vilket skapade möjligheter för barnen att ha olika roller och relationer till varandra och teknologin. Barnen blir de som hanterar teknologin, utforskar olika funktioner, visar och berättar för andra barn hur man gör och observerar varandra. Detta framkom

oftare när barnen var själva med den digitala teknologin, utan förskollärarna. Liknande resultat framkommer i en studie om digitalkameror, där barns handlingsutrymme och samarbete ökade när de lämnades ensamma med teknologin (Magnusson m.fl., 2023). Trots att jag inte har undersökt digitalkameror visade min studie liknande händelser där barnen samarbetade i lyssnande på den digitala pennan och programmering med programmeringsmusen. Vilket visar att detta gäller flera olika typer av digitala teknologier.

Detta resultat går i linje med forskning som pekar på att barns samarbete kring digitala teknologier ökar när aktiviteterna inte är så styrda, och bygger på problemlösning och öppna frågor snarare än målstyrning (Samuelsson, 2024). Förskollärarnas deltagande i programmeringsaktiviteterna kan tolkas som rörelser mellan släta och stratifierade rum, där deras deltagande ofta fungerade molekylärt och återupprättade normer om exempelvis turtagning. En annan aspekt som framstod som intressant i materialet är hur digitala teknologier i undervisning både kan bidra till barns utforskande om olika ämnen, som matematik eller naturvetenskap, och även till samarbete och problemlösning. Samtidigt som flera studier visar att just samarbete möjliggör mer utforskande än om barnen får i uppdrag att lösa en uppgift enskilt (Nilsen, 2018). I min studie såg jag hur barnens gemensamma läsning med den digitala pennan eller programmering både samskapade större variation i utforskande och ibland övergick i konflikter och mindre undersökande.

Ett annat exempel på hur släta rum möjliggör variation är hur barnens spontana aktiviteter med den digitala pennan och programmeringsmusen deltog i sådana arrangemang med större omväxling, till skillnad från den digitala plattan och den vita roboten som hölls inlåsta. Detta ligger i linje med tidigare forskning som visar hur mobil digital teknologi kan skapa utökat rum för barns berättande och aktörskap (Lagergren & Jonasson, 2023) och nya lekar tillsammans med annat material (Nilsen, 2018). Denna rörlighet deltog dock ibland även i skapandet av konflikter och irritation. I släta rum kunde barnens aktiviteter pågå under en längre tid, vilket också gav möjlighet till mer utforskande då barnen hade tid att undersöka på olika sätt. Ofta kunde en aktivitet förändras flera gånger innan det var dags att lägga undan programmeringsmusen på grund av måltider eller hemgång. Arrangemangen omskapades och de digitala teknologierna sammanflätades med olika barn som kom och gick, förskollärares instruktioner, ljud från teknologin och barns skratt. I likhet med detta visar Rambergs (2024) studie om barns bildskapande utifrån släta och stratifierade rum, att släthet möjliggör att barn deltar utan förutbestämda förväntningar. Det visar hur sammanflätningar mellan digitala och fysiska miljöer deltar i barns bildskapande på oväntade sätt, där bland annat en öppen yta i ett rum samskapar springfilmer med digitalkamera.

Sammanfattningsvis producerades digitala praktiker i den undersökta förskoleavdelningen, med barn 1–3 år, som skiftade mellan starkt begränsad användning av digital teknologi, målorienterad stöttning och mer oreglerat och fritt utforskande. I denna avhandling har människan decentrerats i analyserna för att synliggöra de många andra materiella komponenter som också deltar i förskolans digitala praktiker. Förskolan är emellertid i mångt och mycket till för barnen, vilket även gör det relevant att sätta denna avhandlings resultat i relation till barnen i förskolan. Planerad undervisning och spontana aktiviteter kan utgå från barns erfarenheter, kreativitet, perspektiv och sammanflätningar med olika mänskliga och icke-mänskliga materiella komponenter. Det möjliggör i sin tur en förskoleverksamhet som gör barn delaktiga och ger dem mer möjligheter till inflytande.

Sedan jag påbörjade arbetet med min licentiatuppsats i slutet av år 2018 till i dag, åtta år senare, har förskolans relationer till digital teknologi förändrats stort. När licentiatuppsatsens studie genomfördes hade digitala teknologier nyligen införts i förskolans läroplan (Skolverket, 2018), och under avhandlingens studie, som genomfördes hösten 2024, hade förslaget att begränsa digitala teknologier i förskolan introducerats (Regeringskansliet, 2023b), vilket sedan genomfördes (Skolverket, 2025). Som tidigare redogjorts för har Edwards (2023) beskrivit tre generationer av debatter med digitala teknologier i förskolan, där den tredje generationen beskrivs som den postdigitala. Jag ser dock att trots denna pågående debatt är även den första generationens debatt, om digitala teknologier som positiva eller negativa för barns lärande, högst levande. Detta syns särskilt i förändrade styrdokument där begränsningar av digitala teknologier skrivs fram, men även i tidningars debattsidor.

Avhandlingens teoretiska bidrag

Som ett led i att försöka upplösa den binära uppdelningen av digitala teknologier som positiva eller negativa har avhandlingen utgått från posthumanistiska idéer om kontinuerlig tillblivelse. Assemblagebegreppet har bidragit till undersökandet av hur digitala teknologier i förskolan samskapades som praktiker med olika arrangemang, rum och miljöer i och utanför förskolan. I diskussionskapitlet har assemblagets förändringar över tid och i olika kontexter belysts, med särskilt fokus på förändringar i debatt och policy som har sammanflätats med det digitala förskoleassemblaget. I kombination med de posthumanistiska och sociomateriella perspektiven har digitala förskolepraktiker belysts som föränderliga, rörliga och ibland oförutsägbara. Begreppen har gjort det möjligt att se bortom idén om digitala teknologier som möjlighet eller risk.

Braidotti (2019) belyser att samtidiga rörelser av vad människan är på väg att upphöra att vara och i process att bli, existerar samtidigt i ett icke-linjärt kontinuum. Hon skriver: "We are facing the conceptual challenge of having to hold simultaneously in our minds potentially contradictory ideas like materialism and vitality, growth and extinction." (Braidotti, 2019, s. 37). Denna förståelse av multipla och komplexa tillblivelser blir intressanta i studier om digitalisering eftersom samhällsdebatten betonar digitalisering som både mänsklighetens räddare och förfall. De empiriska exempel som beskrivs i avhandlingens resultat, utifrån de teoretiska perspektiv som används, kan ge upphov till nya frågor hos läsarna, som kanske känner igen något från de praktiker som undersökts. Denna igenkänning förstås som att de empiriska exemplen aktualiseras på nytt i mötet med läsarens egen praktik, som kan skilja sig från de sammanhang där de uppstod. På så sätt deltar studien i tillblivelsen av forskningsassemblaget den postdigitala förskolan.

Avhandlingens didaktiska bidrag

I inledningen lyftes hur det med didaktiska perspektiv går att undersöka undervisning genom att dels titta på hur undervisning arrangeras utifrån att ställa frågorna: vad, hur, varför, när och vem, samt dels genom att undersöka de relationer som undervisningen ger upphov till (Selander, 2012). Genom att förstå digitala teknologier och undervisning som samskapade i rhizomatiska processer med mänskliga och icke-mänskliga komponenter visar avhandlingen den kontextuella, innehållsliga och relationella komplexitet utifrån vilken didaktiska val om digitala teknologier sker. Möjligheter och begränsningar till barns utforskande uppstår beroende på den specifika teknologin, de materiella komponenter på både makro- och mikronivå som ingår i aktiviteter med denna, sammanhanget och vilka arrangemang som blir möjliga i den aktuella händelsen.

Detta framträder i hur undervisning kunde arrangeras för 1–3-åringar. Starkt organiserade aktiviteter samskapade digitala praktiker av ja- och nej-frågor och målstyrning, medan mer öppen organisering med mindre reglering möjliggjorde mer varierat utforskande. Här framträder också tydliga skillnader mellan åldersgrupperna där de äldsta barnen på avdelningen som var 2,5–3 år deltog i planerad undervisning, vilket de yngsta, 1–2,5 år, inte deltog i. Detta begränsade deras tillgång till de digitala teknologier som ingick där. Däremot deltog de i lika stor utsträckning som de äldre barnen i spontana aktiviteter, som visade sig mer varierade och gav större möjligheter till utforskande än den planerade undervisningen. Detta fick konsekvensen att de yngsta barnens utforskande huvudsakligen skedde inom ramen för det oplanerade.

Även teknologin i sig hade betydelse då den digitala plattan i stort sett var begränsad till undervisningshörnan, den digitala pennan rörde sig fritt i spontana aktiviteter, men saknades i planerad undervisning, och programmeringsmusen växlade mellan stöttning och instruktioner och fritt utforskande. De didaktiska valen varierade alltså med teknologins materiella komponenter och design snarare än med enhetliga ställningstaganden om digitala teknologier överlag. Avhandlingens didaktiska bidrag ligger därför inte i färdiga svar om hur digitala teknologier bör användas, utan i att synliggöra denna komplexitet så att förskollärare kan göra mer informerade och situerade didaktiska val, medvetna om att dessa alltid samskapas med materiella komponenter på både makro- och mikronivå.

I avhandlingens inledning lyftes didaktikens olika intressen, ett deskriptivt, ett normativt och ett utforskande intresse (metadidaktiskt) och vikten av att undersöka undervisning utifrån flera perspektiv (Bengtsson, 1997). Posthumanistiska antaganden om tillblivelse och samskapande kan vara hjälpsamma i förståelsen av undervisning som en mångdimensionell praktik. I denna avhandling har relationerna mellan ämne, barn och förskollärare, som åskådliggörs i den didaktiska triangeln, synliggjorts som sammanflätade och i tillblivelse. Dessutom har avhandlingen framfört vikten av att inkludera både mänskliga och icke-mänskliga materiella komponenter på makro- och mikronivå i den didaktiska analysen. Genom att inkludera dessa kan den didaktiska triangeln i stället förstås som ett dynamiskt nätverk som förändras rhizomatiskt. Detta kan bidra till den didaktiska forskningens intresse för och synliggörande av de komplexa relationer som uppstår i undervisningens praktik.

Vidare forskning

Att de didaktiska frågorna vad och hur besvaras olika beroende på teknologins materialitet är en variation som didaktisk forskning om förskolans yngsta barn behöver förhålla sig till. Det finns fortsatt behov av forskning som undersöker specifika digitala teknologiers sammanflätningar med förskolans yngsta barn, och de praktiker som kan uppstå, eftersom befintliga studier visar att dessa kan se mycket olika ut och få olika konsekvenser för barns deltagande. Ett särskilt tydligt exempel är digitala pennor som används i hybridläsning med fysiska böcker, en teknologi som i denna studie användes mest oreglerat i förskolan, men som det nästan helt saknas forskning om. Ett ytterligare behov väcks av de förändringar som pågår i samhället i stort och hur dessa sammanflätas med digitala teknologier i förskolan. Mer forskning behövs om vilka konsekvenser som uppstår för barns

demokratiska deltagande och kritiska användning av digitala teknologier i ett postdigitalt samhälle.

English summary

Introduction

This dissertation aims to deepen the understanding of digital practices in preschool by exploring them as sociomaterial assemblages that emerge from entanglements and movements co-created in both planned teaching and spontaneous activities. It addresses recent discussions within research on digital technologies in preschool (Edwards & Straker, 2025).

Both in Sweden and internationally, preschools have been affected by the shift towards a post-digital society. This has raised questions about the role of digitalisation in children's activities, learning, and thinking (Edwards, 2023). Over the course of this project, which began with a licentiate thesis in 2018 and is now concluding with a dissertation in the autumn of 2026, there have been major changes regarding digital technologies in preschools. These changes have been reflected in the public debate on the subject, where there are disagreements between researchers, as well as in political decisions. Numerous changes have been made to the Swedish curriculum over a short period of time. Digitalisation was introduced into the curriculum in 2018 (Swedish National Agency for Education, 2018), only to be removed again in 2025 (Swedish National Agency for Education, 2025). This has sparked debate among Swedish researchers (Pramling Samuelsson et al., 2024). The differing opinions on the use of digital technology in preschools highlight a need to understand the role that digital technologies can play in preschool teaching and other activities. With a special focus on digital practices involving the youngest preschool children (1–3 years), this thesis investigates the following questions: (1) How are human and non-human material components entangled in planned teaching and spontaneous activities in preschool? (2) Which digital practices are produced in planned teaching and spontaneous activities involving digital technologies in preschool? (3) What opportunities and limitations for children's exploration are co-created in digital practices?

Previous research has identified several challenges regarding teaching with and about digital technologies in preschool (Grieshaber et al., 2021; Marklund, 2022; Palaiologou, 2016). Earlier research (Edwards et al., 2020) has also shown that digital technologies can become entangled with non-digital materialities and play in preschool, and that children's interactions

with digital technologies unfold in varied and often unpredictable ways (Arnott, 2016).

Theoretical perspectives

The ontological and epistemological assumptions of this thesis are based on posthumanist theory, and the role of materiality in preschool digital practices is understood through a socio-material perspective on learning and development (Fenwick et al., 2011). The posthumanist perspective is based on the premise that learning, teaching, and knowledge come into being (becoming) in relationships between people and things and cannot be transferred from one actor to another or exist by themselves. Deleuze and Guattari's (1987) concept of assemblage is used to analyse these relationships. Assemblage is described as the arrangement of material and non-material components. I specifically employ the concepts of smooth and stratified spaces to understand how these arrangements are connected and what kinds of opportunities and constraints that are co-created. An example of a smooth space is the ocean, which flows and contains movement without fixed boundaries. Smooth space is described as organized with few rules and restrictions, where new relationships and temporary connections arise. Stratified spaces are likened to institutions and languages with strong structures. They are organised in an orderly, hierarchical way, are limited by fixed structures, and have fewer possible arrangements. These concepts are used to understand how the world is organised. However, these spaces never exist in isolation, but constantly transition into each other (Deleuze & Guattari, 1987). This non-linear approach of posthumanist theories means that hierarchies between people, things, and spaces are not taken for granted; rather, they are understood as constantly entangled and in a condition of becoming. Braidotti (2013) emphasises that the subject is not a uniform, stable entity, but is always in becoming, which opens up for understanding children as positioned in several, sometimes contradictory, ways at the same time. Digital practices are thus not merely individual actions; they are intertwined with digital technologies and the physical environment. This can broaden our understanding of what arises in and around teaching and other activities.

Method

Post-qualitative methodologies have been used in the study. These have influenced the study design and what has been possible to investigate (Gunnarsson & Bodén, 2021). It is a focused ethnographic study, which is a type

of ethnography that focuses on specific aspects of a field, situations, interactions and activities (Knoblauch, 2005). This approach is suitable because my intention was to study digital technologies in preschool without making observations and descriptions of all the preschool activities. Focused ethnography takes place over a short period of time, but with high data intensity, making extensive use of video, photographs and audio recordings. In this study, field notes also served as a complement to the recorded material. The study was conducted over three weeks with one preschool group with eleven children aged 1–3 years, two preschool teachers, one nursery worker and one preschool student teacher. Both planned teaching activities and children's spontaneous activities were the focus of the study. During the fieldwork, I moved around inside the preschool rooms, and chose which room to enter based on where the digital technology or the children were located. The data consists of 7.5 hours of video observations, 69 pages of fieldnotes, 171 photographs, 11 audio recordings, and 69 pages of collected documents.

My approach to the fieldwork was informed by post-qualitative assumptions, positioning me as both an insider and an outsider in my role as a researcher (Fitzpatrick & May, 2022). Several ethical issues were addressed before, during and after the study. For example, I handled children's consent to video filming by both listening to what they said and studying their body language. The Swedish Research Council's (2024) ethical guidelines were followed, with voluntary and informed consent being obtained from preschool staff and the children's guardians. All participants had the opportunity to withdraw from the study at any time, and pseudonyms have been used.

Deleuze and Guattari's (1987) concept of assemblage was used to create a model for analysing the data. The analysis involved exploring five aspects of the assemblage: (1) identifying the assemblage's components, the material dimension; (2) investigating what the assemblage expresses and produces, the expressive dimension; (3) investigating the relationships between the dimensions, how they intra-act and what flows arise, i.e. the entanglements between the material components that have been made visible. 4) visualising smooth and stratified spaces by examining what stabilises the assemblage and what changes it, i.e. what limitations and possibilities are made visible. 5) examining how the assemblage changes over time and in different contexts, i.e. how it changes in different spaces and environments, both inside and outside the preschool. These aspects should not be seen as a linear analysis process; several of them have been analysed during several parts of the analysis process.

Results: Dimensions of the digital preschool assemblage

The results highlight the digital practices in the preschool by examining them through sociomaterial assemblages of relationships and material flows. This analytical snapshot of ongoing relationships provides insight into what arose at that moment and how it can be related to the ongoing, changing practices. The results are presented in two parts that are based on the dimensions of the assemblage: (1) the material dimension, i.e. material components and flows, and (2) the expressive dimension, i.e. the production of digital practices in preschool.

The material and expressive dimensions are always entangled, but they are described separately here to make different aspects visible in practice. The material dimension primarily corresponds to the first research question, and the expressive dimension to the second. The third research question, about possibilities and limitations, is addressed in both parts of the results.

The material dimension: material components and flows

In the first part of the results (the material dimension), the flows of material components that were co-created in the assemblage will be made visible.

There were two programmable robots in the preschool group. One was a blue programmable mouse with buttons on the top with directional arrows, as well as a start button and a reset button. The other one was a white programmable robot with more functions than the mouse. For example, it had a small screen that looked like a face with eyes that could display different emotions or faces depending on how it was programmed. The group also had a digital pen designed to be used together with non-digital materials such as books and posters with embedded coding. The pen could decode these materials and read texts aloud or sing songs. There was also a digital tablet in the preschool group.

The accessibility of the different digital technologies for the children varied, as did the range of activities that were offered, with screen-based technology having the most restrictions. The digital pen and programmable mouse were the most accessible digital technologies for the children. The digital tablet and the white robot were kept in locked storage and were used with scheduled teaching activities. These limited arrangements with the digital tablet also involved furniture that established distance between children and the digital technology and regulated the children's handling of it. The governing documents also restricted digital technologies to only functioning as learning tools in planned teaching and project activities. These

restrictions were sometimes challenged, for example in the more mobile use of the digital pen and the programmable mouse.

The digital pen and the programmable mouse also sometimes appeared as companions to the children, rather than being used for their technical functions. On several occasions, it was also observed that the digital technologies were used for the sake of humour, for example when a child placed the programmable mouse on top of another child's head and they both laughed. The pen and the mouse were more accessible to the children, as they were available in the groups's large playroom and during spontaneous activities, rather than being confined to scheduled use. This accessibility allowed for a greater variety of exploration than the digital tablet and the white robot afforded.

The expressive dimension: The production of digital practices in preschool

In the second part of the results, which deals with the expressive dimension of the assemblage, three practices produced within this dimension have been made visible: (1) digital technologies as multiple expressions; (2) digital technologies as task-oriented; and (3) digital technologies as complements.

The first practice was shaped by investigation of the functions, potential uses, and limitations of digital technologies. It arose in children's spontaneous activities and in smooth spaces with variations in what digital technologies can be. A flow of material components emerged, and the exploration often took place amidst the other preschool activities participating in the co-creation of events. Several of the events in this practice show how the flow of different human and non-human components co-created the activities. Unexpected entanglements, cooperation, and conflicts arose among the children.

In the second digital practice within the expressive dimension, exploration of the technical functions of digital technologies arose through instruction and support, often in spontaneous activities initiated by preschool teachers. These activities were dominated by task-oriented activities, which the children continued to perform even when the preschool teacher was not present. Both smooth and stratified structures emerged along with alternations between them, and stratification occurred through instructions and the design of digital technology. The preschool teachers constantly considered the structure of the spontaneous activities in order to maintain the norms for the use of the digital technologies, but there was also some leeway for the children to explore their own ideas, which led to shifts between stratified and smooth spaces.

The third practice within the expressive dimension mainly occurred during planned teaching with digital technologies and differed from the other practices due to its high level of stratification. In the entanglements between digital images, films and books, preschool teachers, children and planned teaching, attention was drawn to something non-digital: the forest that the preschool group worked with as a theme. This shows that digital technologies become amplifiers of or complement non-digital content. The arrangements involving digital technologies in the planned teaching revealed that it was the preschool teachers who handled the digital technology, not the children. The preschool teachers seemed to try to engage the children by asking questions about the digital images, films and books, in order to draw the children's attention to them, but the stratified arrangements limited the children's use of these resources, resulting in a question-answer practice.

The two dimensions of the assemblage that have been presented reveal practices in a constant state of creation and change. In the following section, these creations will be further explored by discussing them in relation to previous research and the theoretical assumptions and concepts of the thesis.

Discussion

The aim of this thesis about preschool in a post-digital society has been to contribute in-depth knowledge about the digital practices observed in the studied preschool. This has been achieved by examining the digital practices that were produced through the entanglements that arose between digital technologies, children, preschool teachers and other material components in the preschool environment. I investigated sociomaterial assemblages in the preschool's planned teaching and spontaneous activities with children aged 1–3 years. In this concluding section, the study's research questions are answered, and three areas of particularly interest for the purpose and questions of the thesis are highlighted: d*igital technologies in a state of becoming; tensions between the post-digital preschool and policy documents*; and *digital events beyond risk or possibility.*

Summarized answers to the research questions in the thesis

The first research question concerns how material components were entangled in the digital preschool assemblage in planned teaching and spontaneous activities. The study shows that material flows created a partially open, but sometimes highly regulated, digital assemblage that shifted during planned teaching and spontaneous activities. Entanglements arose between material components that in this study included the digital technologies that

were present in the preschool group (digital pen, digital tablet, programmable mouse and robot), furniture, play materials, policy documents, routines, room divisions, floors, the forest and bodies. The entanglements occurred within rhizomatic networks, where policy documents, routines, and furniture created physical distance between children and digital technologies during planned teaching activities. Through such things as moving between activities and rooms, making time for spontaneous activities, and allowing access to different kinds of non-digital material, varied exploration of digital technologies was co-created in spontaneous activities.

Unexpected explorations arose that sometimes went beyond the technical functions of digital technology. This supports previous studies (Nilsen, 2018) showing that children's activities become more task-focused when preschool teachers use a digital tablet to control an activity, while the children's level of interest, mutual interaction, and freedom of action increase when there is less adult control.

The second research question is about the digital practices that were produced in the preschool's planned teaching and the children's spontaneous activities involving digital technologies. The results describe three digital practices, presented in the context of several events as described above. These three practices build on previous research showing that, when children have access to technology, unexpected events and intra-actions arise between children and digital technologies that can often exhibit different approaches to digital technology than those of preschool teachers (Magnusson, 2017; Ramberg, 2024). While these studies mainly investigated events that involved children and digital cameras, my study shows that such unexpected events also occurred with the digital pen and programmable mouse.

The third question addressed the opportunities and limitations for exploration with digital technologies that were co-created in the preschool, which is highlighted using the concepts of smooth and stratified spaces. The spontaneous activities had a smoother organisation, with opportunities for varied exploration, but conflicts and irritation also arose between the children. The planned teaching had a more stratified organisation, and the children's access to digital technologies was limited. This created distance between the children and digital technology. Constant shifts between smooth and stratified spaces were observed, especially in the second practice, where support and task-oriented activities shifted in terms of organisation. A large part of the previous research is focused on the possibilities and limitations in the use of digital technologies (Furenes et al., 2021; Lund et al., 2025; Undheim, 2022) and these studies show both opportunities and limitations for children's exploration and learning. My study further contributes to this area of research by showing how these opportunities and limitations arise and that they can act simultaneously.

Digital technologies in a state of becoming

In the study, the children were positioned as competent; for example, they had the opportunity to use the digital pen and the programmable mouse independently, but at the same time they needed protection, primarily from the digital tablet. This contradiction can be understood in the context of ongoing political, social and research debates (Edwards, 2023; Pramling Samuelsson et al., 2024; Regeringskansliet, 2023a) as well as decisions made at macro and micro levels. The study shows that the positioning was co-created differently depending on the technology, with screen-based technology being especially strictly regulated. Thus, different norms and rules emerged for various digital technologies, which led to changing relationships between the children and the programmable mouse and the digital tablet. These views can be understood in terms of the binary division of risk and opportunity concepts, a division that several researchers have questioned (Edwards & Straker, 2025; Nilsen, 2018). Inspired by this critique, I argue that, rather than seeing digital technologies as risk or opportunity, one can view them as in a state of,a rhizomatic process of becoming, in which practices are created through constant entanglements with materialities. This reveals how political currents are intertwined with digital screen technology, for example.

Tensions between the post-digital preschool and policy documents

The rapid changes that have taken place in preschool policy documents, with the digitalisation goals now having been removed, are taking place at the same time as technological development continues to accelerate. Considering this, the material flow is also changing in practice at the micro level. The tension between the post-digital society and the policy documents also has more general consequences, leading to complicated relationships and unclear guidelines for preschool teachers' work. Preschool teachers are calling for further guidance on how to use digital technologies in their teaching (Kewalramani & Havu-Nuutinen, 2019; Otterborn et al., 2019). At the same time, the preschool curriculum is placing increased responsibility on preschool teachers to evaluate learning tools (Swedish National Agency for Education, 2025). Without requirements to work with digitalisation in preschools, unequal access to digital technologies can arise. At the same time, there is an ongoing and growing need for digital competence among children and young people (Bianchi et al., 2022; Council of the European Union, 2024).

Digital events beyond risk or possibility

The dissertation shows how multiple relationships and digital events were co-created in a preschool setting. My aim was to introduce several different approaches to understanding digital technologies in preschools, based on Deleuze and Guattari's (1987) call to discover different understandings of things. They describe multiplicity as an approach to something in a constant state of creation, with different expressions, as opposed to a fixed entity, writing: 'the fabric of the rhizome is the conjunction, "and... and... and..." This conjunction carries enough force to shake and uproot the verb "to be"' (Deleuze & Guattari, 1987, p. 25). In line with this way of thinking, my study shows how digital technologies can become programming tools *and* sound mediators *and* body-initiators *and* reading tools *and* conflict starters *and* companions *and* playmates *and* humorous components *and* creativity enablers and so on. They can become both opportunities and risks at the same time, but above all they exhibit a multitude of aspects that transcend possibility and risk.

Referenser

Aarsand, P. (2019) Categorization Activities in Norwegian Preschools: Digital Tools in Identifying, Articulating, and Assessing. *Frontiers in Psychology*, *10*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00973

Aarsand, P., Sørenssen, I. K. (2021) "And then it's my turn": Negotiating participation in tablet activities in early childhood education and care. *Journal of Early Childhood Literacy*, *23*(4), 642 - 664. https://doi.org/10.1177/14687984211030614

Alatalo, T., Norling, M., Magnusson, M., Tjäru, S., Næss Hjetland, H. & Hofslundsengen, H. (2024) Read-aloud and writing practices in Nordic preschools, *Scandinavian Journal of Educational Research*, *68*(3), 588–603, https://doi.org/10.1080/00313831.2023.2175243

Arnott, L. & Yelland, N. J. (2020) Multimodal lifeworlds: pedagogies for play inquiries and explorations. *Journal of Early Childhood Education Research*, *9* (1). https://journal.fi/jecer/article/view/114126

Arnott, L. (2016). An ecological exploration of young children's digital play: framing children's social experiences with technologies in early childhood. *Early Years an International Research Journal*, *36*(3), 271–288. https://doi.org/10.1080/09575146.2016.1181049

Aronsson, L. (2019). *När förskolan möter neurovetenskap: Kunskapsteoretiska möten i teori och i praktik*. [Doktorsavhandling, Stockholms universitet]. DiVA: http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-171252

Aronsson, L. & Lenz Taguchi, H. (2018) Mapping a collaborative cartography of the encounters between the neurosciences and early childhood education practices, *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, *39* (2), 242–257. https://doi.org/10.1080/01596306.2017.1396732

Bakhtin, M. (1984). *Problems of dostoevsky's poetics*. University of Minnesota Press.

Barad, K. (2007). *Meeting the universe halfway: quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Durham, N.C.: Duke University Press.

Baroutsis, A. (2020). Sociomaterial assemblages, entanglements and text production: Mapping pedagogic practices using time-lapse photography. *Journal of Early Childhood Literacy*, *20*(4), 732–754. https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1468798418784128

Bengtsson, J. (1997). Didaktiska dimensioner: Möjligheter och gränser för en integrerad didaktik. *Pedagogisk Forskning i Sverige*, 2(4), 241–261.

Berson, I., Berson, M., McKinnon, C., Aradhya, D., Alyaeesh, M., Luo, W. & Rydal Shapiro, B. (2023). An exploration of robot programming as a foundation for spatial reasoning and computational thinking in preschoolers' guided play, *Early Childhood Research Quarterly*, *65*, 57–67. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.015

Bianchi, S., Charles-Bray, A., Dorsi, D., Fredman, S., Michaelsamy, R., Moumné, R., Nguyen, K.A., & Figueroa Samper, A. (2022). *Building and strengthening the legal framework on ECCE rights: Achievements, challenges and actions for change* (UNESCO). https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383594

Björkvall, A., & Melander, I. (2025). Getting Rid of 'Either Or' in Processes of Digitalization and De-Digitalization of Schools? The Digital Pencil as Boundary Object. *Seychelles Research Journal* (SRJ), *7*(Special Conference Issue), 7–29. https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:oru:diva-123282

Bourbour, M. (2020) Using digital technology in early education teaching: learning from teachers' teaching practice with interactive whiteboard. *International Journal of Early Years Education*, *31*(2), 269-286. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09669760.2020.1848523

Braidotti, R. (2013). *The posthuman*. Cambridge: Polity.

Braidotti, R. (2019). A Theoretical Framework for the Critical Posthumanities. Theory, *Culture & Society*, *36*(6), 31–61. https://doi.org/10.1177/0263276418771486

Buchanan, I. (2021). *Assemblage theory and method*. London: Bloomsbury Academic.

Bus, A. G., Takacs, Z. K., & Kegel, C. A. T. (2015). Affordances and limitations of electronic storybooks for young children's emergent literacy. *Developmental Review*, *35*, 79–97. https://doi.org/10.1016/j.dr.2014.12.004

Ceder, S. (2016). *Cutting through Water: Towards a Posthuman Theory of Educational Relationality*. [Doktorsavhandling, Lunds universitet]. http://lup.lub.lu.se/record/8410784/file/8411680.pdf

Çetin, M. & Demircan, H. Ö. (2020) Empowering technology and engineering for STEM education through programming robots: a systematic literature review, *Early Child Development and Care*, *190*(9), 1323–1335. https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1534844

Ceylan, M., Aslan, D. (2024). The effect of learning trajectories-based coding education program on preschoolers' mathematical measurement skills. *Education and Information Technologies, 29*, 7737–7757. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12107-7

Choi, N., Kang, S., & Sheo, J. (2020). Children's Interest in Learning English Through Picture Books in an EFL Context: The Effects of Parent–Child Interaction and Digital Pen Use. *Education Sciences*, *10*(2), https://doi.org/10.3390/educsci10020040

Christ, T., Wang, C., Chiu, M. M. & Cho, H. (2019). Kindergartener's meaning making with multimodal app books: The relations amongst reader characteristics, app book characteristics, and comprehension outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*. *47,* 357–372. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.01.003

Europeiska unionens råd (2024). Council Recommendation of 23 November 2023 on improving the provision of digital skills and competences in education and training (ST/15740/2023/INIT) [Recommendation]. *Official Journal of the European Union*, C/2024/1030. http://data.europa.eu/eli/C/2024/1030/oj

Critten, V., Hagon, H. & Messer, D. (2022). Can Pre-school Children Learn Programming and Coding Through Guided Play Activities? A Case Study in Computational Thinking. *Early Childhood Education Journal*, *50*, 969–981. https://doi.org/10.1007/s10643-021-01236-8

Danaher, J. (2024). How Technology Alters Morality and Why It Matters. *IEEE Robotics & Automation Magazine, 31,* 147-148. https://doi.org/10.1109/MRA.2024.3388278

Deleuze, G. & Guattari, F. (1987). *A thousand plateaus: capitalism and schizophrenia*. University of Minnesota Press.

del Gaiso, T. (2023). *Förskollärare i en digital praktik: Rhizomatiska sammanflätningar, dilemman och händelser* [Licentiatuppsats, Mälardalens Universitet]. https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:mdh:diva-62018

Delamont, S. (2009). The only honest thing: autoethnography, reflexivity and small crises in fieldwork. *Ethnography and Education*, *4*(1), 51–63. https://doi.org/10.1080/17457820802703507

Edwards, S. (2023) Concepts for Early Childhood Education and Care in the Postdigital. *Postdigital Science Education, 5*, 777–798. https://doi.org/10.1007/s42438-022-00356-7

Edwards, S., Mantilla, A., Grieshaber, S., Nuttall, J., & Wood, E. (2020). Converged play characteristics for early childhood education: multimodal, global-local, and traditional-digital. *Oxford Review of Education*, *46*(5), 637–660. https://doi.org/10.1080/03054985.2020.1750358

Edwards, S. & Straker, L. (2025). *Young Children in Digital Society: Now and into the Future*. Routledge.

Elfström, I. (2013). *Uppföljning och utvärdering för förändring pedagogisk dokumentation som grund för kontinuerlig verksamhetsutveckling och systematiskt kvalitetsarbete i förskolan.* [Doktorsavhandling, Stockholms universitet]. https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-95692

Elimelech, A., & Aram, D. (2020). Using a Digital Spelling Game for Promoting Alphabetic Knowledge of Preschoolers: The Contribution of Auditory and Visual Supports. *Reading Research Quarterly*, *55*(2), 235–250. https://doi.org/10.1002/rrq.264

Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Programming with the KIBO robotics kit in preschool classrooms. *Computers in the Schools, 33*(3), 169–186. https://doi.org/10.1080/07380569.2016.1216251

Emerson, R.M., Fretz, R.I. & Shaw, L.L. (2011). *Writing ethnographic fieldnotes*. (2:a uppl.) University of Chicago Press.

ErdoĞmuŞ, F. (2021). How Do Elementary Childhood Education Teachers Perceive Robotic Education in Kindergarten? A Qualitative Study. *Participatory Educational Research, 8*(2), 421–434. https://doi.org/10.17275/per.21.47.8.2

Europeiska kommissionen: European Education and Culture Executive Agency, Noorani, S., De Coster, I. & Motiejūnaitė-Schulmeister, A., (2025). Key data on early childhood education and care in Europe 2025 – Eurydice report, Birch, P.(editor), *Publications Office of the European Union*. https://data.europa.eu/doi/10.2797/66224

Fenwick, T.J., Edwards, R. & Sawchuk, P. (2011). *Emerging approaches to edu-cationaleducational research: tracing the sociomaterial* (1 uppl.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203817582

Fenwick, TJ. & Edwards, R. (2013). Performative ontologies. Sociomaterial approaches to researching adult education and lifelong learning. *European Journal for Research on the Education and Learning of Adults*, *4*(1), 49–63. https://doi.org/10.3384/rela.2000-7426.rela0104

Ferrara, F., Ferrari, G. (2023). Kindergarten Children and Early Learning of Number: Embodied and Material Encounters Within the Classroom. *Digital Experiences in Mathematics Education, 9*, 401–419. https://doi.org/10.1007/s40751-022-00117-y

Fitzpatrik, K. & May, S. (2022). *Critical ethnography and education: theory, methodology, and ethics*. Routledge.

Fleer, M. (2018). Digital animation: New conditions for children's development in play-based setting. *British Journal of Educational Technology*, *49*(5), 943–958. https://doi.org/10.1111/bjet.12637

Folkhälsomyndigheten. (2024). *Rekommendationer för barns och ungas digitala medieanvändning.* Folkhälsomyndigheten. https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/201463a976054dde8ad7aa8a47861c0a/rekommendationer-digitala-medier-barns-ungas-medieanvandning.pdf

Forsling, K. (2023) Collegial Learning and Digital Literacy Education in a Swedish Preschool. *Early Childhood Education Journal, 51*, 139–148. https://doi.org/10.1007/s10643-021-01289-9

Frid, M. (2025). *Samskapande rörelser och om(för)handlanden: undervisningens tillblivelser i förskolans praktiker* [Doktorsavhandling, Luleå tekniska universitet]. https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ltu:diva-111577

Fridberg, M., Thulin, S & Redfors, A. (2018). Preschool Children's Collaborative Science Learning Scaffolded by Tablets. *Research in Science Education, 48*, 1007–1026. https://doi.org/10.1007/s11165-016-9596-9

Fridberg, M., Redfors, A., Greca, I.M. et al. (2023). Spanish and Swedish teachers' perspective of teaching STEM and robotics in preschool – results from the botSTEM project. *International Journal of Technology and Design Education, 33*, 1–21. https://doi.org/10.1007/s10798-021-09717-y

Furenes, M. I., Kucirkova, N. & Bus, A. G. (2021). A Comparison of Children's Reading on Paper Versus Screen: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research, 91*(4), 483–517. https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0034654321998074

Furman, M., De Angelis, S., Dominguez Prost, E., Taylor, I. (2019) Tablets as an educational tool for enhancing preschool science. *International journal of early years education, 27* (1), 6–19. https://doi.org/10.1080/09669760.2018.1439368

Giardina, M. & Donnelly, M. (2024). Ethnographic futures. I Denzin, N.K., Lincoln, Y.S., Giardina, M.D. & Cannella, G.S. (red.). *The SAGE handbook of qualitative research*. (6 uppl., s. 351–365). SAGE Publications.

Gobo, G. & Marciniak, L. (2016). What is ethnography? I Silverman, D. (Red.) (2016), *Qualitative Research*, (4. uppl.), 103–119. SAGE.

Grieshaber, S., Nuttall, J., & Edwards, S. (2021). Multimodal play: A threshold concept for early childhood curriculum? *British Journal of Educational Technology, 52*, 2118–2129. https://doi.org/10.1111/bjet.13127

Gunnarsson, K. & Bodén, L. (2021). I*ntroduktion till postkvalitativ metodologi.* Stockholm University Press.

Hammersley, M. & Atkinson, P. (2007). *Ethnography: principles in practice*. Routledge.

Haraway, D.J. (1991). *Simians, cyborgs, and women: the reinvention of nature.* Routledge.

Hernwall, P. (2016). 'We have to be professional' – Swedish preschool teach-ers' conceptualisation of digital media. *Nordic Journal of Digital Literacy. 11*(1), 5–23. https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2016-01-01

Hvit Lindstrand, S. (2015). *Små barns tecken- och meningsskapande i förskola: Multimodalt görande och teknologi* [Doktorsavhandling, Högskolan i Jönköping]. http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hj:diva-26423

Hoel, T., & Jernes, M. (2024). Quality in children's digital picture books: Seven key strands for educational reflections for shared dialogue-based reading in early childhood settings. *Early Years: An International Journal of Research and Development, 44*(3–4), 480–494. doi:https://doi.org/10.1080/09575146.2023.2172552

Hultman, K. & Lenz Taguchi, H. (2010). Challenging anthropocentric analysis of visual data: a relational materialist methodological approach to educa-tionaleducational research. *International Journal of Qualitative Studies in Education, 23*(5), 525–542. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09518398.2010.500628

Hussien Ali, A. M. & Abdulaziz Alowais, F. S. (2023). Effectiveness of Virtual Tours to Archaeological Sites in Al-Ahsa in Developing Historical Concepts among Kindergarten Children. *International Electronic Journal of Elementary Education, 16*(1), 31–42. https://iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/2031

Johansson, L. (2015). *Tillblivelsens pedagogik: Om att utmana det för givettagna. En postkvalitativ studie av det ännu-icke-seddas pedagogiska möjligheter* [Doktorsavhandling, Lunds universitet]. https://portal.research.lu.se/sv/publications/40e0f36c-2cab-4b6c-82b5-ce67e26b3cec

Kervin, L. (2016). Powerful and playful literacy learning with digital technologies. *Australian Journal of Language and Literacy*, *39* (1),64-73. https://doi.org/10.1007/BF03651907

Kewalramani, S., & Havu-Nuutinen, S. (2019). Preschool teachers' beliefs and pedagogical practices in the integration of technology: A case for engaging young children in scientific inquiry. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 15*(12). https://doi.org/10.29333/ejmste/109949

Kewalramani, S., Kidman, G. & Palaiologou, I. (2021) Using Artificial Intelligence (AI)-interfaced robotic toys in early childhood settings: a case for children's inquiry literacy, *European Early Childhood Education Research Journal, 29*(5), 652–668. https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1968458

Kewalramani, S., Palaiologou, I., & Dardanou, M. (2023). *The integration of Internet of Toys in Early Childhood Education: Research from Australia, Norway, and England.* Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003185840

Kjällander, S. & Moinian, F. (2014) Digital tablets and applications in preschool – Preschoolers' creative transformation of didactic design. *Designs for Learning, 7*(1), 10–33. https://www.designsforlearning.nu/articles/abstract/57/

Knoblauch, H. (2005). Focused Ethnography. *Forum: Qualitative Social Research Sozialforschung*, *6*(3) 44. http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/20/43

Krish, P. (2020). The Use of the Audio Pen in Enhancing Reading Skills among Preschool Children. *International Journal of Information and Education Technology, 10*(5), 335-340. https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.5.1385

Lafton, T. (2021). Becoming clowns: How do digital technologies contribute to young children's play? *Contemporary Issues in Early Childhood, 22*(3), 221–231. https://doi.org/10.1177/1463949119864207

Lagergren, A. & Jonasson, K. (2023). Barns berättelser i rörelse och förflyttning: Actionkameror i förskolans undervisning. *Utbildning & Lärande*, *17*(4). http://dx.doi.org/10.58714/ul.v17i4.18262

Latour, B. (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory* (Oxford, online edn, Oxford Academic, 31 Oct. 2023). https://doi.org/10.1093/oso/9780199256044.001.0001, hämtad 14 Sept. 2025.

Lee, T.H., Wu, F.G. & Chen, H.T (2017). Innovation & evaluation of tangible direct manipulation digital drawing pens for children. *Applied Ergonomics*, *60*, 207-219. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.11.014

Lee, J., Yunus, S., & Lee, J. O. (2023). Investigating children's programming skills through play with robots (KIBO). *Early Childhood Education Journal, 53*(1), 109–117. https://doi.org/10.1007/s10643-023-01563-y

Lenz Taguchi, H. (2010). *Going beyond the theory/practice divide in early childhood education: Introducing an intra-active pedagogy.* Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203872956-6.

Livingstone, S. (2016). Reframing media effects in terms of children's rights in the digital age. *Journal of Children and Media, 10*(1), 4–12. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17482798.2015.1123164

Louka, K., Papadakis, S. (2023). Programming Environments for the Development of Computational Thinking in Preschool Education: A Systematic Literature Review. I Keane, T., Fluck, A.E. (red.) *Teaching Coding in K-12 Schools.* Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21970-2_4

Lund, K., Redfors, A., & Jonsson, A. (2025). Preschool teachers' experiences of using projected images and videos in attempted play-responsive science teaching. *Early Childhood Education Journal, 53*(7), 2677–2686. https://doi.org/10.1007/s10643-024-01777-8

Macrina, F (2005). *Scientific Integrity. Text and Cases in Responsible Conduct of Research*. 4:e uppl. ASM Press

Magnusson, L.O. (2017). *Treåringar, kameror och förskola en serie diffraktiva rörelser* [Doktorsavhandling, Göteborgs universitet]. https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-25316

Magnusson, L.O., Forsling, K. & Hillström, K.W. (2023). ”Titta, jag ser dig!” – kameran som resurs för delaktighet i förskolan. *Utbildning & Lärande, 17*(4) http://dx.doi.org/10.58714/ul.v17i4.18259

Magnusson, L.O., Elm, A. (2024). The Entangled Intersection of Children's and Educators' Engagement in the Educational Environment of a Preschool. *Early Childhood Education Journal, 52*, 1923–1932. https://doi.org/10.1007/s10643-023-01533-4

Mao, W. (2025). *Parental Support of Language Development in Multilingual Contexts: Insights from Chinese and Chinese-Canadian Families*. [Doktorsavhandling. Concordia University]. https://spectrum.library.concordia.ca/id/eprint/995309/

Marklund, L. (2022). Swedish preschool teachers' perceptions about digital play in a workplace-learning context. *Early Years, 42*(2), 167–181. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09575146.2019.1658065

Marsh, J., Plowman, L., Yamada-Rice, D., Bishop, J. & Scott, F. (2016) Digital play: a new classification, *Early Years, 36*(3), 242-253. https://doi.org/10.1080/09575146.2016.1167675

Miller, T. (2018). Developing numeracy skills using interactive technology in a play-based learning environment. *International Journal of STEM Education, 5*, 1–11. https://doi.org/10.1186/s40594-018-0135-2

Nilsen, M. (2018). *Barns och lärares aktiviteter med datorplattor och appar i förskolan.* [Doktorsavhandling, Göteborgs universitet]. https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/57483/gupea_2077_57483_1.pdf?sequence=1

Nilsen, M. (2025). Digitala läspraktiker i förskolan. *Nordisk barnehageforskning, 22*(1), 106–126. https://doi.org/10.23865/nbf.v22.592

Nilsen, M., Petersen, P., & Danielsson, K. (2023). Digital högläsning för flerspråkande i förskolan. *Utbildning och Lärande / Education and Learning, 17*(4). https://doi.org/10.58714/ul.v17i4.18253

Nilsson, P., Jaldemark, J., Lindberg, Y., Lundin, J., Olofsson, A., Hillman, T., Ynnerman, A., Stenliden, L., Hallström, J., Schönborn, K., Lindberg, J O., Hrastinski, S., Redfors, A., Milrad, M., Godhe, A-L., Sofkova Hashemi, S., Lantz-Andersson, A., Säljö, R., Pareto, L….Masiello, I. (2025, juni). Digitaliseringen utmålas oförtjänt som boven i dramat när det gäller skolans kris. *Göteborgsposten.* Hämtad 12 januari 2025 från https://www.gp.se/debatt/digitaliseringen-utmalas-ofortjant-som-boven-i-dramat-nar-det-galler-skolans-kris.18257868-0d0f-4c86-b8a9-58d2dcb6e695

Neumann, M. (2020) Teacher Scaffolding of Preschoolers' Shared Reading With a Storybook App and a Printed Book, *Journal of Research in Childhood Education, 34*(3), 367–384. https://doi.org/10.1080/02568543.2019.1705447

Neumann, M. M., Neumann, D. L., & Koch, L. C. (2023). Young children's interactions with a social robot during a drawing task. *European Early Childhood Education Research Journal, 31*(3), 421–436. https://doi.org/10.1080/1350293X.2022.2116653

Nutley, S., Thorell, L., Heimann, M., Ådén, U., Sundqvist, A., Borg Skoglund, L., Gulz, A., Hellgren, K., Örtqvist, M. & Lagercrantz, H. (2022, 11 juni). Små barn borde inte sättas framför skärmar. *Dagens Nyheter*. Hämtad 5 februari 2023 från https://www.dn.se/debatt/sma-barn-borde-inte-sattas-framfor-skarmar/

Näringsdepartementet. (2011). *IT i människans tjänst – en digital agenda för Sverige.* Regeringskansliet.

OECD (2023), *Empowering Young Children in the Digital Age, Starting Strong*, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/50967622-en

Olsson, M. (2023). *Galna kameror och barns virtuella bildseende, bildtänkande och filmgörande i förskolan.* [Doktorsavhandling, Stockholms universitet]. https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-219819

Olsson, Å. (2019). Finns det några kompetenta barn här? Pedagogers gemensamma föreställningar om barn i pedagogisk dokumentation. *Nordisk barnehageforskning, 18*(1), https://doi.org/10.7577/nbf.3089

Orlikowski, W. J., & Scott, S. V. (2008). Sociomateriality: Challenging the separation of technology, work and organization. *The Academy of Management Annals*, *2*(1), 433–474. https://doi.org/10.1080/19416520802211644

Orozco Cazco, G.,H.G., H., Ávalos Obregón, M.,L.M., L., Pinduisaca, N. I. U., & Cobagango, O. I. I. (2024). Methods, didactic strategies, and educational experiences with ICT for pre-reading in childhood. *South African Journal of Childhood Education, 14*(1). https://doi.org/10.4102/sajce.v14i1.1443

Otterborn, A., Schönborn, K., & Hultén, M. (2019). Surveying preschool teachers' use of digital tablets: General and technology education related findings. *International Journal of Technology and Design Education, 29*(4), 717–737. https://doi.org/10.1007/s10798-018-9469-9

Otterborn, A., Sundberg, B., & Schönborn, K. (2024). Towards a digital preschool community :community: Applying activity theory to

explore teachers' views and use of digital tools in science activities. *NorDiNa, 20*(2), 158–175. https://doi.org/10.5617/nordina.10350

Palaiologou, I. (2016). Children under five and digital technologies: implications for early years pedagogy. *European Early Childhood Education Research Journal, 24*(1), 5–24. http://dx.doi.org/10.1080/1350293X.2014.929876

Papadakis, S., Vaiopoulou, J., Sifaki, E., Stamovlasis, D., & Kalogiannakis, M. (2021). Attitudes towards the use of educational robotics: Exploring pre-service and in-service early childhood teacher profiles. *Education Sciences, 11*(5). https://doi.org/10.3390/educsci11050204

Persson, S. & Tallberg Broman, I. (2019). *Hög sjukfrånvaro och ökad psykisk ohälsa. Om dilemman i förskollärares uppdrag.* Malmö stads förskoleförvaltning, Avdelningen för kvalitet och myndighet. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1420419/FULLTEXT01.pdf

Peräkylä, A. (2016). Validity in Qualitative Research. I Silverman, D. (Red.) (2016), *Qualitative Research*, (4. uppl., s. 413–427) SAGE

Petersen, P. (2020). *Delaktighet och digitala resurser: barns multimodala uttryck för delaktighet i förskolan i flerspråkiga områden.* [Doktorsavhandling, Stockholms universitet.]. DiVA: https://su.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1391351

Petersen, P. (2023). App-Genres for Children's Agency– Affordances in Applications Used in Preschool. *Designs for Learning, 15*(1), 17–30. https://doi.org/10.16993/dfl.182

Pettersen, K., Arnseth, H. C., & Silseth, K. (2025). Playing Minecraft: Young children's postdigital play. *Journal of Early Childhood Literacy, 25*(1), 133–157. https://doi.org/10.1177/14687984221118977

Pink, S. (2007). *Doing visual ethnography*. SAGE https://doi.org/10.4135/9780857025029

Pink, S. (2015). *Doing sensory ethnography*. SAGE.

Pink, S., & Morgan, J. (2013). Short-Term Ethnography: Intense Routes to Knowing. *Symbolic Interaction, 36*(3), 351–361. http://www.jstor.org/stable/symbinte.36.3.351

Pramling Samuelsson, I., Magnusson, L., Kjällander, S., Palmer, A., Eidevald, C., Williams, P., Palmér, H., Dunkels, E., Hilldén, E., Godhe, A-L., Petersen, P., Walan, S., Nilsen, M., Ebbelind, A., Enochsson, A-B., Lagergren, A., Patron, E., Norén, E., Forsling, K…Walldén Hillström, K. (2024, mars). 27 forskare i upprop mot skärmfri

förskola. *Vi Lärare*. Hämtad 12 januari 2026 från https://www.vilarare.se/forskolan/vi-larare-debatt/27-forskare-i-upprop-mot-skarmfri-forskolan/

Quennerstedt, A., Harcourt, D. & Sargeant. J. (2014) Forskningsetik i forskning som involverar barn: etik som riskhantering och etik som forskningspraktik. *Nordic Studies in Education, 34*(2)*,* 77–93. https://doi.org/10.18261/ISSN1891-5949-2014-02-02

Ramberg, A. (2024). *Selfies, springfilmer och tjuvjakter: förskolebarns bildskapande och estetiska utforskande med digitala verktyg* (Doktorsavhandling, Högskolan i Dalarna). https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:du-49388

Rayón, L., de las Heras, A-M. & Bañares, E. (2023). Social inequality as exclusion in a rural school. *Ethnography and Education, 18*(4), 57–74. https://doi.org/10.1080/17457823.2022.2103838

Regeringskansliet. (2017). *Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet,* Bilaga till regeringsbeslut I:1 (U2017/04119/S), Utbildningsdepartementet. https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2017/10/regeringen-beslutar-om-nationell-digitaliseringsstrategi-for-skolvasendet/

Regeringskansliet (2023a). *Regeringen vill ta bort kravet på digitala lärverktyg i förskolan.* Pressmeddelande från Arbetsmarknadsdepartementet & Utbildningsdepartementet 2023-10-02. Hämtad 2024-06-05 https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/10/regeringen-vill-ta-bort-kravet-pa-digitala-larverktyg-i-forskolan/

Regeringskansliet (2023b). *Regleringsbrev för budgetåret 2023 avseende Statens skolverk.* II:2 (U2023/02553) Utbildningsdepartementet. https://www.esv.se/statsliggaren/regleringsbrev/Index?rbId=24308

Rohlfing, K., Wildt, E. & Tolksdorf, N. (2024). Language Learning with Media and Technology in (Early) Childhood. *Dzieciństwo. Literatura i Kultura, 6*, 35–69. https://doi.org/10.32798/dlk.1376

Rossini, G., Manzi, F., Dio, C. D., Iannaccone, A., Marchetti, A., & Massaro, D. (2025). Playing with robots in a nursery: A sociomaterial focus on interaction and learning. *European Journal of Psychology of Education, 40*(1). https://doi.org/10.1007/s10212-024-00934-2

Russel, L. (2007). Visual methods in researching the arts and inclusion: possibilities and dilemmas. *Ethnography and Education, 2*(1), 39–55. https://doi.org/10.1080/17457820601159042

Samuelsson, R. (2024). Learning beyond instructionist/constructionist divides: A mixed methods exploration of three learning designs for 1-2-

year-old children, *Computers & Education*, (218). https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105089

Samuelsson, R., Price, S., & Jewitt, C. (2024). How young children's play is shaped through common iPad applications: a study of 2 and 4–5 year-olds5-year-olds. *Learning, Media and Technology, 49*(2), 151–169. https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2141252

Savva, M., Higgins, S., & Beckmann, N. (2022). Meta-analysis examining the effects of electronic storybooks on language and literacy outcomes for children in grades Pre-K to grade 2. *Journal of Computer Assisted Learning*, *38*(2), 526–564. https://doi.org/10.1111/jcal.12623

Schmitt, K., Hurwitz, L. & Nichols, D. (2022). Learning to eRead: A qualitative exploration of young children's developing eReader practices. *Journal of Computer Assisted Learning, 38*(2), 488–499. https://doi.org/10.1111/jcal.12631

Selander, S. (2012). Didaktik: Undervisning och lärande. I U. P. Lundgren, R. Säljö & C. Liberg (Red.), *Lärande, skola, bildning* (s. 197–215). Natur och Kultur.

SFS 2003:460. Lag om etikprövning av forskning som avser människor. Utbildningsdepartementet. Sveriges riksdag. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003460-om-etikprovning-av-forskning-som_sfs-2003-460/

Sheridan, S. & Williams, P. (red.) (2018). *Undervisning i förskolan en kunskapsöversikt*. [Elektronisk resurs]. Skolverket. https://www.skolverket.se/publikationer?id=3932

Shi, L., & Hill, R. (2025). Can children aged 3-5 years learn to code: Teacher perceptions of student practices, concepts, and perspectives. *Journal of Technology Education, 36*(2), 89-112. https://doi.org/10.21061/jte.v36i2.a.5

Skolinspektionen. (2016). *Förskolans pedagogiska uppdrag. https://www.skolinspektionen.se/beslut-rapporter/publikationer/kvalitetsgranskning/2016/forskolans-pedagogiska-uppdrag/*

Skolinspektion (2018). *Slutrapport: Förskolans kvalitet och måluppfyllelse – ett treårigt regeringsuppdrag att granska förskolan.* https://www.skolinspektionen.se/beslut-rapporter/publikationer/regeringsrapporter/2018/forskolans-kvalitet-och-maluppfyllelse/

Skollag (SFS 2010:800). Regeringskansliet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800/

Skolverket. (1998). *Läroplan för förskolan: Lpfö98*.

Skolverket. (2009). *Redovisning av uppdrag om uppföljning av IT-användning och IT-kompetens i förskola, skola och vuxenutbildning.* Skolverket. https://www.skolverket.se/publikationer?id=2192

Skolverket. (2018). *Läroplan för förskolan: Lpfö18*. https://www.skolverket.se/publikationer?id=4001

Skolverket (2022). *Skolverkets uppföljning av digitaliseringsstrategin 2021*. Skolverket. https://www.skolverket.se/publikationer?id=9385

Skolverket. (2024a). *Konsekvensutredning avseende förslag till ändring av området digitalisering i förskolans läroplan* (Dnr 2024:848) Skolverket. https://meetingspublic.stockholm.se/welcome-sv/namnder-styrelser/jarva-stadsdelsnamnd/mote-2024-04-25/agenda/remiss-konsekvensutredning-avseende-forslag-till-andring-av-omradet-digitalisering-i-forskolans-laroplanpdf-21394?downloadMode=open

Skolverket. (2024b). *ICILS 2023 En internationell studie om digital kompetens hos elever i årskurs 8.* Skolverket. https://www.skolverket.se/sok-publikationer/publikationsserier/rapporter/2024/icils-2023

Skolverket. (2025). *Läroplan för förskolan: Lpfö 18 reviderad 2025*. https://www.skolverket.se/publikationer?id=13295

Somers-Hall, H. (2018). The Smooth and the Striated. I Somers-Hall, H., Bell, J.A. & Williams, J. (red.) (2018). *A Thousand Plateaus and Philosophy* (s. 242–260) Edinburgh University Press.

Sørensen, E. (2009). *The materiality of learning: technology and knowledge in educational practice*. Cambridge University Press.

Sørenssen, I. K. (2024). Exploring enactments of the big screen and the small screen in a Norwegian early childhood education and care setting. *Contemporary Issues in Early Childhood, 25*(4), 460–472. https://doi.org/10.1177/14639491221133626

Stephen, C. & Edwards, S. (2018). *Young children playing and learning in a digital age: a cultural and critical perspective.* Routledge.

St. Pierre, E.A. (2018). Writing Post Qualitative Inquiry. *Qualitative Inquiry, 24*(9), 603–608. https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1077800417734567

Sullivan, A. & Bers, M. (2016). Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology & Design Education, 26*(1), 3–20. https://doi.org/10.1007/S10798-015-9304-5

Sundström Fast, P. (2022, 12 juni) Förskolläraren vet när digitala verktyg ska användas. *Dagens Nyheter.* Hämtad 5 februari 2023 från https://www.dn.se/debatt/forskollararen-vet-nar-digitala-verktyg-ska-anvandas/

Tallberg Broman, I. & Vallberg Roth, A. (2019). *Förskollärare, förtydligat undervisningsuppdrag och professionella strategier.* Malmö universitet.

The Swedish National Agency for Education (2018) *Curriculum for Preschool: Lpfö18*. https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a65d897/1553968298535/pdf4049.pdf

The Swedish National Agency for Education (2025) *Curriculum for Pre School: Lpfö18-revised 2025*. https://www.skolverket.se/publikationer?id=13246

Thuresson, H. (2025). Yngre förskolebarns litteratursamtal. *Nordisk barnehageforskning, 22*(1), 127–144. https://doi.org/10.23865/nbf.v22.578

Undheim, M. (2022). Children and teachers engaging together with digital technology in early childhood education and care institutions: A literature review. *European Early Childhood Education Research Journal, 30*(3), 472–489. https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1971730

Undheim, M., Kucirkova, N., Unstad, T., & Dardanou, M. (2024). Tracing the ontological beliefs of norwegian educators concerning technology use in early childhood education and care. *Technology, Knowledge and Learning, 29*(3), 1627–1643. https://doi.org/10.1007/s10758-024-09733-6

Vallberg Roth, A., Hansen, H. & Persson, M. (2024). Undervisning i förskola enligt skriftliga beskrivningar i samverkansforskning åren 2016 och 2023. *Nordisk Barnehageforskning, 21*(3), 306–329. https://doi.org/10.23865/nbf.v21.624

Vanbecelaere, S., Van den Berghe, K., Cornillie, F., Sasanguie, D., Reynvoet, B. & Depaepe, F. (2020). The effectiveness of adaptive versus non-adaptive learning with digital educational games. *Journal of Computer Assisted Learning, 36*, 502–513. https://doi.org/10.1111/jcal.12416

Verwimp, C., Snellings, P., Wiers, R. W., & Tijms, J. (2023). A randomised proof-of-concept trial on the effectiveness of a game-based training of phoneme-grapheme correspondences in pre-readers. *Journal of Computer Assisted Learning, 39*(5), 1607–1619. https://doi.org/10.1111/jcal.12821

Vetenskapsrådet (2024). *God Forskningssed 2024.* Vetenskapsrådet. https://www.vr.se/analys/rapporter/vara-rapporter/2024-10-02-god-forskningssed-2024.html

Wahlgren, C. 2023. *En bild säger mer än tusen ord. Barns perspektiv, positioner och påverkansmöjligheter i förskolans dokumentationspraktik*. [Doktorsavhandling, Uppsala universitet]. https://uu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1735052&dswid=-4816

Walan, S., & Enochsson, A-B. (2024). Affordances and obstacles when integrating digital tools into science teaching in preschools. *Research in Science and Technological Education*, *42*(3), 533-522. https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2116423

Walldén Hillström, K. (2020). *I samspel med digitala medier. Förskolebarns deltagande i multimodala literacypraktiker* [Doktorsavhandling, Uppsala universitet]. http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1423938&dswid=-506

Wernholm, M., Lindstrand, S H., Kjällander, S. (2023) Barns hybrida lek i förskolan. *Utbildning & Lärande, 17*(4), 105-122 https://doi.org/10.58714/ul.v17i4.18268

Wildt E (2024) The role of behavior-related comments in parent–child interactions with the digital audio learning system Tiptoi®. *Frontiers in Developmental Psychology, 2.* https://doi.org/10.3389/fdpys.2024.1432594

Williams, P., & Sheridan, S. (2018). Förskollärarkompetens – skärningspunkt i undervisningens kvalitet. *Barn – forskning om barn og barndom i Norden, 36*(3–4). https://doi.org/10.5324/barn.v36i3-4.2901

Wu, Z., Zheng, L., & Huang, L. (2024). Learning to code and coding to learn: A robotics curriculum integrating tangible programming and road safety education for young children. *Education and Information Technologies, 29*(17), 23049-23087. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12757-1

Yang, W., Ng, D. T. K., & Gao, H. (2022a). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing ability, and self-regulation. *British Journal of Educational Technology, 53*(6), 1817–1841. https://doi.org/10.1111/bjet.13215

Yang, W., Luo, H., & Su, J. (2022b). Towards inclusiveness and sustainability of robot programming in early childhood: Child engagement, learning outcomes and teacher perception. *British Journal of Educational Technology, 53*(6), 1486–1510. https://doi.org/10.1111/bjet.13266

Yilmaz, R.M., Kucuk, S. & Goktas, Y. (2017). Are augmented reality picture books magic or real for preschool children aged five to six? *British Journal of Educational Technology*, *48*, 824–841. https://doi.org/10.1111/bjet.12452

Youdell, D. & Armstrong, F. (2011). A politics beyond subjects: The affective choreographies and smooth spaces of schooling. *Emotion, Space and Society,* 4(3), https://doi.org/10.1016/j.emospa.2011.01.002

Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., Hwang, G., & Yun-Fang, T. (2025). Developing preschool children's computational thinking and executive functions: Unplugged vs. robot programming activities. *International Journal of STEM Education, 12*(10). https://doi.org/10.1186/s40594-024-00525-z

Zipke, M. (2017). Preschoolers explore interactive storybook apps: The effect on word recognition and story comprehension. *Education and Information Technologies 22*, 1695–1712. https://doi.org/10.1007/s10639-016-9513-x

Bilagor

Bilaga 1 Litteratursökningens process

Fas	Period	Databas	Söktermer	Träffar	Resultat efter läsning och dubblettrensning
1	2019–2023 (licentia-tuppsats)	ERIC (ProQuest) och Swepub	Se licentiatuppsatsen	598	21 inkluderade
2a	Augusti 2025	ERIC (ProQuest)	(Digital* OR computer* OR laptop* OR ICT OR ipad*) AND child* AND ("early childhood education" OR "kindergarten" OR "preschool education") AND year (2022-2025) AND PEER (yes) AND (teaching OR instruction* OR play* OR learn* OR activit*)	529	Se nedan
2a	Augusti 2025	Swepub	robot*, bluebot*, programmeringsrobot*, interaktiv* penn*, optisk* penn* och läspenn*	2	Se nedan
2a	Augusti 2025	ERIC (ProQuest)	(Digital pen* OR smart pen* OR interactive pen* OR optic pen* OR robot* OR bluebot*) AND child* AND ("early childhood education" OR "kindergarten" OR "preschool education") AND year (2015-	174	Se nedan

Fas	Period	Databas	Söktermer	Träffar	Resultat efter läsning och dubblettrensning
			2025) AND PEER (yes)		
2b	Augusti 2025	Swepub	digital*, teknologi*, dator*, surfplatta*, lärplatta*, läsplatta*, appar* AND förskol*, referentgranskat, 2022–2025	85	63 inkluderade från fas 2a och 2b* (utav 529+2+174+85)
3	27 juli 2026	ERIC (ProQuest)	(Digital* OR computer* OR laptop* OR ICT OR ipad*) AND child* AND lv ("early childhood education" OR "kindergarten" OR "preschool education") AND year (2015-2025) AND PEER (yes) AND (posthuman* OR sociomaterial* OR postqualitative*)	15	4 inkluderade*
					Totalt 88 artiklar

*Exkluderingskriterier: studier om studenter, covid och specialpedagogik

Bilaga 2 Information till forskningspersoner

Undervisning och lärande med digitala teknologier i förskolan

Information till forskningspersoner

Vi vill fråga dig om du vill delta i ett forskningsprojekt. I det här dokumentet får du information om projektet och om vad det innebär att delta.

Vad är det för ett projekt och varför vill vi att du ska delta?

Det behövs mer forskning om digitala teknologier i förskolan som undersöker frågor om hur, vad och varför undervisning med digitala teknologier kan se ut i förskolan. Det finns också behov av fler studier som diskuterar hur digitala teknologier påverkar förskolans verksamhet. Projektet vill bidra med kunskaper om hur digitala teknologier medskapar förskolepraktiken och vad det innebär. På så sätt kan mer kunskap fås om förskollärares möjligheter och begränsningar för användning av digitala teknologier i undervisning. Det kan även bidra med kunskaper om vad barn kan få för möjligheter till lärande med digitala teknologier.

Syftet med projektet är att undersöka vilka händelser som uppstår i aktiviteter med digitala teknologier i förskolan och hur de kan komma att skapa olika förutsättningar för barnens lärande och förståelse av digitala teknologier. Projektet vill också undersöka förskollärarnas undervisning med och förståelse av digitala teknologier. Projektet avgränsas till att undersöka undervisning- och lärandeprocesser med och om digitala teknologier.

Du tillfrågas nu att delta i forskningsprojektet eftersom du i rollen som förskollärare arbetar med digitala teknologier i förskolan. I projektet vill forskare göra observationer av undervisning och andra aktiviteter med digitala teknologier i barngrupp.

Forskningshuvudman för projektet är Mälardalens universitet. Med forskningshuvudman menas den organisation som är ansvarig för projektet. Forskningen är godkänd av Etikprövningsmyndigheten, diarienummer för prövningen hos Etikprövningsmyndigheten är 2023-06643-01.

Hur går projektet till?

Ett deltagande innebär för dig att du planerar och genomför din undervisning med digitala teknologier med barn i din barngrupp där du arbetar som vanligt. En doktorand genomför, i rollen som forskare, deltagande observationer med videofilmning och fältanteckningar under din planerade undervisning och under förskolans övriga ordinarie verksamhet. Doktoranden deltar under stora delar av dagen under 1–2 månader men kommer endast göra videoobservationer och fältanteckningar av det som sker i förskolan som kan

kopplas till digitala teknologier. Doktoranden kommer även ha informella samtal med dig och deltagande kollegor samt barn som är relevanta för projektet, exempelvis om dina didaktiska val inför en undervisningsaktivitet. Även dessa informella samtal ingår i dataproduktionen i form av fältanteckningar, men endast sådant som sägs som är relevant för projektet kommer antecknas. Videoobservationer och fältanteckningar görs även av förskolans pedagogiska miljö som kopplas till användning av digitala teknologier.
Videofilmning kommer alltid ske med din tillåtelse och aldrig utan att du vet om det. Du har rätt att när du vill avbryta din medverkan och ångra ditt samtycke eftersom deltagandet i studien är frivilligt. Om du avbryter din medverkan kommer det inte påverka din arbetssituation.
Doktoranden är med på förskolan som observatör och strävar efter att minimera sin påverkan på den ordinarie verksamheten. För att barn och förskolepersonal ska kunna bekanta sig med doktoranden innan datainsamlingen påbörjas kommer hon delta i förskolans verksamhet under några dagar innan.

Möjliga följder och risker med att delta i projektet
Det förväntas inte att det finns några direkta risker med att delta i projektet, observationerna som kommer ske pågår i den ordinarie förskoleverksamheten. Det kan finnas en risk för att känsliga personuppgifter kommer behandlas under datainsamlingen. En personuppgift som skulle kunna framkomma under observationer med video är uppgifter om förskolepersonals och barns etnicitet utifrån talade modersmål, eftersom projektet undersöker undervisning och lärande med digitala teknologier inom förskolans olika områden där språk och eventuellt flerspråkighet ingår. Även uppgifter om hälsotillstånd kan framkomma om de blir synliga i videoobservationer. När resultaten från projektet presenteras i vetenskapliga artiklar, vid konferenser eller i doktorandens avhandling kommer inga deltagare i projektet beskrivas med namn och förskolornas geografiska placering kommer inte delges.

Vad händer med dina uppgifter?
Om du väljer att delta i projektet kommer viss information om dig att samlas in och hanteras. Det kommer vara information som visas eller hörs i videoinspelningar och anteckningar under observationer av förskolans verksamhet. Uppgifter i form av ditt namn, ålder, utbildning och modersmål kommer även inhämtas från dig personligen. Uppgifter som kan kopplas till en person räknas som personuppgifter enligt EU:s dataskyddsförordning 2016/679 (GDPR). Den rättsliga grunden för behandling av personuppgifter är forskning.
Det material som samlas in kommer enbart att användas i forskningsändamål. Vetenskapsrådets forskningsetiska principer efterföljs och det material

som samlas in kommer inte används till något annat än det ni gett samtycke till. Materialet kommer att kodas och avidentifieras på så sätt att alla personuppgifter är skyddade för utomstående, inga namn kommer användas. Allt material kommer hanteras enligt regelverket för GDPR.
Efter projektets slut kommer både data som producerats genom videoobservationer och genom fältanteckningar lagras på Mälardalens universitets säkra server som är specifikt avsedd för lagring av forskningsdata. En säkerhetskopia görs på en extern hårddisk med skyddat lösenord som förvaras inlåst i ett brandsäkert skåp på Mälardalens universitet. Där förvaras även handskrivna fältanteckningar. Efter projektets avslutande sparas forskningsmaterialet i minst 10 år i enlighet med regler kring arkivering och gallring.
Observationer och inhämtad information kommer att behandlas så att inte obehöriga kan ta del av dem. Ansvarig för dina personuppgifter är Mälardalens universitet (MDU). Enligt EU:s dataskyddsförordning har du rätt att kostnadsfritt få ta del av de uppgifter om dig som hanteras i projektet, och vid behov få eventuella fel rättade. Du kan också begära att uppgifter om dig raderas samt att behandlingen av dina personuppgifter begränsas. Rätten till radering och till begränsning av behandling av personuppgifter gäller dock inte när uppgifterna är nödvändiga för den aktuella forskningen. Om du vill ta del av uppgifterna ska du kontakta huvudansvarig forskare (se information nedan). Dataskyddsombud nås på mejladress: dso@mdu.se (se aktuell information på mdu.se). Om du är missnöjd med hur dina personuppgifter behandlas har du rätt att ge in klagomål till Integritetsskyddsmyndigheten, som är tillsynsmyndighet.

Hur får du information om resultatet av projektet?
Du kommer ha möjlighet att ta del av projektets resultat genom publicerade vetenskapliga artiklar och doktorsavhandling som ges ut efter att data har analyserats och bearbetats.
Försäkring och ersättning
Projektet genomförs inom ramen för den ordinarie verksamheten och därför gäller ordinarie försäkringar.
Deltagandet är frivilligt
Ditt deltagande är frivilligt och du kan när som helst välja att avbryta deltagandet. Om du väljer att inte delta eller vill avbryta ditt deltagande behöver du inte uppge varför.
Om du vill avbryta ditt deltagande ska du kontakta den ansvariga för projektet (se nedan).

Ansvariga för projektet
Ester Catucci
Mejl: ester.catucci@mdu.se

Tove del Gaiso
Mejl: tove.del.gaiso@mdu.se

Adress: UKK, Ester Catucci, box 883, 72123 Västerås

Tel: xxx-xx xx xx

Adress: UKK, Tove del Gaiso, box 883, 72123 Västerås

MÄLARDALEN STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCES Editorial board:
Research Council of Educational Sciences at Mälardalen University

59. **Olga Boksjö** (2023). "Ska vi googla, fröken?" – Några förskollärares uppfattningar om undervisning relaterad till digitala tekniker i förskolan. Licentiatuppsats. (Didaktik). ISBN 978- 91-7485-611-8

60. **Patrik Gustafsson** (2023). Support for productive whole-class discussions in mathematics: Developing and exploring frameworks in the context of classroom response systems. Doctoral Dissertation (Didaktik). ISBN 978-91-7485-615-6

61 **Simon Sjölund** (2024). Conceptualising the boundary infrastructure of research-practice partnerships. Doctoral Dissertation (Didaktik). ISBN 978-91-7485-635-4

62. **Annika Axelsson** (2024). Faktorer som influerar barns språk-, läs- och skriv-utveckling i didaktiska rum med särskilt fokus på föräldrar. Doktorsavhandling (Didaktik). ISBN 978-91-7485-679-8

63. **Christa Roux Sparreskog** (2025). Didaktiskt samarbete för stöttning av flerspråkiga elevers språk- och kunskapsutveckling. Doktorsavhandling (Didaktik). ISBN 978-91-7485-699-6

64. **Lena Gleisner Villasmil** (2025). Lärares didaktiska val av digitala lärresurser - Inre och yttre påverkansfaktorer. Doktorsavhandling (Didaktik). ISBN 978-91-7485-701-6

65. **Ewa Dahlén** (2025) Rektors systematiska kvalitetsarbete som praktik. Licentiatuppsats. (Didaktik). ISBN 978-91-7485-702-3

66. **Charlotte Dunne** (2025). Planering pågår: Läraragens och didaktisk transformering i mellanstadiets kemiundervisning. Doktorsavhandling (Didaktik). ISBN 978-91-7485-728-3

67. **Ulrika Larsdotter Bodin** (2026). Ett dygdetiskt perspektiv på förskollärares ledarskap och yrkeskunnande genom reflektion som verktyg. Doktorsavhandling (Didaktik). ISBN 978-91-7485-750-4

68. **Marwa Amri** (2026). Doing project work in the L2 English classroom, The interactional accomplishment of tasks, between-desk encounters and post-presentation discussions. Doctoral Dissertation (Didaktik). ISBN 978-91-7485-754-2

69. **Tove del Gaiso** (2026). Sociomateriella arrangemang med digitala teknologier i förskolan. Doktorsavhandling (Didaktik). ISBN 978-91-7485-772-6

Mälardalen Studies in Educational Sciences is a series of doctoral dissertations, licentiate theses and peer-reviewed research publications.

ISBN 978-91-7485-772-6
ISSN 1651-4238

Address:
P.O. Box 883, SE-721 23 Västerås. Sweden
P.O. Box 325, SE-631 05 Eskilstuna. Sweden
E-mail: info@mdu.se **Web:** www.mdu.se

Mälardalen University