



HÖGSKOLAN
DALARNA

Dalarna Doctoral Dissertations 34

Matematik i förskoleklass

*En studie om bedömning och
matematikundervisning vid skolstart*

MARIA WALLA

Pedagogiskt arbete
Institutionen för lärarutbildning
Högskolan Dalarna, Falun, Sverige
2024

Dissertation presented at Dalarna University to be publicly examined in lecture hall F135, campus Falun, Monday, 17 June 2024 at 13:00 for the Degree of Doctor of Philosophy. The examination will be conducted in Swedish. Opponent: Professor Maria Johansson (Luleå University of Technology).

Abstract

Walla, M. 2024. Matematik i förskoleklass. En studie om bedömning och matematikundervisning vid skolstart. *Dalarna Doctoral Dissertations* 34. Falun: Högskolan Dalarna. ISBN 978-91-88679-63-5.

This thesis is about assessment and education in early mathematics. The aim is to develop knowledge about mathematics assessment in the Swedish preschool class and about how an equal mathematics education based on this assessment can be designed.

In Sweden, children begin preschool class at the age of six. In 2019, national assessment of mathematics was made mandatory in preschool class with the aim of assessing the mathematical thinking of all six-year-olds as they start school. To address the aim of the thesis, three studies were conducted: a document study, a focus group study, and an educational design research study. In the document study, assessment material for six-year-olds in Sweden and Norway was analysed. In the focus group study, four focus group interviews about early assessment with a total of 12 preschool class teachers were conducted. In the educational design research, four cycles of planning, implementation, and evaluation of mathematics education were conducted in a classroom with 18 preschool class students. Two theories were used: discourse analysis by Gee in study one and study two, and communities of practice by Wenger in study three.

The findings of study one show a diversity of discourses both between and within the assessment materials of Sweden and Norway, indicating different views on when to assess, on what knowledge to assess, and on how and why to assess. The findings of study two show a diversity of discourses with different meanings ascribed to early mathematics education and equity. The findings of study three show that it is possible to develop mathematics education in a way that contributes to equity in mathematics, based on the assessment.

Together, the findings of these studies indicate that teachers' views on equity may affect the extent to which assessment may contribute to equity in early mathematics education. Furthermore, the results show that mathematics education in preschool class can be understood as unique, where the uniqueness is about how and why the mathematics education is carried out the way it is. However, mathematics education in preschool class can also be understood as changing as a result of challenges that come with the new national assessment for preschool class.

Keywords: Early childhood mathematics education, Early mathematics, Early assessment, Equity in mathematics, Discourse analysis, Focus group interviews, Educational design research

Maria Walla, Educational Work

© Maria Walla 2024

ISBN 978-91-88679-63-5

urn:nbn:se:du-48387 (<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:du-48387>)

Till Alma och Karin

Översikt publikationer

Den här avhandlingen är baserad på följande publikationer:

- 1 Walla, M. (2022). Diversity of assessment discourses in Swedish and Norwegian early mathematics education *Journal of Childhood, Education & Society*. <https://doi.org/10.37291/2717638X.202232178>
- 2A Walla, M., & Palmér, H. (I tryck). Discourses on mathematics education in the context of early assessment. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*.
- 2B Walla, M. (2024). Diverse meanings ascribed to equity in early mathematics assessment. *Education Inquiry*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/20004508.2024.2316390>
- 3A Walla, M. (2023). Exploring the potential of using talk moves with young students when striving towards an equitable mathematics education. I Drijvers, P., Csapodi, C., Palmér, H., Gosztonyi, K., & Kónya, E. (Eds.). (2023). Proceedings of the Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13). Alfréd Rényi Institute of Mathematics and ERME.
- 3B Walla, M., & Palmér, H. (Under granskning). *Intervention av matematikundervisning som möter förskoleklasslevers olikheter*.

Tryck av publikationer har gjorts med tillstånd från respektive förlag.

Samförfattade publikationer

Maria Walla är huvudförfattare till publikation 2A och publikation 3B, där Hanna Palmér varit medförfattare. Maria Walla har varit huvudansvarig för projektadministration, genererande och analys av data, granskning och redigering, samt artikelskrivande. Medförfattaren har bidragit till analys av data, granskning och redigering samt artikelskrivande. Båda författarna har läst och samtyckt till den publicerade versionen av manuskriptet.

Innehåll

Förord.....	11
1. Inledning	13
Syfte och forskningsfrågor	17
Avhandlingens disposition	19
2. Den svenska förskoleklasskontexten	20
Matematik i läroplanen.....	21
Bedömningsmaterial för förskoleklass	22
3. Tidigare forskning.....	24
Matematikundervisning i den svenska förskoleklassen	24
Betydelsen av tidig matematikundervisning	26
Bedömning	27
Bedömning av matematik vid skolstart	28
Matematiskt innehåll i bedömning vid skolstart.....	28
Genomförande av och syfte med bedömning vid skolstart.....	31
Olika perspektiv på bedömning	34
Matematiklärares uppfattningar om bedömning.....	36
Likvärdighet	38
Likvärdighet inom det matematikdidaktiska fältet	38
Tillgång till ett matematiskt innehåll	40
Ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet.....	41
Undervisning som främjar likvärdighet.....	43
Tidigare forskning i relation till avhandlingens syfte.....	44
4. Teori.....	46
Strategier för att kombinera avhandlingens teorier	46
Diskursanalys	47
Analys av små och stora diskurser.....	48
Diskursanalys i delstudie 1 och 2	49
Andra studier som använt diskursanalys enligt Gee	49
Teorin om praktikgemenskaper	50
Analys av praktikgemenskaper	51
Praktikgemenskap som teori för analys i delstudie 3.....	53
Andra studier som använt teorin om praktikgemenskaper	54
Jämförelse av teoriernas likheter och skillnader	54

5. Metod.....	57
Metod i delstudie 1	58
Data i delstudie 1	58
Analys av data i delstudie 1	59
Metod i delstudie 2	61
Datagenerering och data i delstudie 2.....	61
Analys av data i delstudie 2, publikation 2A	62
Analys av data i delstudie 2, publikation 2B	63
Metaperspektiv på analysen i delstudie 1 och 2	65
Metod i delstudie 3	66
Designforskning.....	66
Datagenerering och data i delstudie 3	67
Analys av data i delstudie 3, publikation 3A	68
Analys av data i delstudie 3, publikation 3B	69
Etiska överväganden	71
Kvalitet och trovärdighet.....	72
6. Resultat	74
Publikation 1	74
Delstudie 1 i relation till delstudie 2.....	75
Publikation 2A.....	75
Publikation 2B.....	76
Delstudie 2 i relation till delstudie 3.....	77
Publikation 3A.....	77
Publikation 3B.....	79
Syntes av resultat.....	80
Matematikundervisning i förskoleklass är unik.....	81
Matematikundervisning i förskoleklass under förändring	81
Lärare behöver ha lika villkor i arbetet inför bedömning	82
Bedömning ska genomföras på samma sätt med alla elever.....	82
Matematikundervisning ska anpassas utifrån elevers olikheter.....	83
Bedömning medför ny utmaning i matematikundervisning	84
Tre designprinciper för en likvärdig matematikundervisning	84
7. Diskussion.....	86
Resultatdiskussion.....	86
Konsekvenser av olika betydelser av likvärdighet	86
Vikten av att behålla det unika med förskoleklassens matematikundervisning.....	89
Ny utmaning som kan förändra förskoleklassens matematikundervisning.....	90
Likvärdig matematikundervisning utifrån bedömning vid skolstart.....	92
Internationell utblick.....	93

Slutsatser	95
Metoddiskussion.....	97
Vidare forskning.....	98
8. Summary	100
Introduction	100
Aim and research questions	101
Theoretical perspectives	102
Method	103
Results	105
Discussion	106
Referenser	107
Bilagor	119
Bilaga 1: Intervjuguide (delstudie 2).....	119
Bilaga 2: Informationsbrev och samtycke (delstudie 2).....	121
Bilaga 3: Informationsbrev och samtycke (delstudie 3).....	124

Förord

Att skriva den här avhandlingen har framför allt varit riktigt, riktigt roligt. Även om livet som doktorand oundvikligen inneburit många timmar med eget arbete, har jag aldrig känt mig ensam. Jag har haft ett stort stöd av mina handledare och befunnit mig i ett sammanhang där det alltid funnits någon att tänka tillsammans med.

Mitt allra största tack vill jag rikta till min huvudhandledare, Hanna Palmér. Tänk vilken tur för mig att du skulle bli gästprofessor vid Högskolan Dalarna samma termin som jag inledde mina doktorandstudier. Redan under det första handledningstillfället insåg jag vilken tur jag haft, och den känslan har hållit i sig hela vägen. Du har tagit med mig på konferenser, workshops och seminarier, både i Sverige och utomlands, men framför allt har du fått mig att tro på mig själv och mitt doktorandprojekt. Jag vill också rikta ett stort tack till mina två biträdande handledare, Désirée von Ahlefeld Nisser och Jorryt van Bommel. Désirée, tack för alla värdefulla samtal kring diskursanalys under de första åren och för att du så tålmodigt påmint mig om betydelsen av att hjälpa läsaren att förstå vad jag menar. Jorryt, tack för att du alltid ser lösningar och för det stora stöd jag fått under slutfasen av avhandlingsarbetet.

Förutom mina handledare, vill jag nämna några fler personer som haft stor betydelse i arbetet med avhandlingen. Först vill jag tacka er som granskat mitt arbete vid avstämningsseminarier och med en kritisk blick bidragit med nya perspektiv: Tamsin Meaney, Anette Bagger, Maria Olsson och Jorryt van Bommel. Jag vill också tacka er som språkgranskat avhandlingens olika delar, Mandy Bengts och Patrik Larsson. Ett stort tack även till Paul Flack som varit till ovärderlig hjälp med referenshanteringssystemet EndNote. Jag vill också tacka Tarja Alatalo och Gunn Nyberg för den noggranna granskningen av mitt slutliga manus.

Under arbetet med avhandlingen har jag haft glädjen av att få träffa flera förskoleklasslärare och förskoleklass elever. Jag vill rikta ett stort tack till mina informanter, både lärare och elever. Utan er hade det inte funnits några studier att presentera i den här avhandlingen. Ett särskilt tack till den förskoleklasslärare som jag forskat tillsammans med i delstudie 3. Det har varit en ynnest att få samarbeta med en så erfaren och engagerad lärare.

Under min tid som doktorand har jag haft förmånen av att få vara en del av en kreativ och stimulerande miljö vid Högskolan Dalarna där det varit lätt att trivas. För mig har denna miljö bidragit till att jag känt mig trygg, vågat tänka fritt och kastat mig in i nya spännande sammanhang. Jag vill därför tacka min chef och alla mina kollegor, som var och en på sitt sätt bidragit till att berika min doktorandtid. Tack för många fina samtal, trevliga middagar, stärkande joggingturer, fritt musicerande, uppfriskande bastubad, promenader, tågresor, pulkaåkande och skivrinternat.

Sist men inte minst. Tack till mina fina vänner för att ni alltid finns där. Tack till mina fantastiska föräldrar Elisabeth och Erik för att ni alltid rycker in när arbetet hopar sig. Tack till Håkon för alla kreativa idéer som gör att livet aldrig känns tråkigt. Tack till Alma och Karin som påminner mig om det viktiga här och nu. Ni är viktigast av allt.

Maria Walla
Falun, april 2024

1. Inledning

Denna avhandling handlar om bedömning och undervisning i matematik vid skolstart. I Sverige börjar barn i skolan vid sex års ålder, när de börjar i förskoleklass. Förskoleklassen är en unik skolform som ska fungera som en bro mellan förskola och grundskola, där kreativitet och lek är centrala delar av verksamheten (Ackesjö & Persson, 2019; Pramling & Pramling Samuelsson, 2008). Från att ha varit frivillig blev förskoleklassen obligatorisk 2018, med syftet att stärka skolans kompensatoriska uppdrag och förbättra likvärdigheten (Skolverket, 2022b). Genom införandet av den obligatoriska förskoleklassen förlängdes skolplikten i Sverige från nio till tio år (Skolverket, 2018). Det innebär också att elevernas skolstart har tidigarelagts ett år, från årskurs 1 till förskoleklass, eftersom den obligatoriska skolgången nu inleds med förskoleklass. Samma år som förskoleklassen blev obligatorisk publicerades en första version av ett nationellt kartläggningsmaterial i matematik. Detta kartläggningsmaterial blev obligatoriskt ett år senare, 2019, med syftet att ”alla elever ska få en likvärdig utbildning av hög kvalitet” (Skolverket, 2019a, s. 1). Kartläggningsmaterialet heter ”Hitta matematiken: Nationellt kartläggningsmaterial i matematiskt tänkande i förskoleklass” (Skolverket, 2019a, s. 3). I internationell forskning används vanligen *assessment materials* som ett samlingsnamn för kartläggningar och bedömningar. En översättning av *assessment materials* till svenska är inte helt oproblematiserad, eftersom flera olika termer används i svenska styrdokument (Margrain & van Bommel, 2023). För att i denna avhandling använda en enhetlig term för det svenska kartläggningsmaterialet och bedömningsmaterial från andra länder, kommer *bedömningsmaterial* fortsättningsvis användas som samlingsnamn på svenska.

Innan *Hitta matematiken* implementerades fanns inga nationella bedömningsmaterial i matematik för sexåringar i Sverige. I jämförelse med andra nordiska länder är det dock inte unikt med ett obligatoriskt bedömningsmaterial i matematik för sexåringar, eftersom det finns bedömningsmaterial för samma åldersgrupp i både Norge (Utdanningsdirektoratet, 2017) och Finland (Aunio m.fl., 2006). Det svenska bedömningsmaterialet har flera syften. Ett syfte med bedömningen är att ”alla elever ska få en likvärdig utbildning av hög kvalitet” (Skolverket, 2019a, s. 1). Ett annat syfte med bedömningen är att ”stödja läraren i att identifiera de elever som riskerar att inte nå de kunskapskrav som minst ska uppnås i årskurs 3 i grundskolan och sameskolan respektive i årskurs 4 i specialskolan, är i behov av extra anpassningar, eller är i behov av

extra utmaningar” (Skolverket, 2019a, s. 3). Syften som handlar om att bedömningsmaterial för yngre elever ska bidra till att identifiera elever i behov av extra stöd är vanligt förekommande internationellt (Skolverket, 2019a). Implementeringen av det nationella bedömningsmaterialet för svensk förskoleklass kan enligt Ackesjö och Persson (2019) kopplas till en politisk satsning på att främja likvärdighet vilket i sin tur kan ses som en reaktion på försämringen av svenska elevers resultat i internationella mätningar såsom TIMSS, PIRLS och PISA.

De flesta europeiska länder har nationella bedömningsmaterial i matematik men det vanliga är att dessa är utarbetade för att användas först efter några skolår, vilket enligt Lopez-Pedersen m.fl. (2021) beror på att de inte är lämpliga att använda vid bedömning av yngre elever. Det finns dock flera forskare som menar att bristen på bedömningsmaterial i matematik för yngre elever medför att kunskapen blir begränsad kring vilket innehåll som bör fokuseras i den tidiga matematikundervisningen (Clements m.fl., 2008; Dong m.fl., 2021; Karagiannakis & Noël, 2020). Det ökade intresset för att implementera bedömningsmaterial som bedömer yngre elevers kunskaper och färdigheter i matematik kan därmed förklaras med ett ökat intresse för betydelsen av tidig matematikundervisning (Clements & Sarama, 2021; Clements m.fl., 2008; Dong m.fl., 2021). Dessutom motiveras tidig bedömning, dels av forskning som visar att tidiga insatser i matematik kan förebygga senare matematiksvårigheter (Clements & Sarama, 2021; Dong m.fl., 2021), dels av forskning som visar ett samband mellan yngre elevers matematikkunskaper och deras senare skolprestationer i både matematik och andra skolämnen (Aubrey m.fl., 2006; Aunio & Niemivirta, 2010; Dong m.fl., 2021; Duncan m.fl., 2007; Sterner m.fl., 2019). Enligt Clements och Sarama (2011) kan sambandet mellan yngre elevers matematikkunskaper och deras senare skolprestationer i matematik och andra skolämnen tyda på att matematiskt tänkande har en grundläggande roll i elevers kognitiva utveckling.

När ett nytt bedömningsmaterial implementeras kan matematikundervisningen komma att påverkas på olika sätt. Bland annat kan innehållet i det bedömningsmaterial som implementeras påverka vilket innehåll som blir viktigt i undervisningen (Lundahl, 2017), något som i sin tur kan komma att påverka hur undervisningen utformas till både form och innehåll (Burkhardt & Schoenfeld, 2018; Volante, 2004; Wrigley, 2010). Det finns flera skillnader mellan bedömningsmaterial som används för att bedöma yngre elevers kunskaper och färdigheter i matematik. Det matematiska innehåll som är vanligast i internationella bedömningsmaterial för yngre elever är elevers tidiga taluppfattning¹ (Clements m.fl., 2008; Karagiannakis & Noël, 2020; Lopez-Pedersen m.fl., 2021; van de Rijt m.fl., 1999; Young-Loveridge, 2011). Det finns flera bedömningsmaterial för yngre elever som enbart fokuserar på deras

¹ *Early numeracy* har i den här avhandlingen översatts till *tidig taluppfattning*.

taluppfattning (Lopez-Pedersen m.fl., 2021; van de Rijt m.fl., 1999; Young-Loveridge, 2011), men även bedömningsmaterial som fokuserar på taluppfattning tillsammans med andra matematiska områden (Clements m.fl., 2008; Karagiannakis & Noël, 2020). Det är inte bara det matematiska innehållet som skiljer sig mellan olika bedömningsmaterial som används vid skolstart, utan det finns också skillnader som handlar om hur och varför bedömning av yngre elevers kunskaper och färdigheter i matematik genomförs. Det finns flera exempel på bedömningsmaterial som används av en lärare med en elev i taget (Clements m.fl., 2008; Józsa m.fl., 2022; van de Rijt m.fl., 1999; Young-Loveridge, 2011), men också bedömningsmaterial som används med en hel elevgrupp samtidigt (Karagiannakis & Noël, 2020; Lopez-Pedersen m.fl., 2021). Det finns flera bedömningar som genomförs muntligt (Clements m.fl., 2008; van de Rijt m.fl., 1999; Young-Loveridge, 2011), medan andra genomförs skriftligt (Lopez-Pedersen m.fl., 2021) eller digitalt (Karagiannakis & Noël, 2020). Eftersom bedömningsmaterial kan användas på olika sätt finns det också skillnader i hur lång tid det tar att genomföra olika bedömningar, från 30 minuter per elev (van de Rijt m.fl., 1999) till 30–45 minuter för en hel elevgrupp (Lopez-Pedersen m.fl., 2021).

I både Sverige och Norge har nationella bedömningsmaterial implementerats för att bedöma specifikt sexåringars kunskaper och färdigheter i matematik. I båda länderna motiveras bedömningsmaterialen med att de ska bidra till en likvärdig och inkluderande utbildning (Klette, 2018). Det kan därför ses som överraskande att tillvägagångssättet för att bedöma sexåringars kunskaper och färdigheter i matematik skiljer sig åt mellan länderna. Det svenska bedömningsmaterialet består av fyra aktiviteter som ska genomföras muntligt i små elevgrupper tillsammans med lärare (Skolverket, 2019a), medan det norska bedömningsmaterialet består av skriftliga uppgifter som ska genomföras individuellt på begränsad tid (Utdanningsdirektoratet, 2017). Vidare kan det matematiska innehåll som bedöms genom det norska bedömningsmaterialet jämföras med andra internationella bedömningsmaterial (Lopez-Pedersen m.fl., 2021; van de Rijt m.fl., 1999; Young-Loveridge, 2011), eftersom det fokuserar på elevers tidiga taluppfattning. I det svenska bedömningsmaterialet fokuseras i stället hur elever visar nyfikenhet och intresse för det matematiska innehållet, hur elever provar och använder olika matematiska idéer samt hur elever kommunicerar och resonerar om olika matematiska innehåll (Skolverket, 2019a). Utifrån vad som fokuseras i bedömningen skiljer sig därmed det svenska bedömningsmaterialet från andra internationella bedömningsmaterial i matematik vid skolstart, inklusive andra nordiska bedömningar av sexåringar.

När ett nytt bedömningsmaterial implementeras är det inte bara materialets innehåll som kan komma att påverka undervisningen på olika sätt. Tidigare studier visar att lärares gemensamma förståelse av bedömning också kan påverka hur bedömning förbereds, genomförs och följs upp i undervisningen

(Black & Wiliam, 2004). Enligt Wiliam (2007) går det att skilja mellan två typer av bedömning, klassrumsbedömning och extern bedömning. Det svenska nationella bedömningsmaterialet kan ses som en extern bedömning, eftersom materialet är initierat av Skolverket (2019a) och obligatoriskt för alla sexåringar. Även om bedömningsmaterialet kan ses som en extern bedömning genomförs bedömningen i klassrummet, där läraren har stor frihet att påverka vad som händer före, under och efter bedömningen. Implementeringen av det nationella bedömningsmaterialet i Sverige har enligt Ackesjö (2021) bidragit till att lärare i förskoleklass nu fokuserar mer på bedömning. Eftersom det är lärare som genomför bedömningen i klassrummet, kan lärares förståelse för tidig bedömning komma att påverka hur bedömningen och matematikundervisningen efter bedömning genomförs. Denna förståelse är viktig då tidigare forskning visar att lärares gemensamma förståelse av både bedömning och hur bedömningen ska bidra till likvärdighet kan ha betydelse för hur bedömningen förbereds, genomförs och följs upp i matematikundervisningen efter bedömningen (Black & Wiliam, 2004).

Sammantaget visar ovanstående att det blir allt vanligare med olika bedömningar av yngre elevers kunskaper och färdigheter i matematik vid skolstart. Det finns flera förklaringar till detta ökade fokus på tidig bedömning i matematik, dels att tidiga insatser i matematik kan förebygga senare matematiksvårigheter, dels att det finns ett samband mellan yngre elevers matematik-kunskaper och deras senare skolprestationer i matematik och andra skolämnen. I linje med detta ökade fokus på tidig bedömning i matematik implementerades det svenska bedömningsmaterialet för förskoleklass i 2019, med syfte att alla elever ska få en likvärdig utbildning av hög kvalitet. Utifrån de möjligheter och utmaningar med bedömning som beskrivits ovan kan denna implementering komma att påverka och förändra såväl den svenska förskoleklassens bedömningspraktik som den matematikundervisningen som utformas efter bedömningen. Det saknas idag forskning med fokus på dessa två och andra aspekter av matematikundervisning och bedömning i matematik i svensk förskoleklass, och där ämnar denna avhandling bidra. En viktig aspekt att studera är hur lärares gemensamma förståelse både för bedömning och för hur bedömning ska främja likvärdighet kan komma att påverka hur bedömning förbereds, genomförs och följs upp i matematikundervisningen efter bedömning. En annan viktig aspekt att studera är hur det matematiska innehåll och de syften som skrivs fram i bedömningsmaterialet, tillsammans med de resultat som erhålls genom bedömningen, kan främja likvärdigheten i förskoleklassens matematikundervisning. Dessa kunskapsluckor kommer att preciseras ytterligare i avhandlingens kapitel om tidigare forskning.

Syfte och forskningsfrågor

Utifrån ovanstående identifierade kunskapslucka är avhandlingens syfte att utveckla kunskap om förskoleklassens bedömningspraktik i matematik samt hur en likvärdig matematikundervisning med utgångspunkt i denna bedömningspraktik kan utformas.

Följande forskningsfrågor besvaras i avhandlingen:

1. Vilka aspekter av matematikundervisning och bedömning i matematik synliggörs i det svenska nationella bedömningsmaterialet för förskoleklass och lärares samtal kring materialet?
2. Hur kan en likvärdig matematikundervisning med utgångspunkt i den bedömning som genomförs vid förskoleklassens start utformas?

För att besvara dessa forskningsfrågor har tre delstudier genomförts. Dessa delstudier bygger på varandra vilket innebär att de vuxit fram under arbetets gång, där en delstudie har lett till nästa. I delstudie 1 (publikation 1) jämfördes och analyserades bedömningsmaterial för sexåringar i Sverige och Norge. Grunden för jämförelsen var inte att värdera dessa material gentemot varandra utan att synliggöra aspekter av bedömning i det svenska materialet genom kontrast gentemot ett annat bedömningsmaterial från en jämförbar skolkontext. Det svenska bedömningsmaterialet var vid tidpunkten för denna delstudie helt nytt vilket väckte frågor om hur svenska förskoleklasslärare använde och förstod bedömningsmaterialet. Delstudie 2 (publikation 2A och 2B) genomfördes utifrån dessa frågor samma hösttermin som bedömningsmaterialet blev obligatoriskt. Detta gjordes genom fokusgruppsintervjuer med förskoleklasslärare som genomförde bedömningen för första gången. Resultatet från delstudie 2 väckte i sin tur frågor om den matematikundervisning som planeras efter bedömningen, och hur elever i förskoleklass, oavsett hur de kategoriserats genom bedömningsmaterialet, kan få tillgång till matematik och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt till matematikämnet. I delstudie 3 (publikation 3A och 3B) genomfördes därför en designstudie, där lärare och forskare tillsammans strävade efter att utforma en likvärdig matematikundervisning för alla elever, oavsett hur de kategoriserats genom bedömningsmaterialet. Tabell 1 ger en sammanfattande översikt över avhandlingens olika delstudier, publikationer och forskningsfrågor.

Tabell 1. Översikt över avhandlingens olika delstudier, publikationer och forskningsfrågor.

Studier	Publikationer	Forskningsfrågor
Delstudie 1 Dokumentstudie	1 Diversity of assessment discourses in Swedish and Norwegian early mathematics education	What meanings relating to mathematics education can be ascribed to the assessment materials of Sweden and Norway?
Delstudie 2 Fokusgruppsstudie	2A Discourses on mathematics education in the context of early assessment	What meanings do Swedish preschool class teachers ascribe to early mathematics education when talking about assessment?
	2B Diverse meanings ascribed to equity in early mathematics assessment	What meanings are ascribed to equity when preschool class teachers talk about early mathematics assessment?
Delstudie 3 Designstudie	3B Exploring the potential of using talk moves with young students when striving towards an equitable mathematics education	When and how can talk moves be used in early mathematics education?
	3A Intervention av matematikundervisning som möter förskoleklass-elevens olikheter	Hur kan en matematikundervisning där alla elever får tillgång till det matematiska innehållet och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet designas?

Avhandlingens disposition

Avhandlingen består av åtta kapitel. I avhandlingens första kapitel presenteras inledning, kunskapslucka, syfte och forskningsfrågor följt av en presentation av den svenska förskoleklasskontexten i kapitel 2. Därefter presenteras tidigare forskning i kapitel 3 och avhandlingens teoretiska ramverk i kapitel 4. I kapitel 5 redovisas vetenskapsteoretiska utgångspunkter och de metoder för datainsamling och analys som använts i de tre delstudierna. Sedan följer kapitel 6 där de fem publikationernas resultat först sammanfattas för att därefter syntetiseras för att besvara avhandlingens syfte och forskningsfrågor. I kapitel 7 följer avsnitten resultatdiskussion, slutsatser, metoddiskussion och vidare forskning. Avhandlingen avslutas med kapitel 8 som är en sammanfattning på engelska.

2. Den svenska förskoleklasskontexten

Den svenska förskoleklassen introducerades 1998, med syftet att skapa kontinuitet i elevers tidiga skolgång genom att fungera som en bro mellan förskola och grundskola (Prop., 1995/96:206, 1997/98:6). Förskoleklassen är en egen skolform i Sverige, där kreativitet och lek framhålls som centralt (Ackesjö & Persson, 2019; Pramling & Pramling Samuelsson, 2008). Förskoleklassen ska erbjuda barn det bästa från två världar, förskola och grundskola. I läroplanen formuleras detta på följande sätt: ”I undervisningen ska eleverna erbjudas en variation av arbetssätt, uttrycksformer och lärmiljöer som gynnar övergången från förskola till skola och fritidshem” (Skolverket, 2022b, s. 18).

Förskoleklassen blev obligatorisk 2018, med syftet att stärka skolans kompensatoriska uppdrag och förbättra likvärdigheten (Skolverket, 2022b). När förskoleklassen blev obligatorisk ökade den svenska skolplikten från nio till tio år (Skolverket, 2018). I jämförelsen med andra nordiska länder var Sverige sist med att införa obligatorisk skolstart för sexåringar (van Bommel & Palmér, 2020). Island införde detta redan 1990, Norge 1997, Danmark 2009 och Finland 2015. Vid en europeisk jämförelse finns det länder som infört obligatorisk skolstart vid fem års ålder (t.ex. England) och fyra års ålder (t.ex. Nederländerna). Det kan således inte ses som unikt att svenska sexåringar deltar i en obligatorisk utbildningsform. Både Danmark (*børnehaveklasseåret*) och Finland (*förskola*), har i likhet med Sverige, ett särskilt år för sexåringar (van Bommel & Palmér, 2020, s. 14). I alla tre länder framhålls det i läroplanen hur den speciella verksamheten för sexåringar ska underlätta övergången mellan förskola och grundskola. Till skillnad från Sverige, har Island och Norge inget särskilt år mellan förskola och grundskola, utan barnen börjar direkt i grundskolan vid sex års ålder (van Bommel & Palmér, 2020).

Något som är speciellt med den svenska förskoleklassen är hur undervisningen för sexåringar organiseras, både generellt och kopplat till matematikundervisning. Det kan skilja mellan olika kommuner, eftersom undervisningen kan bedrivas under fyra eller fem dagar i veckan och den kan variera mellan tre och sex timmar per dag (van Bommel & Palmér, 2020). Lärare som undervisar i förskoleklassen är antingen utbildade grundskollärare eller utbildade förskollärare.

Matematik i läroplanen

Hur förskoleklassens matematikundervisning ska organiseras beskrivs i läroplanens syfte och centrala innehåll (Skolverket, 2022b). Före 2017 fanns ingen läroplan för förskoleklassen, vilket också innebär att det inte fanns någon beskrivning av vilket matematikinnehåll som skulle fokuseras i undervisningen. Enligt van Bommel och Palmér (2020) medförde detta stora variationer i vilket matematiskt innehåll som fokuserades i olika förskoleklasser. I läroplanen för förskoleklass beskrivs nu ett specifikt syfte med förskoleklassens matematikundervisning:

Undervisningen ska ta tillvara elevernas nyfikenhet och ge dem möjlighet att utveckla sitt intresse för matematik och förståelse för hur matematik kan användas i olika situationer. Eleverna ska därför utmanas och stimuleras att använda matematiska begrepp och resonemang för att kommunicera och lösa problem på olika sätt med olika uttrycksformer samt för att utforska och beskriva sin omvärld. (Skolverket, 2022b, s. 19)

Vidare beskriver läroplanen vilket centralt innehåll som ska fokuseras i undervisningen. Relaterat till matematikundervisning beskrivs tre centrala innehåll under området matematiska resonemang och uttrycksformer:

Enkla matematiska resonemang för att undersöka och reflektera över problemställningar samt olika sätt att lösa problem. Naturliga tal och deras egenskaper och hur de kan användas för att ange antal och ordning. Del av helhet och del av antal. Matematiska begrepp och olika uttrycksformer för att utforska och beskriva rum, läge, form, riktning, mönster, tid och förändring. (Skolverket, 2022b, s. 20)

Även om undervisning för sexåringar organiseras på olika sätt i de nordiska länderna, som en egen skolform eller som en del av grundskolan, har samtliga nordiska länder en läroplan där matematik beskrivs (van Bommel & Palmér, 2020). I dessa läroplaner finns både likheter och skillnader kring vilket matematikinnehåll som fokuseras för sexåringar och hur innehållet fokuseras. Gemensamt för alla nordiska länder är att taluppfattning skrivs fram som ett matematiskt innehåll. Däremot finns det skillnader i hur stort utrymme problemlösning och geometri får i de olika läroplanerna, eftersom geometri och problemlösning skrivs fram på olika sätt i olika nordiska länder.

I den svenska läroplanen för förskoleklass skrivs taluppfattning fram som ett av tre centrala innehåll i matematik: ”Naturliga tal och deras egenskaper och hur de kan användas för att ange antal och ordning. Del av helhet och del av antal.” (Skolverket, 2022b, s. 20). I ett material som kommenterar läroplanen för förskoleklass skrivs det fram hur taluppfattning ska ge eleverna möjlighet att utforska tal för att utveckla sin förståelse för talen och deras relation till varandra (Skolverket, 2022a). Problemlösning skrivs fram i läroplanen för förskoleklass, både som en del av syftet med matematikundervisningen och som

en del av det centrala innehållet. I syftet står det att elever ska utmanas och stimuleras för att lösa problem på olika sätt med olika uttrycksformer (s. 19). I det centrala innehållet står det att eleverna ska föra enkla matematiska resonemang för att undersöka och reflektera över problemställningar, samt olika sätt att lösa problem (s. 20). Geometri nämns inte specifikt i läroplanen för förskoleklass, men däremot skrivs det fram i läroplanens syfte att eleverna ska ”utmanas och stimuleras att använda matematiska begrepp och resonemang för att utforska och beskriva sin omvärld” (s. 19). Vilka matematiska begrepp det handlar om beskrivs närmare i läroplanens centrala innehåll: ”Matematiska begrepp och olika uttrycksformer för att utforska och beskriva rum, läge, form, riktning, mönster, tid och förändring” (Skolverket, 2022b, s. 20). Flera av dessa begrepp har en tydlig koppling till det matematiska innehållet geometri.

Eftersom de nordiska länderna skiljer sig åt när det gäller vilket matematiskt innehåll som skrivs fram i läroplanerna för sexåringar och hur denna matematik ska mötas är den matematikundervisning eleverna möter kulturellt betingad (van Bommel & Palmér, 2020). Utifrån detta kan matematikundervisningen i den svenska förskoleklassen beskrivas som unik. Som tidigare nämnt finns det skillnader kring hur undervisningen i förskoleklassen organiseras i olika svenska kommuner. Det finns också skillnader när det gäller förskoleklassens matematikundervisning, eftersom det inte finns några detaljerade beskrivningar av förskoleklassens matematikundervisning i läroplanen. Beroende på hur läraren tolkar läroplanen kan matematikundervisningen därför skilja sig mellan olika förskoleklasser (van Bommel & Palmér, 2020).

Bedömningsmaterial för förskoleklass

Samma år som den svenska förskoleklassen blev obligatorisk publicerades nationella bedömningsmaterial i matematik (*Hitta matematiken*) och svenska (*Hitta språket*) för första gången. Ett år senare, 2019, blev dessa bedömningsmaterial obligatoriska för att bedöma elevers kunskaper under höstterminen i förskoleklass. Innan *Hitta matematiken* och *Hitta språket* implementerades fanns inga nationella bedömningsmaterial för sexåringar i Sverige. Bedömningsmaterialen syftar till att alla elever ska få en likvärdig utbildning av hög kvalitet (Skolverket, 2019a, 2019b). Bedömningsmaterialet i matematik, *Hitta matematiken*, skrivs av Skolverket (2019a) fram som ett ”kartläggningmaterial i matematiskt tänkande i förskoleklass” (s. 3). I jämförelse med andra nordiska länder är det inte unikt för Sverige att införa nationella bedömningsmaterial för sexåringar i matematik, eftersom såväl Norge (Utdanningsdirektoratet, 2017) som Finland (Aunio m.fl., 2006) genomför bedömning av matematikkunskaper hos elever i samma åldersgrupp. Ett syfte med det svenska bedömningsmaterialet i matematik är att det ska ”stödja läraren i att identifiera de elever som riskerar att inte nå de kunskapskrav som minst ska uppnås i årskurs 3 i grundskola och sameskolan respektive

i årskurs 4 i specialskolan, är i behov av extra anpassningar, eller är i behov av extra utmaningar” (Skolverket, 2019a, s. 3). I bedömningsmaterialet skrivs det även fram att ”*Hitta matematiken* är ett stöd för lärares fortsatta undervisning” (Skolverket, 2019a, s. 3). Bedömningsmaterialet kan ses som en del av åtgärdsgarantin, som ska garantera att elever i behov av stöd i läsning, skrivning och räkning tidigt får det stöd de behöver (Prop., 2017/18:18).

Hitta matematiken består av de fyra aktiviteterna *Mönster*, *Tärningsspel*, *Sanden/riset* och *Lekparken*. Det är läraren som planerar och genomför aktiviteterna muntligt med en liten elevgrupp. Till varje aktivitet finns ett dokument där det beskrivs vilka observationspunkter läraren ska uppmärksamma, vilket material som behövs, hur aktiviteten ska genomföras samt vad läraren behöver uppmärksamma under bedömningen (Skolverket, 2019a). I beskrivningen av hur varje aktivitet ska genomföras finns anvisningar om vad läraren kan säga till elevgruppen under aktiviteten. Detta manus behöver dock inte läsas ordagrant, utan kan upprepas eller omformuleras så att eleverna förstår. Det finns även förslag till frågor och uppgifter som läraren kan presentera för elever som kommit längre i sin kunskapsutveckling. Det matematiska innehåll som respektive aktivitet avser att kartlägga i *Hitta matematiken* är formulerat som tre observationspunkter. Dessa är anpassade till var och en av de fyra aktiviteterna. De tre observationspunkterna i aktiviteten *mönster* har formulerats på följande sätt: ”Visa nyfikenhet och intresse för det matematiska innehållet, pröva och använda olika idéer genom att följa, fortsätta och översätta mönster, samt kommunicera och resonera om mönster” (Skolverket, 2019a, s. 6). Till varje aktivitet finns ett kartläggningsunderlag som läraren kan använda för respektive aktivitet. Det finns också beskrivningar och exempel på vad kartläggningen kan resultera i för de olika observationspunkterna, samt exempel på hur kartläggningsunderlaget kan fyllas i.

Implementeringen av ett nationellt bedömningsmaterial i matematik i förskoleklass kan kopplas till en politisk insats för att främja likvärdighet (Ackesjö & Persson, 2019), men också till nedgången i svenska studenters resultat på internationella utvärderingar som TIMSS, PIRLS och PISA. I en studie av hur bedömning beskrivs i olika styrdokument uppmärksammar Margrain och van Bommel (2023) att det nya bedömningsmaterialet för förskoleklass uppmuntar lärare att ta hänsyn till elever i behov av extra utmaningar, vilket är en elevgrupp som inte nämns i förskoleklassens läroplan. En annan studie där *Hitta matematiken* analyserats genom diskursanalys, visar att bedömningsmaterialets olika syften kan bidra till en otydlighet kring hur bedömningens resultat ska användas, eftersom de angivna syftena väcker nya frågor om hur bedömningen kan påverka elever, lärares undervisning och den matematiska kunskapen som fokuseras (Bagger m.fl., 2019). Utifrån studien skriver forskarna att bedömningsmaterialet riskerar att begränsa snarare än främja elevers möjligheter till utveckling och kunskap i matematik (Bagger m.fl., 2019).

3. Tidigare forskning

Fokus i denna avhandling är på bedömning och undervisning i matematik i förskoleklass. I kapitlet tidigare forskning kommer den kunskapslucka som skrivs fram i avhandlingens inledning att preciseras. Kapitlet inleds med ett avsnitt där tidigare forskning om matematikundervisning i den svenska förskoleklassen står i fokus följt av ett avsnitt om betydelsen av tidig matematikundervisning. Utifrån avhandlingens fokus på tidig bedömning följer därefter ett avsnitt med tidigare forskning om bedömning i matematik vid skolstart. Eftersom likvärdighet skrivs fram som syfte i det svenska kartläggningsmaterialet redogörs även för tidigare forskning om likvärdighet och begreppets olika betydelser. Kapitlet avslutas med ett avsnitt där den tidigare forskning som presenteras sätts i relation till avhandlingens syfte.

Matematikundervisning i den svenska förskoleklassen

Matematikundervisning för yngre åldrar är ett relativt nytt forskningsfält i de nordiska länderna. De senaste 20 åren har intresset för detta forskningsfält ökat, något som till exempel kan ses i antalet publikationer (Meaney m.fl., 2023). Tidigare forskning om matematikundervisning i den svenska förskoleklassen har genomförts med fokus på taluppfattning, problemlösning och lekfullhet. I forskningsprojektet SATSA (*Strukturell ansats i undervisning som grund för hållbart aritmetiklärande*) har förskoleklassens matematikundervisning om tal och räkning kartlagts genom att 95 olika förskoleklasser har observerats (Björklund m.fl., 2022). I kartläggningen identifieras goda undervisningsexempel, men även områden som behöver utvecklas. Exempel på sådana utvecklingsområden är enligt Björklund m.fl. (2022, s. V) att undervisningen i förskoleklass riskerar att reduceras till ett ”görande” där matematikinnehållet glöms bort, samt att elevers svar och inspel sällan utvecklas vidare. Som en del av samma projekt (SATSA) har Björklund och Elofsson (2023) genomfört en studie där lekfullhet som en drivkraft i den matematiska processen studerats. Studien visar hur lekfullhet kan ses som ett inslag i matematikundervisningen och lyfter fram olika sätt för att göra lekfullhet till en tillgång i undervisningen. Resultaten kan relateras till förskoleklassens specifika undervisningskontext och jämföras med en studie av Arnell (2021) där elevers möte med matematik jämförts mellan förskoleklass och årskurs 1. Studien visar att det finns större handlingsfrihet i

förskoleklassen, eftersom mötet med matematik i årskurs 1 upplevs som mer formellt (Arnell, 2021).

Flera studier om förskoleklassens matematikundervisning har genomförts med utgångspunkt i undervisningsmaterialet ”Tänka, resonera och räkna i förskoleklass” (TRR). Detta undervisningsmaterial, TRR, har utvecklats av Sterner och Helenius (2015) genom en designprocess där materialet testats och utvecklats genom flera cykler. I studier av Sterner m.fl. (2023); Sterner m.fl. (2019) samt Vennberg (2020) har interventioner i förskoleklass genomförts med utgångspunkt i undervisningsmaterialet TRR samt tillhörande fortbildningsmaterial (Sterner m.fl., 2014). Dessa studier har undersökt effekten av att redan i förskoleklass fokusera på matematikfärdigheter. Studierna av Vennberg (2020) och Vennberg och Norqvist (2018) visar att ett systematiskt arbete med undervisningsmaterialet TRR kan förbättra långsiktiga prestationer i matematik även för lågpresterande elever. Den mer småskaliga interventionsstudien av Sterner m.fl. (2019) visar att matematikundervisning enligt TRR har positiva effekter på elevers taluppfattning. När den småskaliga interventionen upprepades några år senare och i större skala var effekten på elevers taluppfattning ännu större än i den småskaliga studien (Sterner m.fl., 2023). Enligt Sterner m.fl. (2023) kan interventionens förbättrade effekt bero på att den storskaliga interventionen genomfördes under 18 veckor, medan den småskaliga interventionen enbart tog 10 veckor. Resultatet visar således att en intervention som genomförs under en längre tidsperiod har potential att öka dess effekt.

Vidare finns det tidigare forskning om förskoleklassens matematikundervisning som på olika sätt fokuserar på problemlösning. I en longitudinell designstudie har Palmér och van Bommel (2023) utvecklat och studerat matematikundervisning i förskoleklass med utgångspunkt i problemlösning och problemformulering (Palmér & van Bommel, 2020, 2023; van Bommel & Palmér, 2021). Sammantaget visar deras studier att elever, genom problemlösning och problemformulering, kan utveckla goda kunskaper i olika matematikinnehåll samt ett positivt förhållningssätt till matematikämnet. Pramling och Pramling Samuelsson (2008) har också studerat problemlösning, men som en del av sagoberättande. Deras studie visar bland annat att det är utmanande för elever att samordna egna förklaringar med en visuell illustration, samt att elever har svårt att skilja mellan division som matematisk operation och som en praktisk aktivitet. Tillsammans indikerar studierna ovan att aktiviteter i syfte att främja elevers matematikfärdigheter redan i förskoleklass är av värde för fortsatt lärande i matematik och andra ämnen.

Betydelsen av tidig matematikundervisning

Intresset för tidig matematikundervisning ökar både nationellt och internationellt. Detta ökande intresse kan förklaras med att det finns stora skillnader i resultat mellan olika nationer, mellan barn till låg- och höginkomsttagare samt mellan olika etniska och kulturella grupper. Statliga myndigheter i flera länder ger också ekonomiskt stöd till tidiga matematikprogram. Syftet med stödet är att förbättra elevers skolresultat eftersom forskning visar att tidiga insatser i matematik kan förebygga senare inlärningssvårigheter i skolan (Clements m.fl., 2008; Dong m.fl., 2021). Det ökande intresset för tidig matematikundervisning kan också förklaras utifrån nationell och internationell forskning som visar en koppling mellan unga elevers matematikkunskaper och deras senare skolprestationer i både matematik och andra skolämnen (Aubrey m.fl., 2006; Aunio & Niemivirta, 2010; Duncan m.fl., 2007; Sterner m.fl., 2019). Enligt Clements och Sarama (2011) kan sambandet mellan unga elevers matematikkunskaper och senare skolprestationer i både matematik och andra skolämnen tyda på att matematiskt tänkande har en grundläggande roll i elevers kognitiva utveckling. Vidare finns det flera studier som visar ett samband mellan ett mer specifikt matematiskt innehåll, elevers tidiga taluppfattning, och elevers senare skolprestationer (Aubrey m.fl., 2006; Aunio & Niemivirta, 2010). Exempel på dessa samband är att elevers taluppfattning och relationella färdigheter före skolstart är viktiga indikatorer på deras grundläggande aritmetiska och övergripande matematiska prestationer under det första skolåret. Studien visar vidare att elevers tidiga taluppfattning är en bättre indikator på framtida skolprestationer i matematik än faktorer som kön, ålder och föräldrarnas utbildning (Aunio & Niemivirta, 2010). Ett annat exempel som visar på liknande resultat, är sambandet mellan elevers taluppfattning vid skolstart och deras skolprestationer i matematik under det första skolåret och kommande skolår (Aubrey m.fl., 2006).

Elevers tidiga matematikfärdigheter har inte enbart betydelse för senare prestationer i just matematik. Enligt Duncan m.fl. (2007) är elevers tidiga matematikfärdigheter en starkare indikator för senare läsförmåga i jämförelse med betydelsen av tidig läsning för senare matematikprestationer. I en annan studie, som uppmärksammar förhållandet mellan akademiska element under tidiga skolår och elevers senare skolprestationer, skriver Claessens m.fl. (2014) att elever drar nytta av att bli exponerade för avancerat matematiskt innehåll under tidiga skolår. Trots detta stöter elever ofta på innehåll som de redan behärskar i den tidiga matematikundervisningen (Claessens m.fl., 2014). Sammantaget visar forskningen som refereras ovan ett tydligt samband mellan unga elevers matematikkunskaper i taluppfattning och deras senare skolprestationer (Aubrey m.fl., 2006; Aunio & Niemivirta, 2010; Duncan m.fl., 2007; Sterner m.fl., 2019).

Även om det finns flera studier som visar ett tydligt samband mellan elevers tidiga taluppfattning och senare skolprestationer finns det också studier som visar att yngre elevers lek med klossar och lego kan förutsäga senare skolprestationer i matematik. En studie av Wolfgang m.fl. (2003) har studerat om 3- till 4-åringars avancerade lek med lego, kan förutsäga senare skolprestationer i matematik. En studie av Wolfgang m.fl. (2001) har också studerat om fyra-åringars prestationer under lek med klossar kan förutsäga senare skolprestationer i matematik. Leken med lego erbjuder enligt Wolfgang m.fl. (2003) eleverna möjlighet att klassificera, mäta, ordna, räkna, använda bråk och bli medvetna om djup, bredd, längd, symmetri, form och rymd. Sammantaget visar båda studierna ovan ett tydligt statistiskt samband mellan yngre elevers prestationer under lek med klossar och lego, och elevernas resultat på standardiserade tester från och med årskurs 7 (Wolfgang m.fl., 2001, 2003). Dessa två studier kan ses i relation till Karagiannakis och Noël (2020) som skriver att det inte räcker att se på elevers färdigheter kopplade till tidig taluppfattning för att identifiera elever med svårigheter i matematik. Även om det finns flest studier kring sambandet mellan tidig taluppfattning och senare skolprestationer i både matematik och andra skolämnen, ger studierna om sambandet mellan lek och senare skolprestationer ett viktigt bidrag till forskning om betydelsen av tidig matematikundervisning eftersom studierna visar att det kan finnas fler faktorer än enbart elevers tidiga taluppfattning som har betydelse för senare skolprestationer i matematik.

Bedömning

Det finns olika sätt att kategorisera bedömningsmaterial i matematik och Wiliam (2007) skiljer mellan klassrumsbedömningar och externa bedömningar. Eftersom förskoleklassens nationella bedömningsmaterial har initierats av Skolverket (2019a) kan det betraktas som en extern bedömning. Vidare finns det också skillnader som handlar om vad som är syftet med bedömningen. Redan 1967 introducerades termerna ”formativ bedömning”, för att stödja lärare, och ”summativ bedömning”, för att intyga individers prestationer. Förutom formativa och summativa syften med bedömning finns även utvärderande syften med bedömning, vilket handlar om att utvärdera utbildningsinstitutionernas kvalitet (Wiliam, 2007, s. 1056). Olika typer av bedömning, exempelvis klassrumsbedömning och storskalig bedömning, har olika syften och därmed också olika mål (Suurtamm m.fl., 2016). Medan extern storskalig bedömning oftast används för att utvärdera utbildningsprogram (De Lange, 2007) syftar klassrumsbedömning oftast till att ge återkoppling för att kunna stödja enskilda elevers lärande och förbättra lärares praxis (Suurtamm m.fl., 2016). Eftersom klassrumsundervisning är oskiljaktigt sammanflätad med klassrumsbedömning ger formativ bedömning lärare information om sina elever så att de kan anpassa sin undervisning till elevernas specifika behov (Wiliam, 2007). I klassrummet existerar dock olika syften med bedömning

parallellt. Även om olika syften med bedömning ofta existerar parallellt i ett klassrum (Tolgfors & Öhman, 2016), kan det enligt Torrance (1993) finnas en motsättning mellan att använda bedömningar i formativt syfte, för att stödja lärande, och att använda bedömningar i summativt syfte, för att bekräfta individuella prestationer, eftersom dessa två syften är så fundamentalt olika.

Bedömning av matematik vid skolstart

Med utgångspunkt i det ökande intresset för tidig matematikundervisning har det vuxit fram ett behov av bedömningsmaterial som kan användas för att bedöma elevers tidiga kunskaper och färdigheter i matematik (Clements m.fl., 2008; Dong m.fl., 2021; Karagiannakis & Noël, 2020). De flesta europeiska länder har nationella bedömningsmaterial i matematik, men eftersom bedömningsmaterialen ofta introduceras när eleverna redan gått i skolan några år är de inte lämpliga att använda vid bedömning av yngre elever (Lopez-Pedersen m.fl., 2021). För att det ska vara möjligt att utvidga kunskapen om yngre elevers matematiska utveckling behövs det därför fler noggranna bedömningsmaterial som bedömer yngre elevers matematiska kunskaper och färdigheter (Clements m.fl., 2008; Dong m.fl., 2021; Karagiannakis & Noël, 2020). Det finns dock olika utmaningar med att införa fler noggranna bedömningsmaterial för yngre elever. Om flera europeiska länder ska använda samma bedömningsmaterial finns det utmaningar kopplade till både översättning och validering av dessa material. Det krävs stora resurser för att översätta bedömningsmaterialen till olika språk i olika europeiska utbildningskontexter och för att säkerställa validiteten hos bedömningsmaterial som ska användas i flera länder behöver de valideras för varje språk och land (Lopez-Pedersen m.fl., 2021). Tidigare forskning visar också att det kan finnas ett motstånd hos lärare till att bedöma yngre elevers kunskaper och färdigheter i matematik. I Nya Zeeland bidrog lärares tveksamhet till tidig bedömning till att det tog flera år att utveckla ett första bedömningsmaterial för yngre elever samt att materialet som utvecklades utformades som ett spel (Young-Loveridge, 2011). När bedömningsmaterialet sedan implementerades blev det överraskande snabbt accepterat av studiens lärare, som då såg bedömning som nödvändigt för att identifiera elevers olika behov, trots att lärarna tidigare varit reserverade.

Matematiskt innehåll i bedömning vid skolstart

De bedömningsmaterial som används för att bedöma elevers kunskaper och färdigheter i matematik vid skolstart är utformade med fokus på olika matematiska innehåll. Ett matematiskt innehåll som är vanligt förekommande i bedömningsmaterial som ska användas vid skolstart är taluppfattning. Bedömningsmaterialet *ENT (The Dutch Early Numeracy Test for Toddlers)* (van de Rijdt m.fl., 1999) har fokus på yngre elevers taluppfattning. Detta bedömningsmaterial används i flera europeiska länder (Aunio m.fl., 2006; Lopez-Pedersen m.fl., 2021), exempelvis Finland (Aunio m.fl., 2006) och Tyskland (van Luit

m.fl., 2001). Genom ENT kan åtta olika aspekter av taluppfattning bedömas: jämförelse, klassificering, en-till-en-korrespondens, serier, användning av sifferord, strukturerad räkning, resultatorienterad räkning och förståelse av siffror. Ett annat bedömningsmaterial som används för att bedöma elevers taluppfattning vid skolstart är *ENS (The Early Numeracy Screener)*, som i en studie av Lopez-Pedersen m.fl. (2021) använts i en norsk kontext. Till skillnad från de åtta aspekterna av taluppfattning i ENT är det matematiska innehållet i ENS strukturerat i tre övergripande matematiska områden som enligt Lopez-Pedersen m.fl. (2021) är speciellt viktiga för elevers tidiga taluppfattning: förståelse för numeriska samband, räknefärdigheter och grundläggande aritmetiska färdigheter (Aunio & Räsänen, 2016).

Det finns även exempel på internationella bedömningsmaterial som används för att bedöma elevers tidiga taluppfattning. Bedömningsmaterialet *NDP (The Numeracy Development Project)* (Young-Loveridge, 2011) från Nya Zeeland har utvecklats för att bedöma olika aspekter av tal genom *The Number Framework* och *Numeracy Project Assessment (NumPA)*. *The Number Framework* består av de två komponenterna strategi och kunskap. Strategi handlar om de mentala processer eleverna använder för att lösa problem och innehåller addition och subtraktion, multiplikation och division samt proportion och kvot. Kunskap handlar om den information som eleverna måste behärska för att kunna använda strategier för att lösa problem på ett effektivt sätt, exempelvis sifferföljder, det vill säga att kunna identifiera siffror, platsvärde och grundläggande fakta om tal som del av en helhet. Det matematiska innehållet som finns med i NDP, liknar det matematiska innehållet i ett tidigare bedömningsmaterial från Nya Zeeland, *Checkout* (Young-Loveridge, 2011), ett bedömningsmaterial med fokus på siffror och mönster. Enligt Young-Loveridge (2011) innehåller *NumPA* uppgifter med samma matematiska innehåll som *Checkout*, förutom att uppgiften om att känna igen mönster (subitizing) tagits bort från *NumPA*. I dessa bedömningsmaterial är taluppfattning i fokus, samtidigt som elevers strategier lyfts fram som ett viktigt innehåll.

I en översikt av bedömningsmaterial för yngre elever har totalt 23 bedömningsmaterial med fokus på elevers tidiga taluppfattning studerats (Dockrell m.fl., 2017). Valet att studera bedömningsmaterial med fokus på elevers tidiga taluppfattning motiveras med att det råder en allmän enighet om att många barn under förskoleåren börjar utveckla en symbolisk förståelse för tal, vilket krävs för mer avancerad taluppfattning (Siegler & Braithwaite, 2017). Av de 23 bedömningsmaterial som granskats kan 16 användas för att bedöma elevers talbegrepp och räknefärdigheter. Dockrell m.fl. (2017) har granskat i vilken utsträckning bedömningsmaterialen innehåller de fyra kritiska områdena som enligt dem krävs för mer avancerad taluppfattning: räkning, omkodning (kunskap om antal i en sekvens, att läsa och skriva siffror samt att matcha räkneord med siffror), jämförelse av numeriska storheter och enkel aritmetik. Studien visar att enbart fyra av de 23 bedömningsmaterialen innehåller uppgifter inom

alla fyra kritiska områden. Granskningen av dessa bedömningsmaterial visar dessutom att om elever bedöms genom bedömningsmaterial som inte täcker alla fyra områden av tidig taluppfattning, kan detta leda till felidentifiering av elever med matematiksvårigheter, samt utmaningar vid planering av vad stödet till dessa elever ska innehålla.

Två bedömningsmaterial med ett något annorlunda matematiskt innehåll än taluppfattning är *MathPro Test (The Mathematical Profile Test)* (Karagiannakis & Noël, 2020) och *DIFER (Diagnostic Assessment Systems for Development)* (Józsa m.fl., 2022). Bedömningsmaterialet *MathPro Test* är utvecklat i Belgien för att användas från och med det första skolåret. Detta bedömningsmaterial kan användas för att bedöma numeriska färdigheter relaterat till följande matematiska områden: förmågor inom tal, visuella-spatiala förmågor, minne och resonemangsförmåga. Ett deltest mäter även elevers processeringshastighet vid tangentbordsanvändning (Karagiannakis & Noël, 2020). Det diagnostiska bedömningsmaterialet *DIFER* används i Ungern för att undersöka både skolrelaterade färdigheter och om eleven är redo att börja i skolan (Józsa m.fl., 2022). Genom att använda *DIFER* går det att bedöma sju färdigheter som beskrivs som förutsättningar för skolbaserat lärande: tidig matematik (pre-math), finmotorik, fonemuppfattning, förståelse av orsak och verkan, deduktiva resonemang, att prata om relationer samt sociala färdigheter (Józsa m.fl., 2022). Färdigheter inom matematik är alltså bara en av sju aspekter som bedöms. Tidig matematik (pre-math) bedöms genom 38 uppgifter som handlar om numeriskt räknande (sekvensering av positiva heltal i stigande och fallande ordning), numerisk manipulativ räkning (operationer med objekt) och att känna igen nummer (Józsa m.fl., 2022). Även om *DIFER* bedömer mer än bara elevers kunskaper och färdigheter i matematik liknar *DIFER* både *ENT* (van de Rijt m.fl., 1999) och *ENS* (Lopez-Pedersen m.fl., 2021) när det gäller det matematiska innehållet som testas, eftersom samtliga tre bedömningsmaterial fokuserar på elevers tidiga taluppfattning.

Bedömningsmaterialet *REMA (The Research-Based Early Maths Assessment)* (Clements m.fl., 2008) används i en amerikansk kontext för att bedöma yngre barns matematiska kunskaper och färdigheter. Det matematiska innehållet som bedöms i *REMA* är baserat på vilka matematiska områden som värderas högt av lärare, matematiker och forskare inom området. De matematiska innehåll som bedöms genom *REMA* är: tal, räkning, subitiserings, jämförelse av tal, sammansättning och uppdelning av tal, addition och subtraktion, geometri, identifiering av former, jämförelse och kongruens, konstruktion av former, transformation av former samt mönster. Allmänna begrepp och processer, såsom tänkande kring del-helhet och liknande processer för sammansättning och uppdelning samt klassificering och seriering, har enligt Clements m.fl. (2008) vävt in i flera av de matematiska områdena.

Sammantaget visar studierna ovan att många bedömningsmaterial som används för att bedöma yngre elevers matematiska kunskaper och färdigheter fokuserar på tidig taluppfattning. Det finns flera exempel på bedömningsmaterial som bedömer elevers tidiga taluppfattning internationellt (Clements m.fl., 2008; Karagiannakis & Noël, 2020; Lopez-Pedersen m.fl., 2021; van de Rijt m.fl., 1999; Young-Loveridge, 2011). Några av dessa bedömningsmaterial fokuserar enbart på taluppfattning (*ENS*, *ENT*, *NDP*), medan andra bedömningsmaterial fokuserar på taluppfattning tillsammans med andra matematiska områden (*REMA*, *MathPro Test*) eller andra ämnesområden (*DIFER*). I de bedömningsmaterial med ett matematiskt innehåll som fokuserar på både taluppfattning och andra matematiska områden bedöms även geometri, identifiering av former, jämförelse och kongruens, konstruktion av former, transformation av former, mönster samt elevers visuella-spatiala förmåga och resonemangsförmåga.

Även om flera bedömningsmaterial fokuserar på tidig taluppfattning beskrivs detta matematiska innehåll på olika sätt, vilket gör det svårt att jämföra vad tidig taluppfattning innebär i de olika materialen. Exempelvis skriver Aunio m.fl. (2006) om åtta olika aspekter av taluppfattning, medan Lopez-Pedersen m.fl. (2021) skriver om tre övergripande matematiska områden kopplat till elevers tidiga taluppfattning. Utifrån dessa studier är det svårt att avgöra hur det matematiska innehållet i de åtta aspekterna förhåller sig till de tre övergripande matematiska områdena. Sammantaget ger studierna där olika bedömningsmaterial beskrivs ingen entydig bild av vilka delar av taluppfattning som är viktiga i ett bedömningsmaterial i matematik för yngre elever. Det är däremot tydligt att elevers tidiga taluppfattning är ett viktigt matematiskt innehåll vid tidig bedömning.

Genomförande av och syfte med bedömning vid skolstart

I de bedömningsmaterial som används vid skolstart är det inte bara det matematiska innehållet som skiljer sig mellan olika material. Det finns också skillnader i hur och varför dessa bedömningsmaterial ska genomföras.

Bedömningsmaterialet *ENT* genomförs genom att läraren intervjuar en elev i taget under cirka 30 minuter (van de Rijt m.fl., 1999). Eleverna får ingen återkoppling på om deras svar är riktiga eller felaktiga, och poäng räknas genom att ett korrekt svar ger en poäng och ett felaktigt svar ger noll poäng (Aunio m.fl., 2006). Det främsta syftet med *ENT* är att identifiera barn som misstänks ligga efter i kunskapsutvecklingen i matematik vid mellan fyra och sju års ålder (Aunio m.fl., 2006). Bedömningsmaterialet *DIFER* genomförs genom fem deltester med 38 uppgifter som organiserats i stigande svårighetsgrad (Józsa m.fl., 2022). *DIFER* är standardiserat utifrån ett nationellt representativt urval av barn mellan fyra och åtta år, och bedömningsmaterialet används vid skolstart när en lärare misstänker att en elev har behov av extra hjälp.

Baserat på resultatet upprättar läraren en individuell utvecklingsplan för eleven. Under det första skolåret bedömer lärare ungefär en tredjedel av sina elever genom att använda detta bedömningsmaterial. Förutom vid skolstart används *DIFER* även inför skolstart för att bestämma i vilken grad elever är redo att börja i skolan (Józsa m.fl., 2022).

Bedömningsmaterialet *Checkout* används också av en lärare för att bedöma en elev i taget (Young-Loveridge, 2011), vilket är fallet med både *ENT* och *DIFER*. Till skillnad från *ENT* och *DIFER* är *Checkout* uppbyggt som ett spel med spelkort med olika varor, små miniatyrmodeller av verkliga föremål samt plastknappar och metallmuttrar i olika storlekar. När spelet startar får eleven en korg, där de olika föremålen ska samlas. Eleven tar upp ett kort, för att sedan följa instruktionen på kortet och plocka det specifika antal varor som står på kortet. Läraren har tre kort med instruktioner för räkning, addition och subtraktion. Genom spelet och hur eleverna löser uppgifterna ska lärare få värdefull information om såväl samspelet mellan elev och lärare, som elevens styrkor och svagheter i matematik (Young-Loveridge, 2011). Bedömningsmaterialet *NDP* används som en individuell diagnostisk intervju (*NumPA*), där elevers strategier och kunskaper bedöms kopplat till ett ramverk för tal (Young-Loveridge, 2011). *NDP* har utvecklats i samma undervisningskontext som *Checkout*, men genomförandet av *NDP* liknar mer hur *ENT* och *DIFER* genomförs, eftersom *NDP*-bedömningen utgår från en individuell uppgiftsbaserad intervju. *NDP* syftar till att höja elevers matematikprestationer och stärka lärares kapacitet att undervisa matematik på ett effektivt sätt (Young-Loveridge, 2011).

Bedömningsmaterialet *REMA* används genom individuella intervjuer med varje elev (Clements m.fl., 2008), vilket också är fallet med de bedömningsmaterial som beskrivs ovan. Till skillnad från de andra bedömningsmaterialen finns två olika versioner av *REMA*, en kort version och en fullängdsversion. Till dessa versioner finns det specifika protokoll och procedurer för kodning och poängsättning (Clements m.fl., 2008; Dong m.fl., 2021). Den kortare versionen av *REMA* består av 80 frågor. Eftersom det kan bli stressigt och tidskrävande för små barn att svara på 80 frågor innehåller anvisningarna för detta bedömningsmaterial en start- och stoppregel. Elever i en viss årskurs börjar bedömningen på en angiven startpunkt. En basnivå fastställs utifrån att en elev svarar korrekt på tre frågor i rad. Intervjun avbryts om en elev svarat fel på tre frågor i rad.

Det finns också exempel på bedömningsmaterial för yngre åldrar där genomförandet inte är muntligt med en elev i taget. Bedömningsmaterialet *ENS* genomförs som en skriftlig bedömning av en hel elevgrupp vid skolstart (Lopez-Pedersen m.fl., 2021), vilket skiljer sig från bedömningsmaterialen som beskrivs ovan. Enligt Lopez-Pedersen m.fl. (2021) får de lärare som ska genomföra *ENS* först en 3 timmar lång utbildning på sina respektive skolor. Eftersom

detta bedömningsmaterial genomförs på samma sätt som det nationella provet i matematik i Norge (Utdanningsdirektoratet, 2017) har de flesta lärare sedan tidigare erfarenhet av gruppbaserad bedömning (Lopez-Pedersen m.fl., 2021). Läraren som genomför testet ger eleverna instruktioner inför varje uppgift och testet tar cirka 30–45 minuter att genomföra med en hel elevgrupp. Bedömningsmaterialet är anpassat för klassrumsundervisning. I studien av Lopez-Pedersen m.fl. (2021) användes bedömningsmaterialet i början av skolåret, omkring fem veckor efter skolstart. *ENS* ger läraren möjlighet att identifiera vilka specifika aspekter av tidig taluppfattning som behöver fokuseras i undervisningen och vilka elever som är i behov av stöd (Lopez-Pedersen m.fl., 2021).

Ett annat exempel på hur bedömningsmaterial vid skolstart kan användas är *MathPro*. Bedömningsmaterialet *MathPro* är ett digitalt webbaserat bedömningsmaterial som består av 18 deltest som eleverna genomför individuellt (Karagiannakis & Noël, 2020). Således skiljer sig genomförandet av denna bedömning från de bedömningsmaterial som beskrivs ovan. Enligt Karagiannakis och Noël (2020) saknas det ett bedömningsverktyg som, med stöd i teori, omfattar ett brett spektrum av numeriska processer med syftet att identifiera elever med svårigheter i matematik. *MathPro* har utvecklats för användas till storskalig forskning och till att bedöma den matematiska profilen för elever med svårigheter i matematik eller dyskalkyli (Karagiannakis & Noël, 2020).

Sammantaget visar studierna som refereras ovan att bedömning av yngre elevers matematiska kunskaper och färdigheter kan genomföras på flera olika sätt och med olika syften. Det finns både bedömningsmaterial som genomförs av en lärare med en elev i taget (*ENT*, *DIFER*, *Checkout*, *NDP* och *REMA*) och bedömningsmaterial som genomförs med en hel elevgrupp samtidigt (*ENS* och *MathPro*). Det finns också skillnader mellan olika bedömningsmaterial när det gäller hur lång tid det tar att genomföra bedömningen, från 30 minuter per elev (*ENT*) till 30–45 minuter för en hel elevgrupp (*ENS*). Vidare är några bedömningsmaterial avsedda för muntligt genomförande (*ENT*, *REMA*, *Checkout*, *NDP*), medan andra är avsedda för skriftligt (*ENS*) eller digitalt genomförande (*MathPro*). Det finns bedömningsmaterial som utformats som spel i en lekfull kontext (*Checkout*), medan det också finns bedömningsmaterial som är utformade som ett traditionellt skriftligt klassrumstest (*ENS*). Samtliga bedömningsmaterial enligt ovan skriver fram att bedömning ska genomföras med syftet att identifiera elever i behov av extra stöd. Några av bedömningsmaterialen skiljer sig från de andra genom att de dessutom beskriver andra syften, exempelvis att bedömningen syftar till att bestämma i vilken grad elever är redo att börja i skolan (*DIFER*), att stärka lärares fortsatta matematikundervisning (*NDP*) eller att ge värdefull information om samspelet mellan elev och lärare samt elevers styrkor och svagheter i matematik (*Checkout*).

Olika perspektiv på bedömning

I tidigare forskning finns det olika perspektiv på bedömning. Det finns både forskning som beskriver möjligheter med bedömning och forskning som pekar på utmaningar med bedömning. Dessa möjligheter och utmaningar kan relateras både till hur bedömningsmaterial kan utformas och till hur elevers resultat från bedömningen kan användas.

Tidigare forskning visar att bedömningsmaterial i matematik kan påverka elevers prestationer, samtidigt som materialens utformning också kan påverka undervisningens innehåll (Volante, 2004). Relaterat till detta finns enligt Volante (2004) även en risk att förväntningar från politiker, skolpersonal, administratörer och allmänheten påverkar hur lärare förbereder sina elever inför tester. Undervisning som har ett överdrivet fokus på uppgifter som liknar uppgifterna som sedan ska testas kallas *teaching to the test* (Volante, 2004). Enligt Burkhardt och Schoenfeld (2018) har tendensen med *teaching to the test* länge varit tydlig i forskning och de skriver att det du testas är vad du får, att "teachers will teach to the test" (s. 577). Vidare diskuteras hur det är möjligt att skapa ett test med uppgifter det är värt att öva på. Enligt Burkhardt och Schoenfeld (2018) handlar det om att hitta en balans mellan "short tasks" och "performance tasks". De beskriver "short tasks" som uppgifter fokuserade på ett fragment av matematik, som ofta kan lösas på en eller två minuter, medan "performance tasks" beskrivs som uppgifter där elever behöver resonera sig fram till ett svar (s. 577). Dessutom är det viktigt att inkludera uppgifter som har flera lösningsalternativ för att stödja klassrumspraktiken med att engagera elever i matematiska problemlösningsaktiviteter (Burkhardt & Schoenfeld, 2018). Relaterat till detta visar en annan studie att det är lättare för lärare att bedöma elevers förmågor kopplade till aritmetik än att bedöma elevers problemlösningsförmågor (Palm m.fl., 2011). För att en bedömning ska ses som rättvis behöver den enligt Leder och Forgasz (2018) utgå ifrån flera olika källor till elevers prestationer, inklusive resultat från arbete i klassrummet. Användningen av flera tester med olika typer av uppgifter och format kan därför ses som mer likvärdig (Leder & Forgasz, 2018).

Ett exempel på ett bedömningsmaterial som enbart består av flervalsuppgifter och frågor med korta svar är det australiensiska bedömningsprogrammet *NAPLAN* (Lange & Meaney, 2012). När bedömningsmaterial är uppbyggda likt *NAPLAN*, med övervikt på så kallade "short tasks" (Burkhardt & Schoenfeld, 2018), finns det enligt Barnes m.fl. (2000) en risk att enbart delar av läroplanens innehåll bedöms och att elever inte ges möjlighet till problemlösning, undersökning, matematisk modellering och kommunikation av matematiska idéer. I samband med att *NAPLAN* genomfördes begränsades lärares möjligheter att i matematikundervisningen utgå från eleverna och utforska matematik genom estetiska lärprocesser (Lange & Meaney, 2012). I stället bidrog bedömningen till ett ökat fokus på de områden som visat sig vara problematiska

enligt *NAPLAN*. Detta visar också hur lärares agens påverkades i samband med att resultaten från *NAPLAN* publicerades (Lange & Meaney, 2012). Även om lärarna själva ville ignorera *NAPLAN* var det inte möjligt på grund av det starka institutionella stödet. Utifrån denna studie är det enligt Lange och Meaney (2012) sannolikt med en starkare koppling mellan undervisningen och *NAPLAN*, *teaching to the test*, under de kommande åren. Utifrån forskning om *teaching to the test* behöver inte ett bättre testresultat nödvändigtvis betyda att elever har lärt sig mer (Burkhardt & Schoenfeld, 2018; Volante, 2004). Enligt Volante (2004) kan det vara det omvända förhållandet om lärare väljer att fokusera sin undervisning på innehållet som ska testas i stället för på läroplanen.

Debatten om hur bedömning utformas handlar inte bara om vad vi bedömer, utan också hur bedömning genomförs och vilka slutsatser som kan dras utifrån olika bedömningar (Nortvedt & Buchholtz, 2018). I relation till detta är det enligt Newton (2007) viktigt med tydlighet kring vilka slutsatser vi kan dra kopplat till syftet med en viss bedömning. Som beskrivs i det första avsnittet om bedömning ovan kan bedömning ha flera olika syften (Wiliam, 2007). Enligt Newton (2007) bör inte flera separata syften anges i samma bedömningsmaterial, då dessa riskerar att hamna i konflikt med varandra. För att undvika detta är det därför viktigt att tydligt definiera det primära syftet med en bedömning, alternativt göra en prioritering av de syften som skrivs fram (Newton, 2007).

Genom bedömning i matematik får skolsystemet en roll som portvakt, där elever sorteras och väljs ut genom jämförelser, både på individ- och gruppnivå. Enligt Björklund Boistrup (2017) strider detta mot vad som ofta anges i styrdokument. Lubienski och Gutiérrez (2008) går ännu längre när de hävdar att mätningar och jämförelser av prestationer hos olika elevgrupper ofta berättar sådant som vi redan vet. De menar att det finns en tendens i samhället att mäta och mäta igen, vilket leder till det så kallade prestationsgapet. En annan studie ifrågasätter om det är produktivt att mäta och jämföra prestationer hos olika elevgrupper, eftersom användning av prestationsgapet som en analytisk lins kan leda till att information tas ur sitt sammanhang. Det är därmed lätt att ignorera de sammanhang som skulle kunna vara framgångsrika för bedömning av marginaliserade elever (R. Gutiérrez, 2012). Bagger (2016) är inne på samma linje och argumenterar för att bedömning kan fungera som portvakt när det gäller likvärdighet och kvalitet, om fokuset vid bedömningen skiftar från lärande till kontroll. Att använda prestationsgapet för att jämföra elever kan leda till att fokus förändras från att ge en rättvis och likvärdig utbildning till att det blir elevers individuella ansvar att prestera. En agenda för inkludering kan belysa dilemmat: att sträva efter elevers bättre prestationer (via en testkultur) eller att sträva efter värden för mångfald, variation och deltagande kopplade till en diskurs om mångfald och inkludering (Ydesen m.fl., 2018). Relaterat till detta dilemma menar Ydesen m.fl. (2018) att det behövs en diskussion om lärarens roll, samt rollen för alla som arbetar med bedömning av elever och deras utveckling och lärande.

Annan forskning visar att lärares förståelse för elever påverkar vilket stöd eleverna får (Scherer m.fl., 2016). I stället för att fokusera på hur elever i behov av stöd kan få mer stöd vill Scherer m.fl. (2016) bygga en matematikutbildning som inte stänger dörren för så många elever. Askew (2015) är inne på liknande tankegångar och undersöker hur lärares nuvarande syn på läroplanen förstärker inramningen av mångfald som ett ”problem” som i första hand landar på den enskilda eleven (s. 129). Han föreslår i stället att man förhåller sig till läroplanen på ett sätt som främjar mångfald, stödjer inkludering och bidrar till likvärdighet i matematikklassrum. När det gäller bedömning i den svenska kontexten finns det indikationer på att tidig bedömning kan leda till segregation i undervisning och lärande i matematik, det vill säga motsatsen till likvärdighet (Bagger, 2017). Det finns dock andra studier som tyder på att förskoleklasser i behov av stöd kan nå samma resultat som andra elever på nationella provet i årskurs 3 om förskoleklassläraren blir skicklig på att bedöma matematikfärdigheter (Vennberg & Norqvist, 2018). Det finns alltså både utmaningar och möjligheter kopplade till i vilken grad tidig bedömning kan bidra till likvärdighet för elever i behov av stöd (Bagger m.fl., 2019).

En utmaning med tidig bedömning, vilket synliggörs i internationell forskning, är att fokus på elevers individuella brister kan påverka elevers självbild negativt eftersom svårigheterna kan börja betraktas som en personlig egenskap (Reay & Wiliam, 1999; Rätty m.fl., 2004). I längden kan ett fokus på elevers individuella brister hämma deras lärande, eftersom svårigheterna kan upplevas som konstanta (Reay & Wiliam, 1999; Rätty m.fl., 2004). Vidare visar internationell forskning att elever är sårbara för den sociala kontexten vid bedömningsituationer (Zohar & Gershikov, 2008). Om bedömningar genomförs i grupp kan gruppindelningen påverka i vilken utsträckning elever vågar uttrycka sina egna kunskaper (Zohar & Gershikov, 2008). Det går också att argumentera för att bedömningsmaterial som används för att bedöma yngre elevers kunskaper och färdigheter i matematik inte är nödvändiga. En studie av Young-Loveridge (1988) visar att lärare kan göra en väldigt precis bedömning av elevers matematiska kunskaper och förmågor, även utan bedömningsmaterial. I studien jämfördes lärares estimeringar av hur eleverna skulle prestera med elevers testresultat. Trots att studien genomfördes endast 12 dagar efter skolstart visar resultatet att lärarnas bedömningar var anmärkningsvärt korrekta (Young-Loveridge, 1988). Sammantaget ger studierna som refereras i detta avsnitt en motbild till de argument som talar för att använda bedömningsmaterial för yngre elever i matematik.

Matematiklärares uppfattningar om bedömning

I studier om lärares uppfattningar om bedömning finns ofta en koppling mellan lärares gemensamma förståelse för matematikundervisning och hur de förhåller sig till den. Baserat på en sammanfattning av studier som fokuserar på matematiklärares uppfattningar skriver Ernest (1989) att lärares förhållningssätt till

matematikundervisning påverkas av deras uppfattningar. Detta beror på ett samband mellan lärares uppfattningar om matematikundervisning och hur lärandet påverkar undervisningen. Vidare finns det flera studier inom matematikdidaktisk forskning som stärker argumentet att lärares uppfattningar om matematik och attityd till matematik spelar en avgörande roll för hur deras egna instruktioner i undervisningen utformas (Ernest, 1989; Lerman, 1983; Philipp, 2007; A. G. Thompson, 1992; G. Thompson, 1984). Enligt Fenstermacher (1980) är ingen beskrivning av lärande och undervisning i matematik fullständig om den inte inkluderar hänsyn till lärares och elevers uppfattningar och intentioner. I linje med detta skriver Wiliam (2007) att lärares reflektioner kring bedömning kan påverka både vad som ska läras och vad lärande innebär. Enligt Wiliam (2007) finns en risk att lärare gör det som är enkelt att bedöma viktigt i undervisningen, i stället för att bedöma det som är viktigt. Därför är det viktigt att lärares bedömning ses utifrån normer som bygger på lärares gemensamma förståelse, och inte normer som bestämts av läraren som individ.

What is important here is that although the assessment may be conducted by the teacher, it is done so in a way that is intersubjective—reliant on the shared understanding of a community of teachers—so that the judgments are objective in the sense that they are free from individual subjectivity (Black & Wiliam, 2004, s. 185).

Lärares uppfattningar om bedömning påverkar alltså inte enbart hur de genomför själva bedömningen, utan även den undervisning som ska genomföras efter bedömningen (Black & Wiliam, 2004).

När en bedömning genomförs kan det finnas skillnader som handlar om vem som bestämmer vad som ska bedömas, vem som genomför bedömningen, var bedömningen genomförs, hur elevers resultat tolkas samt vad som händer efter bedömningen (Black & Wiliam, 2004). En syn på ”rättvis bedömning” är att den endast kan uppnås när alla elever bedöms på samma grund (Black & Wiliam, 2004, s. 185). Enligt Slee (2018) utesluts ofta elever med särskilda utbildningsbehov i både matematikbedömning och matematikundervisning. I en studie om elever med särskilda utbildningsbehov skriver Bagger (2022) att dessa elever hindras vid sitt deltagande i prov och som ett resultat av detta utesluts de också från att delta i högkvalitativt lärande. För att uppnå högre nivåer av deltagande i bedömningssituationer bland elever med särskilda utbildningsbehov är kommunikation och relation mellan elev och lärare viktiga (Bagger, 2022). Bedömning kan enligt Bagger (2022) betraktas som ”a moment of learning” där elever både lär sig vilken kunskap som räknas och hur man blir en elev i matematik (s. 114). Att tala om bedömning som ett tillfälle för lärande ligger i linje med Bagger m.fl. (2019), som talar om bedömningssituationen som fabricerande av eleven och elevens kunskaper. Sammantaget visar forskningen som refereras ovan att det finns en risk att bedömningen

skapar ytterligare skillnader mellan elevgrupper i stället för att bidra till likvärdighet (Bagger, 2016, 2022; Slee, 2018).

Likvärdighet

I internationell forskning om likvärdighet skiljs ofta mellan de två begreppen *equity* och *equality*. Studier som handlar om pedagogisk rättvisa, där individuella omständigheter och skillnader relaterat till individuella behov beaktas, fokuserar på *equity* (Espinoza, 2007). Studier där i stället idén om likhet i behandling beaktas fokuserar på *equality* (Buchholtz m.fl., 2020; Espinoza, 2007). Enligt R. Gutiérrez (2012) blandas ofta likvärdighet i betydelsen rättvisa, där individuella behov beaktas, ihop med likvärdighet i betydelsen likhet i behandling. Vilken definition av likvärdighet som används kan skilja sig åt beroende på om likvärdighetsfrågor kopplas till likvärdighet på grupp- eller individnivå (Secada, 1989). Enligt Frønes m.fl. (2020) är det viktigt att vara medveten om vilken betydelse av likvärdighet som avses vid utbildningspolitiska beslut i strävan efter likvärdighet. Vilken definition av likvärdighet som används får implikationer för hur elever möts i arbetet för att uppnå en mer likvärdig matematikundervisning (Llewellyn & Mendick, 2011).

Likvärdighet inom det matematikdidaktiska fältet

Precis som inom internationell forskning om likvärdighet, förekommer olika definitioner av likvärdighet inom det matematikdidaktiska forskningsfältet (R. Gutiérrez, 2012), vilket får konsekvenser både för hur likvärdighet mäts och vad det innebär att sträva efter en likvärdig matematikundervisning (Llewellyn & Mendick, 2011). R. Gutiérrez (2002) definierar likvärdighet som oförmåga att förutsäga matematikprestationer och deltagande enbart baserat på faktorer som ras, klass, etnicitet, kön, tro och språkliga kunskaper.

Likvärdighet kan enligt R. Gutiérrez (2009) studeras utifrån de fyra dimensionerna tillgång, prestation, identitet och makt. De två första dimensionerna, tillgång och prestation, fokuserar ofta på skillnader mellan olika elevers prestationer (Xenofontos, 2019). Dessa två dimensioner utgör enligt R. Gutiérrez (2009) en ”dominerande axel” i matematikutbildning, eftersom de kan ses som matematikens status quo i samhället. Detta beror på att likvärdighet inom matematikutbildning ofta mäts i termer av provresultat, där fokus ligger på att jämföra provresultat från elever med olika kulturell bakgrund, social klass eller kön (R. Gutiérrez, 2002). Enligt R. Gutiérrez (2012) påverkar elevernas tillgång deras prestationer och tillsammans mäter dimensionerna tillgång och prestation hur väl eleverna kan ”spela spelet som kallas matematik” i klassrummet (s. 20). De två sista dimensionerna, identitet och makt, utgör enligt R. Gutiérrez (2009) en ”kritisk axel”, eftersom de fokuserar på omvandling och social förändring av matematiken i samhället (s. 6). Detta är i linje med

Skovsmose och Valero (2001) som skriver att dessa två dimensioner kan kopplas till att elevers resurser uppmärksammas på ett sätt som bidrar till att skapa kritiska medborgare. Enligt Xenofontos (2019) är det dessa två dimensioner av likvärdighet som undersökts minst i tidigare forskning.

Forskning som mäter och jämför prestationer hos olika elevgrupper berättar ofta vad vi redan vet (Lubienski & Gutiérrez, 2008), eftersom det i samhället finns en tendens att mäta och mäta igen, vilket leder till det så kallade prestationsgapet (R. Gutiérrez, 2012). R. Gutiérrez (2012) ifrågasätter om ett sådant tillvägagångssätt är produktivt eller inte. Samtidigt är inte likvärdighet enbart en fråga kopplad till vad som händer i ett matematikklassrum, utan frågor som gäller likvärdighet i matematikundervisningen är enligt Valero (2007) en del av större processer som handlar om likvärdighet, inkludering och exkludering i samhället. Med utgångspunkt i Valero (2007) går det att ifrågasätta om det ens är möjligt att studera och avgränsa likvärdighet till något som händer i ett matematikklassrum. Samtidigt är klassrummet den plats där undervisning bedrivs och där etiska och moraliska normer råder i ett demokratiskt samhälle (Xenofontos, 2019). Diskussionen om likvärdighet och social rättvisa utgår från att orättvisor existerar och förstärks, och därmed bidrar till mindre likvärdighet, genom olika undervisningsmetoder på mikronivå i klassrummet (Boaler m.fl., 2011; Xenofontos, 2019). För att elever ska lyckas i matematikundervisningen som bedrivs i klassrummet räcker det inte att lära sig spela spelet som kallas matematik, utan de behöver också veta hur man förändrar spelet (R. Gutiérrez, 2012). En förutsättning för att elever ska kunna förändra spelet är att de kan spela spelet tillräckligt bra för att tas på allvar.

Även om dimensionerna tillgång och prestation är mer frekvent förekommande i tidigare forskning än dimensionerna identitet och makt skriver R. Gutiérrez (2012) att forskare som fokuserar på likvärdighet bör ha alla fyra dimensioner i åtanke, samtidigt som inte alla dimensioner kan vara i fokus hela tiden.

As such, access, achievement, identity and power are not going to be equally or fully present in any given situation. For example, teachers cannot be expected to address power issues every day in the classroom in ways that are meaningful to every student. Similarly, when identity or power issues are being brought to the surface, at times the connection to mastering dominant mathematics may take a lower priority. The goal is to attend to and measure all four dimensions over time. (R. Gutiérrez, 2012, s. 21)

I det nationella bedömningsmaterialet för svensk förskoleklass skrivs det fram att bedömningen ska bidra till likvärdighet genom att lärare bedömer hur elever visar nyfikenhet och intresse för det matematiska innehållet, prövar och använder olika idéer samt kommunicerar och resonerar om olika matematiska innehåll (Skolverket, 2019a). Bedömningen ska således bidra till att lärare får ny information om elevernas nyfikenhet och intresse för matematik samt olika

matematiska förmågor. Efter bedömningen ska lärare utforma en matematikundervisning utifrån den nya information de fått om eleverna. För att lärare ska kunna utforma en undervisning som möter elevers olikheter är det relevant att se närmare på hur likvärdighet kan främjas i heterogena elevgrupper. I tidigare studier där likvärdighet studerats i heterogena elevgrupper (Boaler, 2008; Schoenfeld, 2014) har olika dimensioner av likvärdighet relaterade till både den dominerande och den kritiska axeln i matematikutbildning studerats (R. Gutiérrez, 2009). Relaterat till den dominerande axeln, som handlar om tillgång och prestation, har likvärdighet studerats genom ett fokus på alla elevers tillgång till ett matematiskt innehåll (Schoenfeld, 2014). Relaterat till den kritiska axeln, som handlar om dimensionerna makt och identitet, har likvärdighet studerats genom ett fokus på alla elevers möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet (Boaler, 2008).

Tillgång till ett matematiskt innehåll

Matematikdidaktisk forskning om likvärdighet i betydelsen ”access to mathematical content” (Schoenfeld, 2014, s. 407) handlar om att alla elever ska få tillgång till ett matematiskt innehåll (Burkhardt & Schoenfeld, 2018; Nortvedt & Buchholtz, 2018). Tillgång till matematiskt innehåll kan beskrivas som lika möjligheter för alla elever att lära sig matematiskt innehåll (Nortvedt & Buchholtz, 2018). Tillgång till matematiskt innehåll handlar om i vilken utsträckning klassrumsaktiviteter inbjuder till och stödjer alla elevers likvärdiga deltagande i aktiviteter med ett matematiskt innehåll (Schoenfeld, 2023).

Att ha möjlighet att utveckla egen förståelse av ett matematiskt innehåll är en förutsättning för att elever ska kunna bygga produktiva matematiska identiteter (Schoenfeld, 2014). Med utgångspunkt i detta har Schoenfeld (2014, 2023) utvecklat fem dimensioner som är viktiga för att förstå och stödja kraftfull matematikundervisning i klassrummet: ”The Mathematics, Cognitive Demand, Equitable Access to Content, Agency, Ownership, and Identity, Formative Assessment” (Schoenfeld, 2023, s. 166). De fem dimensionerna har utvecklats genom följande två frågor: ”Vad behövs för att skapa kraftfulla klassrum? Vilket stöd behöver lärare för att skapa kraftfulla klassrum?” (Schoenfeld, 2014, s. 404). En av de fem dimensionerna (Equitable Access to Content) handlar om elevers likvärdiga tillgång till matematiskt innehåll (s. 166). Likvärdig tillgång till matematiskt innehåll kan kopplas till R. Gutiérrez (2009) dominerande axel och dimensionen tillgång, som handlar om att elevernas tillgång kan påverka deras prestationer i matematikämnet. Men till skillnad från hur R. Gutiérrez (2009) ser på dimensionen tillgång, som exempelvis kan handla om tillgång till duktiga lärare, adekvat teknik och utrustning i klassrummet, eller en klassrumsmiljö som inbjuder till deltagande, har Schoenfelds (2023) dimension om likvärdig tillgång till ett matematiskt innehåll ett mer specifikt fokus. Enligt Schoenfeld (2023) räcker det inte att eleverna

är engagerade för att uppfylla målet om likvärdighet, utan eleverna måste också vara engagerade i en lektions matematiska innehåll.

One key point with regard to dimension 3 is that the equity-related goal is not simply to keep students engaged; it is for all students to be engaged with the core content of the lesson (Schoenfeld, 2023, s. 169).

Kärnfrågan gällande likvärdig tillgång till matematiskt innehåll formuleras av Schoenfeld (2014) enligt följande: ”Vem deltar och vem deltar inte i klassens matematiska arbete och hur?” (s. 409). Även om det finns matematiskt produktiva aktiviteter och matematiskt rika diskussioner i ett klassrum behöver det inte betyda att alla elever har möjlighet att delta i dem. Ett klassrum där enbart några elever har möjlighet att resonera kring ett matematikinnehåll är inte likvärdigt – oavsett hur rika matematikdiskussionerna är (Cohen & Lotan, 1997; Schoenfeld, 2014). Tillgång till matematiskt innehåll handlar om i vilken utsträckning klassrumsaktiviteter inbjuder till och stödjer alla elevers deltagande i klassrummet (Schoenfeld, 2014). I en konversationsguide för lärare, *The TRU Math Conversation Guide*, finns det flera frågor som lärare kan överväga i arbetet inför och efter en lektion samt inför kommande lektioner (Baldinger & Louie, 2014). Frågorna handlar om likvärdig tillgång till matematiskt innehåll och formuleras av Schoenfeld (2014) på följande sätt: ”Förobservation – Vilka möjligheter finns för varje elev att delta i klassens matematiska arbete? Reflektion efter en lektion – Vem deltog och deltog inte i klassens matematiska arbete, och hur? Planera nästa steg – Hur kan vi skapa möjligheter för varje elev att delta i klassens matematiska arbete?” (s. 409).

Ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet

Även om matematikämnet ofta beskrivs som ett abstrakt ämne, utan kulturellt eller socialt ansvar, pekar Boaler (2006) på vikten av att matematikämnet bidrar till att främja likvärdighet. I likhet med R. Gutiérrez (2002) refererar Boaler (2008) till att likvärdighet ofta mäts i termer av testresultat, men i stället för att definiera likvärdighet i förhållande till skolresultat relaterar Boaler (2008) likvärdighet till olika sätt att agera och vara som lärande elev i skolan. Hon utvidgar därmed likvärdighet till att handla om relationer mellan elever och argumenterar för att elevernas sätt att behandla och respektera varandra har inverkan på deras fortsatta möjligheter i livet, både i och utanför skolan (Boaler, 2008):

It seemed to me that the students learned something extremely important that would serve them and others well in their future interactions in society, which is not captured in conceptions of equity that deal only with test scores or treatment in schools (Boaler, 2008, s. 45).

För att beskriva hur likvärdighet i ett matematikklassrum är relaterat till respekt mellan elever använder Boaler (2008) uttrycket ”relationell likvärdighet” (s. 168), vilken innehåller tre perspektiv: (a) respekt för andras idéer, (b) engagemang för andras lärande och (c) kunskap om metoder för kommunikation och stöd (Boaler, 2008, s. 174). Relationell likvärdighet handlar om elevers möjlighet att genom matematikämnet utveckla framgångsrika relationer (Boaler, 2008). Relationell likvärdighet flyttar således fokus från mätbara resultat till relationer i betydelsen att elever behandlar varandra med respekt, där olika elevers olika svar och förklaringar beaktas rättvist i matematikundervisningen (Boaler, 2006, 2008; Xenofontos, 2019). Relationell likvärdighet kan därför förstås i relation till R. Gutiérrez (2002) kritiska axel och de två dimensionerna identitet och makt.

Boalers (2006, 2008) studier om relationell likvärdighet har genomförts i heterogena klassrum i en gymnasiekontext. Genom att låta eleverna arbeta med öppna och utmanande problem främjades diskussion och förhandling mellan alla elever. De klassrum som studerades hade implementerat tillvägagångssättet *Complex Instruction* (Cohen & Lotan, 1997), vilket syftar till att minska både sociala och akademiska skillnader i klassrummet, baserat på premissen att skillnader i status har sin grund i gruppinteraktioner (Cohen & Lotan, 1997). Flera studier som utvärderat *Complex Instruction* rapporterar om höga matematikprestationer (Boaler & Staples, 2008), men också att eleverna genom interventionen lärt sig att behandla varandra med respekt som en del av matematikundervisningen (Boaler, 2006). Respekt för elever från olika omständigheter beskrivs av Boaler och Staples (2008) som ett av skolans viktiga mål, eftersom skolan är en plats där elever lär sig olika sätt att agera, sätt som eleverna sannolikt kommer att tillämpa inom andra områden i samhället. Uttrycket ”relationell likvärdighet” myntades av Boaler (2006) för att beskriva de likvärdiga klassrumsrelationer som utvecklades mellan eleverna i samband med interventionsstudien.

Relationell likvärdighet har även studerats i andra sammanhang, med yngre elever, vuxna studenter och nyblivna lärare. I en studie av J. F. Gutiérrez m.fl. (2018) har relationell likvärdighet studerats när 7- till 9-åringar arbetar parvis med att lösa matematiska problem. Utifrån ett tvärvetenskapligt tillvägagångssätt har relationell likvärdighet använts för att studera variationer i interaktionsmönster, såsom respekt och engagemang för andras lärande. I studien definieras respekt som att ”värdera och intressera sig för den andra elevens bidrag”, och engagemang som att ”visa omtanke för den andra elevens lärande” (s. 168). Studiens resultat är kopplat till dess tvärvetenskapliga tillvägagångssätt och visar hur relationell rättvisa och matematikkunskap kan samverka på olika sätt. I en studie av Scott (2019) har nyblivna grundskollärares arbete med att utforma en likvärdig matematikundervisning studerats. Genom studien förändrades de nyutbildade lärarnas syn på undervisning, från att enbart handla om att bocka av aktiviteter på en lista till att våga fördjupa sig i mer komplexa

praktikrelaterade problem som hur olika val i undervisningen påverkar klassrummet. Relationell likvärdighet har även studerats i samband med studenters deltagande i en onlinekurs (Ruef & Shepard, 2022). I studien beskrivs vilken omsorg och hänsyn studenter och lärare behöver ta till varandra för att etablera och upprätthålla en kultur av likvärdigt lärande. I studierna som refereras ovan har Boalers (2006) begrepp relationell likvärdighet använts, men anpassats på olika sätt för att kunna studeras i olika kontexter. Sammantaget visar ovanstående studier att relationell likvärdighet kan vara ett mål att sträva mot i undervisningen av grundskoleelever (J. F. Gutiérrez m.fl., 2018), gymnasieelever (Cohen & Lotan, 1997) och lärarstudenter (Ruef & Shepard, 2022). Dessutom kan en strävan mot relationell likvärdighet i klassrummet påverka nyblivna grundskollärares syn på undervisning (Scott, 2019).

Undervisning som främjar likvärdighet

I tidigare forskning om matematikundervisning i heterogena elevgrupper, har öppna matematikuppgifter använts framgångsrikt (Boaler, 2008; Sullivan m.fl., 2000; Wu, 1994). Öppna matematikuppgifter kan lösas med olika strategier och representationer och de kan även ha flera möjliga lösningar (Sullivan m.fl., 2000). Enligt Boaler (1998) kan öppna matematikuppgifter bidra både till relationell likvärdighet och till att elever utvecklar en god förståelse för matematikinnehållet, eftersom uppgifterna bland annat främjar samarbete mellan elever. Det finns dock ingen garanti för att öppna uppgifter leder till att kunskaperna ökar hos alla elever i klassrummet. För att elevers kunskaper ska öka behöver de vara aktiva under arbetet med de öppna uppgifterna (Hagland m.fl., 2005). Dessutom behöver lärare ta hänsyn till att elever har olika förkunskaper. Vad som är en problemuppgift för en elev, kan upplevas som en rutinuppgift för en annan elev (Mason & Johnston-Wilder, 2006). För att elever ska utveckla en djupare kunskap om matematikinnehållet behöver de möta, diskutera och argumentera för olika strategier och lösningar (Palmér & van Bommel, 2020, 2023).

Som en del av arbetet med öppna matematikuppgifter i ett klassrum, genomförs ofta klassrumsdiskussioner där det matematiska innehållet fokuseras. Tidigare forskning visar att det kan vara en utmaning för lärare att få till dessa diskussioner och ge elever det stöd de behöver (Smith & Stein, 2014). Om lärare blir för auktoritära och visar hur uppgifterna ska lösas, finns det en risk att elever blir passiva. Om lärare i stället låter elever styra klassrumsdiskussionen genom att bara beskriva sina egna lösningar, finns det en risk att lösningarna inte diskuteras och jämförs vilket kan leda till att det matematiska innehållet inte synliggörs. Det finns studier som visar att elevers lärande främjas om de blir uppmuntrade till att ta eget ansvar för matematiska idéer, resonemang och förståelse av olika matematiska idéer (Boaler, 2008; Engle & Conant, 2002).

För att främja elevers förståelse av det matematiska innehållet under klassrumsdiskussioner har Smith och Stein (2014) utvecklat en modell med fem praktiker för lärare: ”*förutse, överblicka, välja ut, ordna och koppla ihop*” (s. 22). Inför problemlösning *förutser* läraren sannolika svar från elever. Under problemlösningen *överblickar* läraren elevernas olika lösningar för att *välja ut* några elevlösningar som senare ska presenteras under klassrumsdiskussionen. Därefter planerar läraren i vilken *ordning* de utvalda lösningarna ska presenteras under klassrumsdiskussionen. Under diskussionen får eleverna hjälp av läraren att *koppla ihop* olika lösningar samt koppla lösningar till olika matematiska idéer, strategier och representationer (Smith & Stein, 2014; Stein m.fl., 2008).

Ett annat sätt att stödja lärares sätt att leda klassrumsdiskussioner är att använda *talk moves* (Cazden & Beck, 2003; Chapin m.fl., 2009; Kazemi & Hintz, 2014; Michaels & O’Connor, 2015). *Talk moves* är frågor som lärare ställer till elever under klassrumsdiskussioner för att främja elevers resonemang (O’Connor & Michaels, 2017). I tidigare studier har *talk moves* använts för att möjliggöra en förändring av klassrumsdiskussioner, från en traditionell kommunikation som leds av lärare till elevorienterade resonemang (Cazden & Beck, 2003; Michaels & O’Connor, 2015). Implementering av *talk moves* kan ses som ett sätt att bygga framgångsrika normer för klassrumsdiskussioner och samtidigt förstås som en strävan efter en likvärdig matematikundervisning (O’Connor & Michaels, 2017).

Tidigare forskning i relation till avhandlingens syfte

Den tidigare forskning som presenterats ovan är på olika sätt relevant i förhållande till den kunskapslucka som avhandlingens syfte och forskningsfrågor ämnar bidra med kunskap till.

Tidigare forskning om matematikundervisning i den svenska förskoleklassen beskriver kunskapsläget i forskningen om svensk förskoleklass med fokus på matematikundervisning. Tidigare forskning om betydelsen av tidig matematikundervisning fördjupar förståelsen för varför bedömning i matematik vid skolstart blir allt vanligare. Forskningen i dessa avsnitt kan således ses som en bakgrund till avhandlingens syfte att utveckla kunskap om förskoleklassens bedömningspraktik i matematik samt hur en likvärdig matematikundervisning med utgångspunkt i denna bedömningspraktik kan utformas. Eftersom denna bedömningspraktik inte enbart finns i Sverige utan även internationellt, belyser den tidigare forskningen om bedömning ett internationellt kunskapsläge kring hur bedömning vid skolstart kan utformas. Denna forskning kommer även att användas för att relatera avhandlingens resultat till en internationell forskningskontext.

I avsnittet om bedömning presenteras tidigare forskning om bedömning av matematik vid skolstart, olika perspektiv på bedömning och matematiklärares uppfattningar om bedömning. Dessa avsnitt visar hur avhandlingens syfte kan bidra till att utveckla ny kunskap inom ett forskningsområde som tidigare beforskats i ytterst begränsad omfattning. Den tidigare forskningen i dessa avsnitt visar även hur bedömnings utformning och lärares uppfattningar om bedömning kan påverka hur bedömning förbereds, genomförs och följs upp samt hur matematikundervisningen efter bedömning utformas. Detta är delar av vad denna avhandling ämnar bidra med kunskap om, i relation till den svenska förskoleklasskontexten.

Slutligen visar avsnittet om undervisning som främjar likvärdighet hur matematikundervisning kan utformas för att främja likvärdighet. Utifrån avhandlingens syfte har denna forskning använts som en utgångspunkt för att bidra till att utveckla ny kunskap kring hur en likvärdig matematikundervisning kan utformas. I den tidigare forskningen om likvärdighet framkommer att inte alla dimensioner av likvärdighet bör vara i fokus samtidigt. Avsnittet utgör utgångspunkt för de två dimensioner av likvärdighet som utgör utgångspunkt i delstudie 3, det vill säga alla elevers tillgång till matematik och alla elevers möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet. Dessa två dimensionerna av likvärdighet beskriver därmed vad som kommer att förstås som en likvärdig matematikundervisning i den här avhandlingen. I den tidigare forskningen beskrivs hur de två dimensionerna har studerats tidigare. De har dock inte studerats tillsammans och inte med utgångspunkt i bedömning i en svensk förskoleklasskontext.

4. Teori

I avhandlingens delstudier används två olika teorier, dels diskursanalys enligt Gee (2014b), dels analys av praktikgemenskaper enligt Wenger (1998). I följande avsnitt beskrivs först vilken strategi som använts för att kombinera avhandlingens två teorier. Därefter beskrivs en teori i taget med fokus på teoriernas epistemologiska utgångspunkter, hur de används i den här avhandlingen och hur de använts i andra studier. Slutligen jämförs de två teorierna genom en beskrivning av likheter och skillnader.

Strategier för att kombinera avhandlingens teorier

Det finns enligt Prediger m.fl. (2008) olika strategier för hur mångfalden av teoretiska ramverk hanteras i forskning, från att andra teorier ignoreras till att olika teorier förenas och formas till en helhet. Hur olika teorier kombineras kan beskrivas som ett "landskap av strategier" (Bikner-Ahsbals & Prediger, 2010, s. 8). Enligt Prediger m.fl. (2008) kan teorier kopplas ihop på olika sätt för att rama in lärandeprocesser utifrån ett större perspektiv, snarare än att se dessa lärandeprocesser enbart utifrån ett självständigt kunskapssystem. Detta kan bidra till nya konceptuella ramverk som ger nya förutsättningar för att förstå och utveckla undervisning och lärande i matematik. När olika teoretiska perspektiv används för att beskriva ett empiriskt fenomen kan exempelvis insikterna kring fenomenet fördjupas. Det finns flera strategier för att kombinera olika teorier: "förstå andra och göra begripliga, jämföra och kontrastera, koordinera och kombinera, samt syntetisera och integrera" (Prediger m.fl., 2008, s. 170, egen översättning).

I den här avhandlingen används strategin "jämföra och kontrastera" för att visa på teoriernas likheter och skillnader. Teorierna har inte använts gemensamt i någon analys. Strategin "jämföra och kontrastera" kan enligt Prediger m.fl. (2008) drivas av olika syften. Ett syfte handlar om att underlätta kommunikation kring teorier, vilket kan leda till bättre förståelse av både andras och egna teorier. Ett annat syfte är att jämföra och kontrastera teorier som en konkurrensstrategi för att få översikt över vilka tillgängliga teoretiska ansatser som det finns att välja mellan. Ett tredje syfte handlar om att en jämförelse av teorier kan motivera valet av teori och ge goda skäl för teoretiska resonemang. Det är detta tredje syfte som är motivet till att teorierna i den här avhandlingen

jämförs och kontrasteras. Strategin jämföra och kontrastera används i den här avhandlingen för att beskriva teoriernas likheter och skillnader, för att därigenom visa hur dessa teorier innehåller tillräckligt mycket gemensamt för att kunna användas i en och samma avhandling. För att jämföra och kontrastera de två teorierna beskrivs först en teori i taget. Därefter beskrivs teoriernas likheter och skillnader.

Diskursanalys

Språket handlar om världen och det både formar och representerar världen. Det innebär att språket används för att bygga objekt, sinnen, identiteter och verkligheter (Wetherell, 2001b). Enligt Wetherell (2001b) går det att förstå språk som ett socialt handlande utifrån tre aspekter: att diskurser är konstitutiva, att diskurser involverar arbete och att diskurser innebär samproduktion av mening. De tre aspekterna grundas i idén att språkanvändning ses som en social handling. Den första aspekten, att diskurser är konstitutiva, innebär att diskurser konstituerar versioner av verkligheten vilket utgår ifrån följande epistemologiska position:

Language ceases to be a neutral medium for the transmission and reception of pre-existing knowledge. It is the key ingredient in the very constitution of knowledge (Jaworski & Coupland, 2005b, s.3).

I diskursanalys är det processen där diskurser konstrueras som är i fokus, alltså hur sanning uppstår, hur sociala verkligheter och identiteter byggs och vilka konsekvenser dessa kan få (Wetherell, 2001b). Diskursanalys försöker alltså inte undersöka hur språkanvändning kan jämföras med verkligheten. Den andra aspekten, diskurser involverar arbete, handlar om att diskurser inte endast konstruerar versioner av verkligheten, utan de versioner av verkligheten som konstrueras är också konstruerade för att uppnå mål som att undergräva argument, övertyga eller framställa en beskrivning som neutral (Wetherell, 2001b). Det innebär att diskurser är funktionella (Potter & Wetherell, 1987) och konstrueras för att vara retoriska och övertygande. Vad som sägs står ofta i relation till vad som inte sägs, vilket innebär att diskurser kan ses som en aktiv konstruktion och därmed något som involverar arbete (Wetherell, 2001b). Den tredje aspekten, diskurser innebär samproduktion av mening, handlar om hur mening skapas. Enligt Wetherell (2001b) kommer mening från komplexa sociala och historiska processer där yttranden är beroende av den kontext där de formuleras. Diskurser lägger ständigt till, utvidgar och förändrar det kulturella lagret av meningar, vilket innebär att mening kan beskrivas som en samproduktion (Wetherell, 2001b). Enligt Ryve (2011) kan denna samkonstruktion förstås både ur ett mikroperspektiv och ur ett makroperspektiv. Mikroperspektivet betonar det faktum att språkbrukets betydelser måste förstås i relation till den omedelbara omgivande interaktionen, medan

makroperspektivet betonar tanken att ords betydelser och människors sätt att prata utvecklas genom sociala och historiska processer.

I diskursanalys studeras mänsklig kommunikation och hur språk används. Genom skriftlig och muntlig språkanvändning sker ett meningsskapande som kan kopplas till socialt handlande (Wetherell, 2001b). I diskursanalys studeras således språket som används och mönster i språket bortom hur det används (Trappes-Lomax, 2004). Diskursanalys kan användas som antingen teori, ett analytiskt verktyg, eller båda samtidigt (Trappes-Lomax, 2004; Winther Jørgensen & Phillips, 2000). Det finns många olika traditioner för hur diskursanalys kan användas inom samhällsvetenskaplig forskning (Trappes-Lomax, 2004; Wetherell, 2001a) och det matematikdidaktiska forskningsfältet (Ryve, 2011). I en litteraturöversikt som omfattar 108 artiklar från sex internationella tidskrifter, argumenterar Ryve (2011) för att nya studier som använder diskursanalys skulle stärkas av att definiera diskursbegreppet, beskriva forskningens epistemologiska antaganden och relatera till annan forskning som använder diskursanalys.

Analys av små och stora diskurser

Enligt Gee kan ordet språk användas för att referera till både strukturen hos språk och funktionella aspekter av språklig användning (Ryve, 2011, p. 171). Vidare skapar språket mening i sociala praktiker samtidigt som språket får sin mening av sociala praktiker (Gee, 2014b). Språket speglar och skapar den befintliga verklighet där diskurser kan ses som en del av de pågående processerna som kontinuerligt skapar och omformar mening i och av sociala praktiker (Gee, 2014b). Gee (2014a, 2014b) skiljer mellan små diskurser (med litet d) och stora Diskurser (med stort D). Små diskurser kan ses som kopplingar till språk som tillsammans ger mening, ”stretches of language”. När kommunikation analyseras, blir relationer mellan ord och meningar visualiserade genom teman och ”figured worlds” inom texten:

When we study language-in-use, we study language not just as an abstract system (“grammar”), but in terms of actual utterances or sentences in speech or writing in specific contexts of speaking and hearing or writing and reading (Gee, 2014b, s. 19).

Stora Diskurser kan ses som sätt att använda språk, som är påverkade av sociala positioner och maktrelationer (Gee, 2014a, 2014b). Små diskurser och stora Diskurser ska inte ses som separata företeelser, utan de är överlappande i en dialektal relation eftersom de båda relaterar till varandra och influerar varandra. Stora Diskurser kan konstrueras utifrån en bredare social och politisk kontext.

Diskursanalys i delstudie 1 och 2

I delstudie 1 och 2 används diskursanalys enligt Gee (2014b) och diskurser ses som en del av en dialogisk process, som ständigt skapar och omformar betydelsen av bedömning i matematik vid skolstart. Således anses att språket som används både återspeglar och skapar den befintliga verkligheten. Eftersom diskursanalys ses som en pågående process som ständigt förändras, erbjuder delstudie 1 och 2 ögonblicksbilder baserade på den aktuella kontexten. Diskursanalys enligt Gee (2014a, 2014b) valdes för delstudie 1 och 2, eftersom Gee erbjuder både en teoretisk syn på diskursanalys och analytiska verktyg för att tolka diskurser.

I delstudie 1 analyseras den skriftliga lärarinformationen till bedömningsmaterial för sexåringar i Sverige och Norge, och små diskurser har konstruerats utifrån kommunikation i form av skriftligt språk. I delstudie 2 har både små diskurser och stora Diskurser konstruerats utifrån intervjuer i fokusgrupper, alltså genom social interaktion mellan förskoleklasslärare. Enligt Gee (2014b) kan studier av hur språket används vid skriftlig och muntlig kommunikation göra det möjligt att säga något om den specifika kontext i vilken åsikter och uppfattningar har vuxit fram (Gee, 2014b). I delstudie 2 ses diskurser som en del av pågående processer som kontinuerligt skapar och omformar den delade förståelsen i en lärargrupp. Eftersom lärares förståelse av begrepp som tidig bedömning och likvärdighet kan beskrivas som föränderlig (Nasir & Cobb, 2006), är lärares förståelse av begreppen i ständig utveckling. Därför används diskursanalys som teori för att ge en ögonblicksbild av lärares gemensamma förståelse av bedömning vid skolstart kopplat till matematikämnet och likvärdighet. Utifrån detta går det att säga att lärares förståelse av dessa begrepp både påverkar och påverkas av de diskurser de också är en del av.

Andra studier som använt diskursanalys enligt Gee

Diskursanalys enligt Gee har även använts i andra studier för att analysera skriftliga texter på liknande sätt som i delstudie 1 (Brunner, 2022; Roos, 2019). I en systematisk litteraturoversikt av Roos (2019) används diskursanalys för att studera hur begreppet inkludering definieras och används inom det matematikdidaktiska forskningsfältet. Studiens resultat visar att inkluderingsbegreppet ibland används som en ideologi och ibland används som ett sätt att undervisa. För att få en hållbar utveckling av inkludering i matematikundervisningen behöver de olika sätten att använda och definiera inkludering kopplas samman. I en annan systematisk litteraturoversikt av Brunner (2022), identifieras stora Diskurser om rättvisa i matematikdidaktisk litteratur. Studiens resultat visar tre Diskurser med olika betydelser av rättvisa, kopplade till ”Empowerment”, ”Transformation” och ”Democracy” (Brunner, 2022, s. 363). Dessa Diskurser synliggörs på olika sätt i litteraturen och enligt Brunner (2022) kan en större medvetenhet kring skillnader och likheter mellan

Diskurserna bidra till ett mer rättvist utbildningssystem. I båda studierna ovan används Gees teori, men analyserna har genomförts på olika sätt. Studien av Roos (2019) har på ett liknande sätt som i delstudie 1 använt Gees verktyg för diskursanalys, medan Brunner (2022) analyserat text med utgångspunkt i ett annat ramverk.

Diskursanalys enligt Gee har även använts i andra studier för att analysera fokusgruppsintervjuer på ett liknande sätt som i delstudie 2 (Cameron, 2019; Cameron & Billington, 2017). I en studie av Cameron och Billington (2017) analyseras fokusgruppsintervjuer om dyslexi och rättvisa. Studien är en del av en större studie om den diskursiva konstruktionen av dyslexi i högre utbildning. Fokusgrupperna bestod av dyslektiker som studerade vid samma lärosäte. Vid fokusgruppsintervjuerna ställdes breda och öppna frågor kring ämnet dyslexi kopplat till studier vid universitetet. I en annan studie av Cameron (2019) analyserades fokusgruppsintervjuer kring ämnet akademisk intelligens. I studien deltog 16 akademiker inom högre utbildning. De öppna frågor som ställdes om ämnet akademisk intelligens ledde till diskussioner om vad som kännetecknar en bra student inom olika akademiska områden. I båda studierna ovan används diskursanalys enligt Gee för att analysera fokusgruppsintervjuer, men analyserna genomfördes på olika sätt. Cameron (2019) använde Gees verktyg för diskursanalys på ett liknande sätt som i delstudie 2. Cameron och Billington (2017) tog i sin diskursanalys avstamp i Gees förhållningssätt till kritisk diskursanalys genom att uppmärksamma de framväxande berättelserna, den språkliga strukturen och den (tolkade) lokaliserade betydelsen av ord och fraser.

Teorin om praktikgemenskaper

Wengers teori om praktikgemenskaper kan ses som en del av den sociala inriktning av matematikdidaktisk forskning som Lerman (2000) beskriver, där lärande och kunskap kan ses som aspekter av deltagandet i en social praktik (Wenger, 1998). Vidare är Wengers teori om praktikgemenskaper (1998) en vidareutveckling av Lave och Wengers teori om situerat lärande (1991). Lärande handlar enligt Lave och Wenger (1991) om att delta i vardagliga sammanhang som att gå på konserter, äta på restaurang eller liknande. Lärande ses alltså inte som en separat aktivitet och något som enbart sker på skolor och andra institutioner. Således är Wengers (1998) teori en social teori om lärande i praktikgemenskaper. För att beskriva viktiga antaganden om vad som kännetecknar lärande, kunskap och kunnande i en social teori, utgår Wenger (1998) från fyra premisser: 1) Att människor är sociala varelser 2) Att kunskap innebär kompetens i ett visst sammanhang 3) Att kunskap är en fråga om att aktivt delta i ett sådant sammanhang 4) Att mening är målet med lärandet där mening handlar om vår förmåga att uppleva världen och att se vårt engagemang i världen som meningsfullt. Lärande ses som situerat, vilket innebär att

lärande inte är en specifik aktivitet kopplad till bestämda institutioner som exempelvis skolor, utan att lärande sker genom deltagandet i en praktik (Wenger, 1998). Situationen där lärande sker, är inte bara avgörande för själva lärandeprocessen, hur lärande sker, utan också för karaktären av vad som lärs. En grundläggande del i en individs nya kunskap kan kopplas till hur individen har lärt sig och i vilken situation lärandet skett (Putnam och Borko, 2000). Enligt Borko (2004) kan lärande, utifrån ett situerat perspektiv, beskrivas som "changes in participation in socially organised activities, and individuals' use of knowledge as an aspect of their participation in social practices" (Borko, 2004, s. 4).

Enligt Wenger (1998) sker lärandet i en social praktik genom vårt engagemang, vilket i sin tur leder till att vi blir dem vi är:

Communities of practice presents a theory of learning that starts with this assumption: engagement in social practice is the fundamental process by which we learn and so become who we are. (Wenger, 1998, s. i)

En praktikgemenskap är en teoretisk konstruktion och vad som betraktas som en praktikgemenskap beror därför på i vilken grad det är användbart att se på en social sammansättning som en praktikgemenskap (Wenger, 1998). Som analysverktyg kategoriserar Wenger (1998) teorin om praktikgemenskaper på en mellannivå, eftersom den varken är specifikt eller brett definierad (Wenger, 1998). Om en specifik interaktion skulle ses som en tillfällig praktikgemenskap, skriver Wenger (1998) att ögonblicket skulle få för stor betydelse eftersom interaktioner och aktiviteter sker i skapandet av intresse och identitet och inte kan begränsas till enskilda händelser. En ögonblicksbild skulle därför förbise en längre kontinuitet i tid och mellan människor. Om däremot en nation, en kultur eller en stad skulle ses som en praktikgemenskap, skriver Wenger (1998) att för stort fokus skulle ligga på det övergripande sammanhanget. Lärande och förhandling om mening i en praktikgemenskap pågår inom de olika platserna för engagemang och denna process skapar en lokalt delad historia.

Analys av praktikgemenskaper

En praktikgemenskap består av individer som samlas runt ett ömsesidigt engagemang, där individerna har en förståelse för vad praktiken betyder för dem (Wenger, 1998). Wenger benämner individerna i en praktikgemenskap för medlemmar vilket inte ska förstås som att det krävs medlemskap eller att medlemmarna i en praktikgemenskap är en väldefinierad grupp med synliga sociala band mellan sig. Eftersom alla medlemmar i en praktikgemenskap är unika, är homogenitet i sig varken en förutsättning för eller ett resultat av deltagande en praktikgemenskap. En praktikgemenskap kan bestå av personer med olika roller, erfarenheter och ansvarsområden, och den utvecklas

kontinuerligt av medlemmarna. En praktikgemenskap kan antingen konstrueras utifrån en praktik som uppstått spontant eller designas medvetet. Om en praktikgemenskap konstrueras utifrån en medvetet designad praktik är det ramarna som designats, vilket innebär att det är medlemmarnas respons till de designade ramarna som skapar praktikgemenskapen (Wenger, 1998). Enligt Wenger definieras en praktikgemenskap utifrån *ömsesidigt engagemang*, *delad repertoar* och *gemensamt intresse*.

Ömsesidigt engagemang handlar om relationerna mellan medlemmarna, om att de gör saker tillsammans och att de förhandlar om meningen inom praktikgemenskapen. Det ömsesidiga engagemanget är en källa till sammanhållning i en praktikgemenskap och det som bidrar till att en praktikgemenskap börjar utvecklas. Att vara medlem i en praktikgemenskap är därför en fråga om ömsesidigt engagemang, vilket definierar praktikgemenskapen. Att behålla ett ömsesidigt engagemang kan både innebära harmoni och konflikter.

Ett gemensamt intresse kan relateras till engagemanget som förhandlas. Förhandling av det gemensamma intresset ses som ett kännetecken på sammanhållning i en praktikgemenskap eftersom det gemensamma intresset handlar om deltagarnas ömsesidiga ansvar i förhållande till praktikgemenskapen. Förhandlingen kan handla om vad som spelar någon roll och vad som inte spelar någon roll, vad som ska göras och vad som inte ska göras samt vilka andra handlingar som är lämpliga eller inte lämpliga i en praktikgemenskap. Ibland kan det gemensamma intresset förtingligas, något som innebär att ett gemensamt intresse blir en del av den delade repertoaren.

Delad repertoar i en praktikgemenskap inkluderar ord, rutiner, sätt att göra saker, verktyg, berättelser, symboler, gester, handlingar, genrer eller begrepp som gemenskapen har producerat eller antagit under sin existens och som har blivit en del av dess praktik. Med tiden skapas strävan efter ett gemensamt engagemang och gemensamma resurser för att förhandla om mening. Således har den delade repertoaren ingen koherens i sig själv som specifika aktiviteter, symboler eller artefakter, utan utifrån det faktum att den tillhör praktikgemenskapen där det finns en strävan mot ett gemensamt intresse. Den delade repertoaren handlar om repertoar som förtingligats av det ömsesidiga engagemanget och det gemensamma intresset. Vidare kan den delade repertoaren antingen produceras inom praktikgemenskapen, eller importeras från andra praktikgemenskaper. Således består den delade repertoaren av de gemensamma resurser som utvecklats eller antagits i praktikgemenskapen. I ett matematikklassrum är en stor del av den delade repertoaren importerad, till exempel det matematiska innehållet och representationer, och detta är sällan förhandlingsbart ur lärarens perspektiv, medan andra delar av den delade repertoaren som arbetsformer, samarbeten och uppgifters utformning kan vara mer förhandlingsbara. Det innebär att både importerad och förhandlad repertoar kan skilja sig åt mellan olika matematikklassrum, beroende på exempelvis

vilka artefakter och vilka rutiner som används i en praktikgemenskap. Det sker en kontinuerlig förhandling av den delade repertoaren, genom det ömsesidiga engagemanget mellan medlemmarna i praktikgemenskapen. Den delade repertoaren utgår från, och är en resurs i, förhandlingen om mening inom praktikgemenskapen. Att repertoaren är delad innebär inte nödvändigtvis att alla använder samma repertoar, utan det kan också innebära att repertoaren är under förhandling.

I en praktikgemenskap kopplas kunskapen till det kulturella och sociala sammanhang där den produceras (Wenger, 1998). Enligt Lave (1988) går det inte att tala om matematisk kunskap utan att relatera denna kunskap till ett givet sammanhang, då matematiska aktiviteter kan variera mellan olika sammanhang. Utifrån teorin om praktikgemenskaper går det därför att ifrågasätta tanken om att kunskap kan bäras i huvudet, från ett sammanhang till ett annat. Deltagandet handlar om att delta i en matematisk gemenskap som utvecklas i interaktionen mellan lärare och elever samt mellan elever och elever. I denna interaktion skapas ömsesidiga förväntningar om vad det innebär att vara en matematikelev. Dessa förväntningar kan handla om både matematik och annat. Exempelvis kan de handla om vad som uppfattas som en bra matematisk aktivitet, en bra matematisk fråga eller ett bra matematiskt svar.

Praktikgemenskap som teori för analys i delstudie 3

I delstudie 3 används Wengers (1998) teori om praktikgemenskaper för att studera en matematikundervisning som möter förskoleklasslevers olikheter. Tidigare forskning visar att teorin kan användas för olika syften, där studiens syfte avgör vilka delar och begrepp som används från teorin (Palmér & Roos, 2017). En skillnad mellan olika studier som använder teorin är om praktikgemenskapen behandlas som ett objekt som skapas utifrån teorin, eller som ett objekt som studeras utifrån teorin. Praktikgemenskapen som studeras i delstudie 3, matematikundervisning i förskoleklass, behandlas som ett objekt som studeras utifrån teorin. I praktikgemenskapen matematikundervisning i förskoleklass har lärare och elever olika förhandlingsstyrka eftersom de har olika roller, erfarenheter och ansvar i praktikgemenskapen. Matematikundervisningen betraktas som en teoretisk konstruktion, som byggs upp av ömsesidigt engagemang, delad repertoar och gemensamt intresse.

Då delstudie 3 genomfördes som en designstudie var analysen kvalitativ (Maxwell, 2004) och det ömsesidiga engagemanget, den delade repertoaren och det gemensamma intresset analyserades första gången vid studiens start, men även genom studiens fyra cykler. En analys av praktikgemenskapens utgångspunkt visade på tre utvecklingsområden som hindrade elevers tillgång till ett matematikinnehåll (Schoenfeld, 2014) och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet (Boaler, 2008). För att utveckla en undervisning som möter förskoleklasslevers olikheter,

provades och förfinades designprinciper i syfte att påverka elevers tillgång till matematikinnehållet och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållnings-sätt i och till matematikämnet. För att avgöra hur designprinciperna skulle formuleras, analyserades hur praktikgemenskapens ömsesidiga engagemang, gemensamma intresse och delade repertoar förändrades under studiens fyra cykler.

Andra studier som använt teorin om praktikgemenskaper

En systematisk litteraturöversikt av hur Wengers teori används i matematikdidaktisk forskning visar att olika delar av och begrepp från teorin är relevanta att använda i olika studier (Palmér & Roos, 2017). Enligt Palmér och Roos (2017) är det sällan fler än tre eller fyra begrepp från Wengers teori i samma studie vilket kan bero på att teorin är både bred och detaljerad. Det är enligt Palmér och Roos (2017) viktigt att studier både uppmärksammar vilka delar av teorin som används och diskuterar konsekvenserna av att teorin inte används i sin helhet.

Det finns flera exempel på studier där Wengers teori används för att studera matematikundervisning i klassrum (Ewing, 2006; Gardesten & Palmér, 2023; NicMhuirí, 2014), på liknande sätt som i delstudie 3. I en designstudie av Gardesten och Palmér (2023) studeras rumslig, social och matematisk inkludering i matematikundervisning i klassrum. Resultatet visar empiriska exempel på hur lärares matematiska och relationella kunskaper möjliggör deltagande i klassrumsmatematik. Eftersom delstudie 3, i likhet med studien av Gardesten och Palmér (2023) har praktikgemenskapen i fokus, studeras praktikgemenskapen utifrån ömsesidigt engagemang, gemensamt intresse och delad repertoar. I en annan designstudie av NicMhuirí (2014) används Wengers teori för att studera enskilda elevers deltagande i ett undervisningsexperiment där forskningen syftade till att underlätta den matematiska gemenskapen. Eleverna positionerades som matematiska auktoriteter som både kunde generera och utvärdera matematiskt tänkande. I studien användes Wengers teori för att beskriva elevernas deltagande under ett antal lektioner. I en intervjustudie av Ewing (2006) studeras elevers beskrivningar av sina erfarenheter av att lära sig matematik i klassrummet, med ett specifikt fokus på hur läroboken användes. I studien användes Wengers teori för att analysera elevers deltagande med utgångspunkt i hur de talade om sig själva i relation till praktikgemenskapen i klassrummet. Dessa båda studier, av NicMhuirí (2014) och Ewing (2006), har elevers matematiska identiteter i fokus.

Jämförelse av teoriernas likheter och skillnader

I den här avhandlingen används strategin ”jämföra och kontrastera” för att hantera avhandlingens två teorier och visa på teoriernas likheter och skillnader (Prediger m.fl., 2008).

Både diskurser och praktikgemenskaper konstrueras av forskaren. En praktikgemenskap kan konstrueras utifrån en social praktik som uppstått spontant eller designats inom en avgränsad och lokal kontext, där individer samlas kring ett gemensamt engagemang. En praktikgemenskap konstrueras enligt Wenger (1998) på en mellannivå, vilket innebär att de varken är särskilt specifika, som interaktionen i enskilda händelser, eller speciellt brett definierade, som exempelvis att en nation inte kan vara en praktikgemenskap. I likhet med praktikgemenskaper uppstår inte diskurser av sig själva. Diskurser konstrueras och designas aktivt för att vara retoriska och övertygande (Wetherell, 2001b). Till skillnad från praktikgemenskaper behöver diskurser inte vara relaterade till en lokal kontext, utan de kan beskrivas som en samkonstruktion som både kan förstås ur ett mikroperspektiv och ur ett makroperspektiv (Ryve, 2011). Exempel på mikroperspektiv är språkbrukets betydelse i ett ögonblick, medan makroperspektivet kan handla om hur ords betydelser utvecklas genom sociala och historiska processer.

Även om diskurser kan konstrueras med olika perspektiv, både mikroperspektiv och makroperspektiv, är de under ständig förändring. Diskursanalys gör det möjligt att fånga en ögonblicksbild vilket innebär att diskurser kan säga något om hur språket i det ena ögonblicket både formar och representerar världen (Gee, 2014b). Samtidigt finns ögonblicken i någon form av kontext, som både kan relateras till ett mikroperspektiv och ett makroperspektiv. Till skillnad från detta pekar Wenger (1998) på att interaktioner och aktiviteter sker i skapandet av intresse och identitet, vilket är något som inte kan begränsas till enskilda händelser. Om en praktikgemenskap skulle konstrueras utifrån en ögonblicksbild, en tillfällig praktikgemenskap, skulle en bredare kontinuitet i tid och mellan människor förbises. Men även om Wenger (1998) inte beskriver en praktikgemenskap utifrån en enskild händelse eller ett ögonblick, beskrivs praktikgemenskaper som att de är under ständig förändring.

Både diskursanalys och analys av praktikgemenskaper kan beskrivas som sociala perspektiv på lärande. I diskursanalys studeras hur språk används, eftersom mening skapas genom skriftlig och muntlig språkanvändning som kan kopplas till det sociala handlandet (Wetherell, 2001b). Språket är den viktigaste ingrediensen i konstitueringen av kunskap, eftersom språket inte kan ses som ett neutralt medium för överföring och mottagande av existerande kunskap (Jaworski & Coupland, 2005). I teorin om praktikgemenskaper är det i stället praktikgemenskapen som studeras, utifrån ömsesidigt engagemang, delad repertoar och gemensamt intresse (Wenger, 1998). Språket kan ses som en del av den delade repertoaren som används för att förhandla om mening i praktikgemenskapen och i strävan mot ett gemensamt intresse.

En praktikgemenskap kan vara del av en större samling av praktikgemenskaper som på olika sätt är kopplade till varandra. Två praktikgemenskaper kan exempelvis vara överlappande om medlemmarna ingår i flera olika

sammanhang som finns i en och samma lokala kontext, eller om samma medlemmar ingår i flera praktikgemenskaper. På liknande sätt kan flera diskurser vara överlappande, men till skillnad från praktikgemenskaper kan diskurser överlappa och rymmas i varandra även om de inte ingår i samma lokala kontext utan befinner sig på olika nivåer. Vidare förändras både praktikgemenskaper och diskurser hela tiden, eftersom båda dessa konstrueras utifrån en social kontext som är under kontinuerlig förändring.

Även om det finns många likheter mellan diskursanalys, som används i delstudie 1 och 2, och teorin om praktikgemenskaper, som används i delstudie 3, var det inte aktuellt att använda diskursanalys i samtliga studier. Delstudie 3 genomfördes som en designstudie där syftet var att utveckla matematikundervisningen i förskoleklass genom att prova olika designprinciper. Således behövdes en teori med begrepp för att beskriva hur praktikgemenskapen förändrades genom studiens fyra cykler. Genom Wengers (1998) teori om praktikgemenskaper kunde begreppen ömsesidigt engagemang, delad repertoar och gemensamt intresse, användas för att beskriva hur praktikgemenskapen förändrades under studiens fyra cykler.

5. Metod

Utifrån de syften och forskningsfrågor som ställts i de tre delstudierna behöves olika metoder för att både generera och analysera data. Med avhandlingens teoretiska inramning följer metodologiska utgångspunkter där den kunskap som produceras i avhandlingen utgår ifrån ett induktivt förhållningsätt till empiriskt situerade data. Ett induktivt förhållningsätt innebär enligt Bryman (2018) ett synsätt på relationen mellan teori och forskningspraxis, där teorin genereras utifrån praktiken. Avhandlingens kunskapsteoretiska ståndpunkt kan beskrivas som tolkningsinriktad, vilket innebär att fokus har varit att få en förståelse av den sociala verkligheten som är kopplad till hur deltagare i en viss miljö tolkar denna verklighet (Bryman, 2018). Vidare kan avhandlingens ontologiska utgångspunkt beskrivas utifrån ett synsätt där sociala företeelser och deras mening inte enbart skapas via det sociala samspelet, utan att sociala företeelser även befinner sig i en ständig förändring (Bryman, 2018). Utifrån utgångspunkterna som beskrivs ovan har kvalitativa forskningsmetoder använts i avhandlingens tre delstudier. I följande metodkapitel beskrivs vilka kvalitativa metoder som användes vid generering och analys av data i avhandlingens tre delstudier.

I delstudie 1 (publikation 1) jämfördes och analyserades bedömningsmaterial i matematik för sexåringar i Sverige och Norge. Grunden för jämförelsen var inte att värdera dessa material gentemot varandra utan att synliggöra aspekter av bedömning i det svenska materialet genom kontrast gentemot ett bedömningsmaterial från en jämförbar skolkontext. För att studera detta, genomfördes en diskursanalys av bedömningsmaterial i matematik för sexåringar i Sverige och Norge. Den andra delstudien fokuserar på svenska förskoleklasslärares uppfattningar och erfarenheter kring användandet av det nya bedömningsmaterialet *Hitta matematiken* och forskningsfrågorna handlar om lärares uppfattningar om bedömning i förskoleklass (Publikation 2A och 2B). För att studera detta genomfördes fokusgruppsintervjuer med förskoleklasslärare där lärarna talar om bedömning i förskoleklass. Diskursanalys valdes som analysmetod även i denna delstudie, eftersom delstudie 1 och 2 tillsammans skulle utveckla kunskap om olika aspekter av matematikundervisning och bedömning i matematik relaterade till förskoleklassens bedömningspraktik i matematik. Denna kunskapsutveckling skulle således bidra till att besvara den första delen av avhandlingens syfte, att utveckla kunskap om förskoleklassens bedömningspraktik i matematik.

Den tredje delstudien fokuserar på matematikundervisning i förskoleklass på klassrumsnivå och forskningsfrågorna handlar om att utveckla en likvärdig matematikundervisning (Publikation 3A och 3B). För att studera detta genomfördes en designstudie med fokus på att utveckla en likvärdig matematikundervisning. I delstudie 3 valdes designstudie utifrån att studien skulle utveckla kunskap om hur en likvärdig matematikundervisning kan utformas med utgångspunkt i den bedömning som genomförs vid förskoleklassens start. Denna kunskapsutveckling skulle således bidra till att besvara den andra delen av avhandlingens syfte, att utveckla kunskap om hur en likvärdig matematikundervisning med utgångspunkt i denna bedömningspraktik kan utformas.

I följande avsnitt presenteras metoder för datagenerering och analys i respektive delstudie och dess publikationer, för att på så sätt tydliggöra specifika detaljer relaterat till analys av data i varje publikation.

Metod i delstudie 1

I delstudie 1 har två bedömningsmaterial analyserats med hjälp av Gees (2014a) verktyg för diskursanalys. I detta avsnitt beskrivs bedömningsmaterialen och hur analysen genomfördes.

Data i delstudie 1

I den första delstudien genomfördes en diskursanalys av två bedömningsmaterial avsedda för sexåringar i Sverige och Norge. I det svenska bedömningsmaterialet har lärarinformationen till bedömningsmaterialet *Hitta matematiken* (Skolverket, 2019a) analyserats genom diskursanalys. I det norska bedömningsmaterialet har det första kapitlet i lärarhandledningen till *Kartleggingsprøve i regning* (Utdanningsdirektoratet, 2017) analyserats genom diskursanalys. Dessa två texter valdes ut för analys, eftersom de kan anses motsvara varandras syfte i den meningen att de beskriver *när*, *hur* och *varför* respektive bedömning ska genomföras. Således genomfördes diskursanalysen av skriften text. Matematikuppgifterna i respektive bedömningsmaterial analyserades inte.

De två bedömningsmaterialen har analyserats med utgångspunkt i att de är bedömningsmaterial som ska användas vid skolstart i två olika nordiska länder. Det svenska bedömningsmaterialet implementerades 2019, för att bedöma sexåringars ”matematiska tänkande” (Skolverket, 2019a, s. 1). Syftet med bedömningen är att stödja lärare i att identifiera ”de elever som riskerar att inte uppfylla de kriterier för bedömning som senare ska uppfyllas”, elever som ”är i behov av extra anpassningar”, eller elever som ”är i behov av extra utmaningar” (s. 3). Det är obligatoriskt att använda bedömningsmaterialet och bedömningen ska genomföras under höstterminen under det första skolåret, det vill säga i förskoleklass (Skolverket, 2019a). Bedömningsmaterialet

omfattar fyra aktiviteter, *Mönster*, *Tärningsspel*, *Sanden och riset* samt *Lekparken* (s. 4). Det är läraren som genomför aktiviteterna muntligt med en liten elevgrupp. Det norska bedömningsmaterialet implementerades 2011, för att bedöma sexåringars aritmetiska färdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2017). Syftet med bedömningen är att identifiera elever som ”trenger ekstra oppfølging” (Utdanningsdirektoratet, 2017, s. 4). Även om bedömningsmaterialet är frivilligt att använda på nationell nivå, används bedömningsmaterialet på de flesta skolor, enligt Nortvedt (2018). Bedömningen genomförs under vårterminen, i slutet av det första skolåret. Det norska bedömningsmaterialet består av skriftliga uppgifter som eleverna genomför individuellt under en begränsad tid.

Analys av data i delstudie 1

I delstudie 1 användes diskursanalys med utgångspunkt i Gee (2014a, 2014b) I analysen konstruerades små diskurser. Diskursanalys där små diskurser konstrueras fokuserar på mönster och samband, så kallade *stretches of language*, och hur dessa kan leda till tolkningar och mening (Gee, 2015, s. 2). Gee (2014a) erbjuder 28 metodologiska verktyg för att studera sådana mönster och samband där varje verktyg består av frågor avsedda för att analysera text eller andra former av kommunikation. Enligt Gee (2014a) ska forskaren välja verktyg som sedan anpassas till vad som ska studeras. För denna analys valdes nio av Gees verktyg, baserat på studiens forskningsfråga och att det var skriftliga bedömningsmaterial som skulle analyseras. Dessa nio verktyg grupperades och Gees frågor till respektive verktyg omformulerades för att anpassas till studiens kontext. Analysen med verktygen genomfördes i fem steg.

I steg ett användes två verktyg för att synliggöra signifikant innehåll i respektive bedömningsmaterial.

- *The Significance Building Tool (#14)*: Vad identifieras som signifikant i de två bedömningsmaterialen? Varför är det som skrivs signifikant?
- *The Fill-In Tool (#2)*: Vilken kunskap, vilka antaganden och konklusioner måste fyllas i, för att texten ska vara tydlig?

I steg två användes tre verktyg för att synliggöra hur kortare textavsnitt relaterar till en större bedömningskontext för de två bedömningsmaterialen.

- *The Diexis Tool (#1)*: Vad tas för givet, baserat på kontexten?
- *The Connections Building Tool (#19)*: Hur motiveras val och utelämnanden i bedömningsmaterialen?
- *The Situated Meaning Tool (#23)*: Vilken specifik mening har ord och begrepp baserat på kontexten?

I steg tre användes två verktyg för att synliggöra hur interaktioner och relationer blir synliga genom bedömningsmaterialen.

- *The Why This Way and Not That Way Tool* (#9): Vilka intentioner identifieras i bedömningsmaterialen?
- *The Relationships Building Tool* (#17): Hur används språket för att bygga och upprätthålla relationer mellan elever, lärare och rektorer?

I steg fyra användes ett verktyg för att synliggöra syftet med bedömningsmaterialen.

- *The Doing and Not Just Saying Tool* (#7): Vilka syften skrivs fram i bedömningsmaterialen?

Slutligen, i steg fem användes ett verktyg för att synliggöra matematik som förekommer i bedömningsmaterialen.

- *The Systems and Knowledge Building Tool* (#21): Hur används språket för att beskriva matematiken i bedömningsmaterialen?

För att illustrera hur denna analysprocess genomfördes finns i tabell 2 ett exempel som visar den gradvisa förändringen av fokus i diskursanalysen, från betydelsefulla ord till ett successivt större perspektiv.

Tabell 2. Exempel från analysprocessen där små diskurser konstruerades

#14, #2	#1, #19, #23	#9, #17	#7	#21
Begreppet <i>aktivitet</i> eller <i>aktiviteter</i> nämns ungefär 60 gånger i det svenska bedömningsmaterialet.	Aktiviteter ska väcka <i>nyfikenhet</i> och <i>intresse</i> för matematiskt innehåll. Bedöma hur eleven: <i>visar nyfikenhet och intresse för det matematiska innehållet i aktiviteten</i> (s. 4-5).	Avsikten med <i>aktiviteter</i> är att väcka <i>intresse</i> . Elever i denna ålder är beroende av att läraren skapar intresse för <i>aktiviteten</i> eller <i>aktiviteten</i> i sig är <i>intressant</i> (s. 4).	Syfte, att visa kunskap. <i>Aktiviteterna</i> är utformade så att varje elev, på ett lekfullt sätt, ska få möjlighet att visa <i>kunnande</i> som är av betydelse för utvecklingen av <i>matematiskt tänkande</i> (s. 4).	<i>Aktiviteterna</i> namnges inte utifrån det <i>matematiska</i> innehåll som ska bedömas. <i>Mönster, Tämnings-spel, Sanden / riset och Lekparken</i> (s. 4).

Tabell 2 visar en illustration av processen för att analysera det svenska bedömningsmaterialet utifrån de metodologiska verktygen från Gee (2014a). Text och citat i tabellen ska förstås som en del av den iterativa processen och

inte den fullständiga analysen som lett fram till konstruktionen av en diskurs, *activity discourse*.

Metod i delstudie 2

I delstudie 2 har lärares tal om tidig bedömning analyserats med hjälp av Gees (2014a) verktyg för diskursanalys. I detta avsnitt beskrivs hur data genererades och hur analysen genomfördes.

Datagenerering och data i delstudie 2

Den andra delstudien bygger på data från fyra fokusgruppsintervjuer, där lärare talar om tidig bedömning. För att fokusera på den delade förståelsen hos lärare genomfördes fyra fokusgruppsintervjuer med totalt tolv lärare. Det var viktigt att ge lärarna som medverkade frihet att uttrycka sig med sina egna ord (Winther Jørgensen & Phillips, 2000), men även att fokusera på lärares gemensamma förståelse i stället för deras individuella åsikter. Detta är i linje med Carey och Asbury (2012) som skriver att mening utvecklas inom en kontext och därför behöver förstås i relation till ett större socialt sammanhang. Studien gör inte anspråk på att vara generaliserbar. I stället kan studien ge en djupare förståelse av hur tidig matematikundervisning och likvärdighet kan förstås i relation till bedömning.

Lärare i den svenska förskoleklassen är antingen behöriga förskollärare eller behöriga grundskollärare. I denna delstudie deltog totalt tolv behöriga lärare, från åtta skolor i tre kommuner, i fokusgruppsintervjuerna. Av dessa lärare var tio förskollärare och två grundskollärare (se tabell 3). Inför delstudien kontaktades lärarna via sina rektorer, som förmedlade information om studien. Lärarna tillfrågades om de kunde vara intresserade av att ingå i en fokusgrupp tillsammans med lärare från andra skolor. En av fokusgrupperna bestod dock av tre lärare från samma skola, eftersom de bad om att få vara i samma grupp av praktiska skäl (se tabell 3).

Tabell 3. *Beskrivning av fokusgrupperna*

Grupp	Utbildning	År som lärare	Skola*	Kommun**
1	Förskollärare (3) ***	21, 28, 29	A (2), B (1)	J (3)
2	Förskollärare (3)	32, 33, 37	C (3)	J (3)
3	Förskollärare (2) Grundskollärare (1)	15, 25 12	D (1), E (1) F (1)	K (3)
4	Förskollärare (2) Grundskollärare (1)	24, 34 7	G (2) H (1)	J (2) L (1)

* Skolorna har fått namn efter bokstäverna A - H.

** De tre kommunerna har fått namn efter bokstäverna J - L.

*** Siffrorna inom parenteserna anger antalet lärare.

Fokusgrupperna träffades på någon av de skolor där lärarna i gruppen arbetade och intervjuerna spelades in på diktafon. Varje fokusgruppsintervju varade i ungefär en timme. Vid fokusgruppsintervjuerna användes en guide med frågor (se bilaga 1) formulerade för att främja diskussion och söka breda perspektiv (Hennink, 2014) i lärarnas tal om bedömning. Frågorna som ställdes var utformade för att få lärarna att tala om tidig bedömning i allmänhet och det nationella bedömningsmaterialet mer specifikt. De allmänna frågorna fokuserade på lärarnas syn på bedömning. De mer specifika frågorna fokuserade på lärarnas förberedelser inför användningen av bedömningsmaterialet och deras syn på möjligheter och utmaningar kopplade till denna bedömning. Efter att fokusgruppsintervjuerna genomförts transkriberades samtliga intervjuer. I transkriptionerna fokuserades enbart på lärarnas formuleringar, vilket innebär att uttal, kroppsspråk, interaktion och småljud exkluderades.

Analys av data i delstudie 2, publikation 2A

I studien som presenteras i publikation 2A användes diskursanalys som analysmetod för att konstruera vad Gee (2014a) beskriver som stora Diskurser. Diskursanalys där stora Diskurser konstrueras fokuserar på ett större perspektiv kopplat till vad som händer i världen, vilket innebär att lärares tal om bedömning vid skolstart analyserades utifrån en större kontext. Av de 28 metodologiska verktyg som Gee (2014a) erbjuder för diskursanalys, valdes och anpassades i den här studien nio verktyg för att konstruera stora Diskurser. De nio verktygen grupperades och användes i fyra steg där analysen började i ett större perspektiv kopplat till vad som händer i världen, för att sedan fokusera på en mer detaljerad och textnära nivå.

Diskursanalysen började i den stora kontexten (#26, #23) och därefter analyserades hur lärarna kommunicerade för att bygga mening i deras specifika kontext (#17, #14, #13). Efter detta analyserades vad lärarna explicit sade (#9,

#7) och hur språket användes relaterat till kontexten (#2, #1). Följande frågor formulerades till de nio utvalda verktygen:

- *The Deixis Tool (#1)*: Vad talas om som givet, baserat på kontexten?
- *The Fill-In Tool (#2)*: Vad är det som inte sägs? Vilken kunskap och vilka antaganden behövs för att kommunikationen ska vara tydlig?
- *The Doing and Not Just Saying Tool (#7)*: Vad försöker lärarna göra (utifrån att lärarna kan försöka göra mer än en sak)?
- *The Why This Way and Not That Way Tool (#9)*: Vems röst är det som hörs? Vad är lärarnas intension med att tala som de gör?
- *The Context is Reflexive Tool (#13)*: Är vad lärarna säger och hur de talar en upprepning av deras kontext, eller är det en transformation eller förändring av kontexten?
- *The Significance Building Tool (#14)*: Vilka ord används för att bygga eller upprätthålla signifikansen av vissa saker, men inte andra, i lärarnas kommunikation?
- *The Relationship Building Tool (#17)*: Hur används ord för att bygga, upprätthålla och förändra relationer av olika slag mellan lärarna och/eller institutioner?
- *The Situated Meaning Tool (#23)*: Vilken situerad mening, relaterad till kontexten, har ord och fraser i lärarnas kommunikation?
- *Figured World Tool (#26)*: Vilka typiska berättelser eller tänkta världar utgår lärarnas kommunikation ifrån?

Processen med att analysera lärares tal om tidig bedömning kan beskrivas som iterativ. Det innebär att analysens fokus varierade mellan stora och små perspektiv, där alla nio verktygen användes flera gånger.

Analys av data i delstudie 2, publikation 2B

I studien som presenteras i publikation 2B användes diskursanalys som analysmetod för att konstruera vad Gee (2014a) beskriver som små diskurser. Diskursanalys där små diskurser konstrueras fokuserar enligt Gee (2015) på mönster och samband, så kallade *stretches of language*, och hur dessa kan leda till tolkningar och mening (s. 2). Av de 28 metodologiska verktyg som Gee (2014a) erbjuder för diskursanalys, valdes och anpassades åtta verktyg för att analysera data. Frågorna till de åtta valda verktygen omformulerades för att passa studiens forskningsfråga och kontext. I publikation 2A och 2B användes samma data.

De åtta verktygen grupperades och analysen genomfördes i två steg. Diskursanalysen började i ett stort perspektiv, utifrån tre verktyg som fokuserar på typiska berättelser kopplat till vad som händer i världen (#26, #23, #14).

Genom att använda dessa tre verktyg var det möjligt att synliggöra typiska berättelser (#26) om status, anpassningar, identifiering, erfarenheter och likvärdighet. I denna del av analysen blev berättelsen om likvärdighet i bedömning framträdande, eftersom lärarna själva valde att prata om likvärdighet trots att ingen av frågorna som diskuterades vid fokusgruppsintervjuerna handlade om likvärdighet. Berättelsen om likvärdighet sågs som en typisk berättelse (#26), med olika betydelser som tillskrivs likvärdighet (#23), med ett språk som stödjer betydelsen av vissa delar av denna berättelse (#14). Denna del av analysen kan förstås som relaterad till en av de stora Diskurserna som konstruerades i publikation 2A, *Assessment contributes to equity*. Följande frågor formulerades till de tre verktygen:

- *Figured World Tool* (#26): Vilka typiska berättelser eller tänkta världar utgår lärarnas kommunikation ifrån?
- *The Situated Meaning Tool* (#23): Vilken situerad mening, relaterad till kontexten, har ord och fraser i lärarnas kommunikation?
- *The Significance Building Tool* (#14): Vilka ord används för att bygga eller upprätthålla signifikansen av vissa saker, men inte andra, i lärarnas kommunikation?

Nästa steg i analysen tog utgångspunkt i den typiska berättelsen om likvärdighet i konstruktionen av små likvärdighetsdiskurser. Fem verktyg användes för att analysera lärarnas intentioner i talet om likvärdighet, och för att fokusera på en mer detaljerad lingvistisk nivå. Följande frågor formulerades till de fem verktygen:

- *The Why This Way and Not That Way Tool* (#9): Vems röst är det som hörs? Vad är lärarnas intention med att tala som de gör?
- *The Doing and Not Just Saying Tool* (#7): Vad försöker lärarna göra (utifrån att lärarna kan försöka göra mer än en sak)?
- *The Subject Tool* (#4): Varför väljer lärarna att tala om ett specifikt ämne? Kunde lärarna valt att tala om andra ämnen?
- *The Fill-In Tool* (#2): Vad är det som inte sägs? Vilken kunskap och vilka antaganden behövs för att kommunikationen ska vara tydlig?
- *The Deixis Tool* (#1): Vad talas om som givet, baserat på kontexten?

För att illustrera hur denna analysprocess genomfördes följer ett exempel (se tabell 4), som visar analysprocessens andra steg, där små likvärdighetsdiskurser konstruerades.

Tabell 4. Exempel från analysprocessen där små diskurser konstruerades.

#9	#7	#4	#2	#1
Lärarens intention är att alla elever gör <i>lika</i> under bedömning.	Att <i>göra lika</i> bidrar till ökad likvärdighet.	Lärarna väljer att tala om vikten av att göra lika för att bedömningen ska bidra till likvärdighet.	Att <i>göra lika</i> beskrivs som en motbild till den ottydlighet som lärarna upplever.	Det beskrivs som positivt att alla sex-åringar i Sverige kommer att <i>göra lika</i> under bedömning.

Tabell 4 visar en illustration av processen för att analysera lärares tal om bedömning vid skolstart utifrån de metodologiska verktygen från Gee (2014a). Analysprocessen bör förstås som cirkulär och inte linjär, eftersom verktygen från Gee (2014a) användes mer iterativt i diskursanalysen än vad som kan illustreras i en tabell. Text och citat i tabellen ska därför förstås som en del av den iterativa processen och inte den fullständiga analysen som lett fram till konstruktionen av en diskurs, *Doing the same discourse*.

Metaperspektiv på analysen i delstudie 1 och 2

I de första två delstudierna har diskursanalys använts som analysverktyg för att konstruera små diskurser och stora Diskurser. Det finns både likheter och skillnader i hur Gees (2014a) verktyg har använts mellan delstudie 1 och 2. I båda delstudierna har verktygen grupperats och analysen genomförts i steg. I den första delstudien inleddes analysen med fokus på en detaljerad nivå och betydelsefulla ord, för att sedan fokusera ett allt större perspektiv. I den andra delstudien användes verktygen i en omvänd ordning, vilket innebär att diskursanalysen började med ett fokus på ett större perspektiv, för att sedan bli alltmer detaljerad. Processen med att använda de olika verktygen har i båda delstudierna varit iterativ, vilket innebär att analysen pendlat mellan större perspektiv och en mer detaljerad nivå.

I linje med Gee (2014a) har olika verktyg valts ut och anpassats, med utgångspunkt i studiens forskningsfråga och vilken data som skulle analyseras. Sex verktyg har använts i alla tre publikationer (#1, #2, #7, #9, #14, #23). Verktyg #17 och #26 har använts i två av publikationerna, #17 i publikation 1 och 2A och #26 i publikation 2A och 2B. Vidare har ett eller ett par verktyg använts i en publikation. I publikation 1 har verktygen #19 och #21 använts. Verktygen har valts ut för att visa hur val och utelämnanden i texten motiveras i bedömningsmaterialet (#19), samt hur språket används för att beskriva bedömningsmaterialets matematiska innehåll (#21). I publikation 2A har verktyg #13 använts för att analysera om lärarna enbart upprepar den kontexten de är en del av, eller om de på något sätt transformerar eller förändrar kontexten (#13). I

publikation 2B har verktyg #4 använts för att analysera varför lärarna valde att tala om likvärdighet och om de kunde valt att tala om andra ämnen (#4).

Metod i delstudie 3

I delstudie 3 har en designstudie genomförts där en lärare och en forskare tillsammans undersökt hur en likvärdig matematikundervisning kan designas i den svenska förskoleklassen. I detta avsnitt beskrivs hur data genererades och hur analysen genomfördes.

Designforskning

I designstudier kan komplexa pedagogiska problem undersökas i iterativa designcykler i samarbete mellan forskare och lärare (McKenney & Reeves, 2019), i syfte att utveckla teorier om lärandeprocesser och lärmiljöer (Plomp, 2013). Delstudie 3 fokuserade på hur en likvärdig matematikundervisning kan designas i den svenska förskoleklassen, i betydelsen att alla elever ges tillgång till matematikinnehållet och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet.

Denna typ av forskning, som också kan beskrivas som designexperiment, har specifika kännetecken (Cobb m.fl., 2003). Prediger m.fl. (2015) skriver om fem olika kännetecken: ”theory generative; interventionist; prospective and reflective; iterative; and ecologically valid and practice-oriented” (Prediger m.fl., 2015, s. 879). Intentionen med att genomföra en designstudie handlar inte bara om att förstå vad som fungerar, utan också utveckla teorier relaterade till undervisning och lärande i en specifik kontext (Cobb m.fl., 2003). Vidare innebär designstudier någon form av intervention, eftersom intentionen med dessa studier är att undersöka möjligheter att förbättra utbildning (Cobb m.fl., 2003). Designstudier kan ses som både framåtsyftande och reflekterande, där den iterativa processen definieras av ett antal cykler som både upprepas och revideras (Cobb m.fl., 2003). Vidare kan designstudier ses som ekologiskt giltiga och praktikorienterade, eftersom de teorier som utvecklas i designstudier är tätt sammankopplade med domänspecifika undervisningsprocesser (Cobb m.fl., 2003). Därför räknas teorierna som ekologiskt giltiga, vilket innebär att de är giltiga i en specifik ekologi (Cobb m.fl., 2003). I designstudier används designprinciper för att formulera riktlinjer och råd (Bakker, 2018; van den Akker, 2013). Dessa designprinciper utvecklas och förfinas genom upprepade cykler av planering, genomförande och utvärdering (Anderson & Shattuck, 2012). Underförstått i detta tillvägagångssätt är förståelsen av att alla situationer är olika och att det därför är nödvändigt att anpassa designprinciperna till lokala förhållanden (Bakker, 2018).

I delstudie 3 utforskades en likvärdig matematikundervisning genom en kvalitativ iterativ design i designcykler, där designprinciperna för undervisning utvecklades och förfinades genom upprepade cykler av planering, genomförande och utvärdering (Anderson & Shattuck, 2012). Enligt Prediger m.fl. (2015) går det att skilja mellan olika designstudier beroende på vad forskningen förväntas bidra med och vilken roll praktiska produkter från designforskning spelar. Den förväntade produkten i delstudie 3 var designprinciper för hur alla elever i förskoleklassens matematikundervisning kan ges tillgång till ett matematikinnehåll och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet.

Datagenerering och data i delstudie 3

I den tredje delstudien deltog 18 elever och en förskoleklasslärare tillsammans med en forskare. Studien genomfördes i ett klassrum tillsammans med en förskoleklass och kan därför beskrivas som en fallstudie. Enligt Bryman (2018) är den vanligaste användningen av termen ”fallstudie” förknippat med en viss plats. Detta gäller även för denna studie, eftersom det som studeras är vad som händer i ett enskilt förskoleklassrum. Vad som är avgörande för om det är en fallstudie eller inte, är enligt Flyvbjerg (2011) avgränsningen för fallstudiens gränser: ”The drawing of boundaries for the individual unit of study decides what gets to count as case and what becomes context to the case” (Flyvbjerg, 2011, s. 301). I denna delstudie är analysobjektet inte klassrummet i sig, utan interaktionen inne i klassrummet. Utgångspunkten för delstudie 3 var att utforma en likvärdig matematikundervisning i en heterogen elevgrupp. Detta är i linje med Flyvbjerg (2011) som skriver att valet att göra en fallstudie inte främst är ett metodologiskt val, utan ett problemdrivet val relaterat till vad som ska studeras. Urvalet av fall gjordes genom att en av lärarna från fokusgruppsintervjuerna i delstudie 2 tillfrågades om att delta. Det innebär att urvalet baserades på lärarens intresse för att delta. Då det fanns en tanke på att tillbringa mycket tid i förskoleklassen blev det viktigt att välja en skola i geografisk närhet. Läraren som deltog har en 3-årig förskollärautbildning och mer än 30 års yrkeserfarenhet.

Totalt genomfördes fyra cykler. Först studerades praktikgemenskapens utgångspunkt. Därefter genomfördes fyra cykler av planering, genomförande och utvärdering. I de fyra cyklerna prövades olika designprinciper för att antingen förfinas i nästa cykel eller förkastas för att ersättas av andra. Planeringen genomfördes i samarbete mellan läraren och en forskare. Forskaren hade huvudansvaret för att utifrån tidigare forskning identifiera och föreslå möjliga designprinciper. Även om initiala designprinciper formulerades inför den första designcykeln, utvecklades nya potentiella vägar för undervisning under hela designstudien. Läraren hade huvudansvar för implementeringen i klassrummet. När en cykel skulle utvärderas gjorde forskaren en inledande analys som sedan diskuterades tillsammans med läraren för att lärarens

erfarenheter från genomförandet också skulle inkluderas i analysen. Med utgångspunkt i dessa diskussioner inleddes planeringen av nästa designcykel genom att forskaren utifrån tidigare forskning identifierade och föreslog aningen en förfining av de designprinciper som prövats eller nya möjliga designprinciper.

Innan designstudien inleddes genomförde läraren en bedömning av elevernas matematiska tänkande utifrån det nationella bedömningsmaterialet för förskoleklass. Bedömningen utgjorde utgångspunkten för designstudien eftersom elevernas resultat beaktades under planering av de fyra cyklerna. Dessutom fokuserades på olika matematiska innehåll under de fyra cyklerna, där bedömningsmaterialets matematiska innehåll (exempelvis mönster, taluppfattning, mätandets princip och rumsuppfattning) inkluderades. Olika matematiska innehåll var i fokus under olika lektioner. Varje lektion spelades in med videokamera. Sammanlagt består data till delstudie 3 av 743 minuter videodokumentation från designcyklerna, samt fältanteckningar.

Analys av data i delstudie 3, publikation 3A

I studien som presenteras i publikation 3A fokuserades på en av designprinciperna som provades ut i den tredje delstudien. Genom fyra iterativa designcykler, undersöktes hur *talk moves* (se tabell 5) kan användas som verktyg under matematikdiskussioner. *Talk moves* kan beskrivas som frågor läraren ställer för att leda matematikdiskussioner (Chapin m.fl., 2009). Varje designcykel involverade de tre faserna planering, genomförande och utvärdering av lektioner. Planeringen handlade om vilket innehåll som skulle undervisas, vilket material som skulle användas samt *hur* och *när* en viss *talk moves* skulle användas. *Talk moves* (se tabell 5) ingick i alla designcykler. Under planeringen formulerades möjliga *talk moves* och under genomförandet bestämde läraren *hur* och *när* en viss *talk moves* skulle användas. Under analysen av data analyserades varje lektion utifrån vilken *talk moves* som hade använts under klassens gemensamma matematikdiskussioner. Koderna TM1-TM5 (se tabell 5) användes vid analysen för att studera om de *talk moves* som använts hade fått önskat resultat i matematikdiskussionen i klassrummet. När en *talk moves* inte påverkade undervisningen i planerad riktning gjordes en förändring inför nästa designcykel.

Tabell 5. *Talk moves (TM) som de beskrivs av Chapin m.fl. (2009, s. 13)*

Talk moves (TM)		Teacher-posed units of talk
TM1	Revoicing	Revoicing What the Student has Said and Ask the Student to Verify. "So you're saying that it's an odd number?"
TM2	Repeating	Asking Students to Restate Someone Else's Reasoning. "Can you repeat what he just said in your own words?"
TM3	Reasoning	Asking Students to Apply Their Own Reasoning to Someone Else's Reasoning. "Do you agree or disagree and why?"
TM4	Adding on	Prompting Students for Further Participation. "Would someone like to add something more to this?"
TM5	Waiting	Using Wait Time. "Take your time... we'll wait..."

Analys av data i delstudie 3, publikation 3B

I studien som presenteras i publikation 3B användes teorin om praktikgemenskaper (Wenger, 1998) för att analysera data. Utifrån teorin om praktikgemenskaper (Wenger, 1998) betraktas matematikundervisningen som en teoretisk konstruktion som byggs upp av ömsesidigt engagemang, delad repertoar och gemensamt intresse. I linje med designforskning var analysen i publikation 3B kvalitativ (Maxwell, 2004), med fokus på hur de designprinciper som utprovades påverkade ömsesidigt engagemang, gemensamt intresse och delad repertoar i matematikundervisningen. Analysen fokuserade också på hur detta i sin tur påverkade elevers tillgång till matematikinnehållet och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet. För varje designprincip som provades i designcyklerna genomfördes en analys av hur designprincipen påverkade ömsesidigt engagemang, delad repertoar och gemensamt intresse i praktikgemenskapen.

I den tredje delstudiens första cykel synliggjordes tre utvecklingsområden som hindrade tillgång till ett matematikinnehåll och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet. För att undvika dessa hinder provades och förfinades olika designprinciper. I utvärderingen av varje cykel analyserades praktikgemenskapens ömsesidiga engagemang, gemensamt intresse och delad repertoar. Analysenheten var således matematikundervisningen i förskoleklass på gruppnivå, och inte enskilda elevers deltagande eller lärande.

Analysen genomfördes i två steg. Först analyserades praktikgemenskapens ömsesidiga engagemang, delade repertoar och gemensamma intresse. Därefter analyserades hur ömsesidigt engagemang, delad repertoar och gemensamt intresse påverkade elevernas tillgång till ett matematikinnehåll och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet. För att illustrera denna analysprocess följer ett exempel (se tabell 6) på en situation som analyserades med avseende på ömsesidigt engagemang, delad repertoar och gemensamt intresse.

Exempel som analyseras i tabell 6

Efter lärarens instruktion ska eleverna börja arbeta med en problemlösningsuppgift som läraren beskrivit. Eleverna ska lösa uppgiften tillsammans och sitter därför parvis i klassrummet. Alla par har fått ett vitt papper. Läraren går runt i klassrummet och delar ut ett papper där tolv kex är ritade. Det är helt tyst i klassrummet. Några elever börjar att rita barn och kex på pappret, andra elever klipper ut kex. Några elever sitter och väntar. (Lektion 2A i cykel 2)

Tabell 6. *Exempel på analys av situation*

Ömsesidigt engagemang	Delad repertoar	Gemensamt intresse
Eleverna sitter tillsammans i par, det sker ingen förhandling av mening kopplad till ett matematikinnehåll. Eleverna arbetar parvis i klassrummet. Deras uppmärksamhet är riktad mot att klippa och rita.	Det som ges betydelse är inte matematikinnehåll utan görandet som handlar om att klippa och rita. I pararbetet läggs det mesta av tiden på att klippa och rita.	Det är viktigt att klippa ut kexen så noga som möjligt och att rita barn på pappret. Eleverna lägger stor vikt vid hur teckningar och kex ser ut. De använder inte sina dokumentationer för att lösa matematikuppgiften.



Tillgång till matematik Förhållningssätt i och till matematikämnet

I praktikgemenskapens delade repertoar har inte matematikinnehåll en framträdande roll utan den förhandling som sker handlar snarare om hur noggrant och fint det går att klippa och rita. Eftersom det inte sker någon förhandling kopplad till matematikinnehållet, hindras elevernas tillgång till ett matematiskt innehåll och därmed också elevers möjlighet att resonera om ett matematiskt innehåll.

Tabell 6 visar ett exempel från analysprocessen. Detta exempel bidrog till att designprincipen *Låg tröskel* introducerades. Då detta är ett exempel utifrån bara en situation, är det inte en fullständig analys av denna designprincip.

Etiska överväganden

I avhandlingens tre delstudier har samtliga riktlinjer enligt *God forskningssed* följts (Vetenskapsrådet, 2017). Data har avidentifierats och behandlats konfidentiellt. Alla deltagande lärare, vårdnadshavare och elever informerades om att deltagandet var frivilligt, samt att de när som helst kunde avbryta sitt deltagande. Skriftligt samtycke samlades in för samtliga deltagare i delstudie 2 och 3 (se bilaga 2 och 3). Interaktionen med eleverna betraktades också noga. Eftersom eleverna var minderåriga delades samtyckesblanketter ut till elevernas vårdnadshavare. Även om vårdnadshavarna gav sitt samtycke till att barnen skulle få delta, var det inte givet att alla barn ville delta. Det var viktigt att kontinuerligt vara observant och uppmärksam på tecken på att en elev inte önskade att vara med. Även om eleverna går i förskoleklass och kan prata och uttrycka sig, var det viktigt att också läsa av deras kroppsspråk. Vid några tillfällen visade en elev tecken på att inte vara bekväm i en undervisningssituation. Då var det viktigare att lyssna till eleven än att samtyckesblanketten från vårdnadshavare var underskriven. Elevernas välbefinnande har beaktats under hela processen med att generera data (Fraser, 2004; Greig m.fl., 2013).

Forskningsetik behöver inte bara vara en fråga om riskhantering, utan kan också kompletteras med en förståelse av forskningsetik som *forskningspraktik* (Quennerstedt m.fl., 2014, s. 87). Genom arbetet med avhandlingen har det hela tiden funnits en strävan efter att de forskningsetiska reflektionerna skulle omfatta hela processen. Enligt Quennerstedt m.fl. (2014) är ett sådant förhållningssätt viktigt då det kan uppstå nya etiska dilemman under processens gång, beroende på hur studien utvecklar sig. Enligt Floyd och Arthur (2012) går det att skilja mellan ett externt etiskt engagemang och ett internt etiskt engagemang. Ett externt etiskt engagemang kan kopplas till traditionella och lätt identifierbara etiska dilemman som forskare behöver formulera i samband med ett forskningsprojekt (Floyd & Arthur, 2012). Det interna etiska engagemanget handlar å andra sidan om en djupare nivå av etiska och moraliska dilemman, som forskaren måste hantera när data genereras. Detta kan exempelvis handla om personliga eller professionella relationer med deltagare, när olika roller kommer i konflikt med varandra eller att säkerställa anonymitet.

I den andra delstudien genomfördes fyra fokusgruppsintervjuer. Enligt Kvale och Brinkmann (2014) kan de olika rollerna hos den som intervjuar och den som blir intervjuad påverka samtalet i intervjusituationer, eftersom den som intervjuar har en maktposition. Detta blev dock inte så tydligt i denna studie eftersom intervjuerna genomfördes som fokusgruppsintervjuer där lärarna var

flera. Vid fokusgruppsintervjuer kan samtalet påverkas av gruppodynamiken mellan lärarna. Hennink (2014) skriver att en vanlig kritik mot fokusgruppsintervjuer är att deltagarna styr gruppodynamiken, vilket i sin tur påverkar vem som säger vad och i vilken utsträckning deltagarnas individuella åsikter presenteras. I delstudie 2 ligger dock styrkan i samspelet mellan lärarna snarare än i lärarnas individuella åsikter. Studiens fokus är lärares gemensamma tal om bedömning vid skolstart, eftersom de fyra fokusgrupperna ses och presenteras som en helhet.

I den tredje delstudien uppstod flera dilemman som kan relateras till vad Floyd och Arthur (2012) talar om som ett internt etiskt engagemang. I designstudien var det speciellt viktigt att vara lyhörd inför oförutsedda situationer och dilemman eftersom studien genomfördes som ett samarbete mellan lärare och forskare i ett klassrum med sexåringar. Ett etiskt dilemma var tydligheten kring olika roller. Det kan vara svårt att veta vem som gör vad i en studie där lärare och forskare samarbetar, eftersom samarbetet kan se olika ut i olika designstudier. Det var därför viktigt att klargöra vem som hade huvudansvar för vad och vilka andra förväntningar som fanns innan studien inleddes.

Kvalitet och trovärdighet

Eftersom delstudierna i denna avhandling kan beskrivas som kvalitativa studier, är termer och metoder för att värdera avhandlingens tillförlitlighet anpassade för att bedöma kvaliteten på kvalitativ forskning. Enligt Lincoln och Guba (1985) är fyra frågor viktiga att besvara för att visa att kvalitativ forskning är trovärdig: *Truth value*, *applicability*, *consistency* och *neutrality* (s. 290). Dessa begrepp har av Bryman (2018) översatts till: *trovärdighet*, *överförbarhet*, *pålitlighet* och *en möjlighet att styrka och konfirmera* (s. 467).

Trovärdighet handlar i den här avhandlingen om att tydligt beskriva hur och till vad teori och analysverktyg använts. Relaterat till detta har det också varit viktigt med en öppenhet kring att det är möjligt att använda analysverktyg på olika sätt och att det kan göras på andra sätt än vad som gjorts i denna avhandling.

Överförbarhet handlar om i vilken grad de tre delstudiernas resultat kan överföras till andra kontexter eller situationer (Bryman, 2018). Den första delstudiens resultat visar att även om två länder har liknande utbildningskultur kan bedömningsmaterial utformas på olika sätt. Detta resultat kan överföras till andra länder och åldersgrupper. Den andra delstudiens resultat handlar om hur lärare talar om bedömning vid skolstart och likvärdighet i samband med bedömning vid skolstart. Olika betydelser av likvärdighet och konsekvenser av dessa betydelser är relevant även för lärare som undervisar äldre elever. Den tredje delstudiens resultat är tre designprinciper för en likvärdig matematikundervisning i förskoleklass. Detta resultat är tätt sammankopplat med den specifika förskoleklasskontexten där

studien genomförts, vilket är i linje med tidigare forskning som beskriver nödvändigheten av att anpassa designprinciper till lokala förhållanden (Bakker, 2018; Cobb m.fl., 2003). För att veta om de tre designprinciperna är överförbara till andra kontexter, behöver de studeras även i andra kontexter.

Pålitlighet handlar enligt Bryman (2018) om att redogöra för alla faser av en forskningsprocess. I kappan och i de fem publikationerna redogörs för forskningsprocessernas olika faser. Dessutom har samtliga publikationer granskats av flera granskare i olika granskningsprocesser. Vidare har avhandlingsprojektet granskats och diskuterats under obligatoriska seminarier när 10 %, 50 % och 90 % av projektet genomförts. Då har oberoende läsare granskat alla faser av forskningsprocessen.

Möjlighet att styrka och konfirmera handlar om att forskaren inte medvetet har låtit egna värderingar eller egen teoretisk inriktning påverka vare sig genomförandet eller resultat (Bryman, 2018). I avhandlingens tre delstudier har två teorier använts, diskursanalys enligt Gee (2014a, 2014b) och teorin om praktikgemenskaper enligt Wenger (1998). Eftersom både diskurser och praktikgemenskaper kan ses som konstruerade av forskaren, kan de aldrig bli fullständigt objektiva. Enligt Wetherell (2001b) kan diskurser dessutom förstås som att de aktivt konstrueras för att vara retoriska och övertygande. I arbetet med avhandlingen har det därför varit viktigt att vara transparent och att tydligt redogöra för hur processen med att analysera olika data har genomförts. Bland annat har detta gjorts genom att visa exempel från analysen (se tabell 2, 4 och 6).

6. Resultat

I detta kapitel presenteras avhandlingens resultat. Först presenteras och sammanfattas avhandlingens fem publikationer med fokus på deras resultat. Därefter syntetiseras resultaten från de fem publikationerna i relation till avhandlingens syfte: att utveckla kunskap om förskoleklassens bedömningspraktik i matematik samt hur en likvärdig matematikundervisning med utgångspunkt i denna bedömningspraktik kan utformas.

Publikation 1

Walla, M. (2022). Diversity of assessment discourses in Swedish and Norwegian early mathematics education. *Journal of Childhood, Education & Society*, 3(2), 98–111. <https://doi.org/10.37291/2717638X.202232178>

I den första delstudiens publikation presenteras en diskursanalys av nationella bedömningsmaterial i matematik för sexåringar i Sverige och Norge. Internationell forskning visar att det blir allt vanligare att bedöma elevers kunskaper i matematik (OECD, 2019), något som även gäller för yngre elever i både Sverige och Norge. I båda länderna motiveras bedömningsmaterialen med att bedömningen ska bidra till en likvärdig och inkluderande utbildning. Därför kan det ses som något överraskande att tillvägagångssättet för att bedöma sexåringars matematikkunskaper skiljer sig markant åt i de två länderna. Det svenska bedömningsmaterialet består av fyra aktiviteter som ska genomföras muntligt i små elevgrupper tillsammans med lärare, medan det norska bedömningsmaterialet består av skriftliga uppgifter som ska genomföras individuellt på begränsad tid.

Den första delstudiens syfte är att utveckla kunskap om likheter och skillnader mellan dessa två bedömningsmaterial och att diskutera hur dessa likheter och skillnader både kan påverka och påverkas av tidig matematikutbildning i Sverige och Norge. I studien besvaras forskningsfrågan: ”What meanings relating to mathematics education can be ascribed to the assessment materials of Sweden and Norway?”. För att besvara frågan analyserades de två bedömningsmaterialen genom diskursanalys enligt (Gee, 2014a, 2014b).

Följande diskurser konstruerades utifrån det svenska bedömningsmaterialet: *curriculum discourse*, *competence discourse*, *equity discourse*, *activity discourse* och *support discourse*. Följande diskurser konstruerades utifrån det norska bedömningsmaterialet: *framework discourse*, *arithmetic discourse*, *solidity discourse*, *formative assessment discourse* och *management discourse*. Utifrån dessa diskurser synliggörs likheter och skillnader gällande *när*, *hur* och *varför* bedömningen ska genomföras och *vad* som ska bedömas. Resultatet visar att även om Sverige och Norge kan ses som länder med liknande kultur och utbildningssystem finns det ingen enighet om varken *när*, *hur* och *varför* bedömning i matematik ska genomföras eller *vad* som ska bedömas.

Delstudie 1 i relation till delstudie 2

Under arbetet med den första delstudien väcktes frågor om svenska förskoleklasslärares uppfattningar och erfarenheter i samband med användandet av det nya bedömningsmaterialet. I avhandlingens andra delstudie genomfördes därför fokusgruppsintervjuer med förskoleklasslärare under samma hösttermin som bedömningsmaterialet blev obligatoriskt.

Publikation 2A

Walla, M., & Palmér, H. (I tryck). Discourses on mathematics education in the context of early assessment. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*.

I den andra delstudiens första publikation (2A) presenteras en diskursanalys av lärares tal om det nya nationella bedömningsmaterialet som är obligatoriskt för förskoleklass. Fokusgruppsintervjuerna genomfördes hösten 2019 i samband med att det nationella bedömningsmaterialet *Hitta matematiken* implementerades i den svenska förskoleklassen. Detta var alltså samma termin som lärarna genomförde den obligatoriska bedömningen för första gången.

Studien besvarar forskningsfrågan: ”What meanings are ascribed to early mathematics education when preschool class teachers talk about assessment in mathematics?”. Data består av fyra fokusgruppsintervjuer, där totalt tolv förskoleklasslärare från åtta olika skolor talar om tidig bedömning i matematik. För att besvara forskningsfrågan analyserades de två bedömningsmaterialen genom diskursanalys enligt (Gee, 2014a, 2014b).

I resultatet presenteras fem diskurser: *preschool class mathematics is unique*, *the role of preschool class mathematics is changing*, *to assess is to categorize*, *assessment contributes to equity* och *individualization implies grouping by level*. Resultatet visar att lärarna i studien talar om bedömningsmaterialet med

stor respekt. Lärarna uttrycker en önskan att bedömningsmaterialet ska bidra till likvärdighet och öka förskoleklassmatematikens status. Samtidigt blir en kontrasterande bild synlig när lärarna talar om bedömningen i termer av kategorisering av elever. Bedömning ses som en kategorisering av elever och kan få konsekvenser för hur lärarna väljer att organisera undervisningen, med en risk att eleverna kategoriseras enbart baserat på bedömningens resultat.

Publikation 2B

Walla, M. (2024). Diverse meanings ascribed to equity in early mathematics assessment. *Education Inquiry*, 1–17.
<https://doi.org/10.1080/20004508.2024.2316390>

I den andra delstudiens andra publikation (2B) presenteras en diskursanalys av förskoleklasslärares tal om det nya nationella bedömningsmaterialet, med ett specifikt fokus på hur lärarna talar om likvärdighet. Enligt lärarinformationen syftar bedömningsmaterialet till att alla elever ska få en likvärdig utbildning av hög kvalitet” (Skolverket, 2019a). I lärarnas tal om tidig bedömning i matematik visade sig likvärdighet vara en fråga som lärarna både utvecklade och tillskrev olika betydelser. Med det nya bedömningsmaterialet för förskoleklass bestämmer inte lärarna vad och hur de ska bedöma, men det är lärarna som utför arbetet före, under och efter bedömningen. Lärares syn på vad som räknas som en likvärdig bedömning kan således påverka hur bedömningen förbereds, genomförs och följs upp i undervisningen.

Studiens syfte är att utveckla kunskap om olika betydelser som lärarna i förskoleklass tillskriver likvärdighet i relation till tidig bedömning i matematik. Studien besvarar forskningsfrågan: ”What meanings are ascribed to equity when preschool class teachers talk about early mathematics assessment?”. I publikation 2B användes samma data som i publikation 2A. För att besvara forskningsfrågan används diskursanalys enligt Gee (2014a).

I resultatet presenteras fyra olika diskurser: *doing the same discourse*, *different needs discourse*, *unclear conditions discourse* och *different resources discourse*. Betydelsen av likvärdighet skiljer sig åt i dessa fyra diskurser. Genom de olika diskurserna synliggörs spänningar mellan olika mål och avsikter med likvärdighet, dels i betydelsen pedagogisk rättvisa, där individuella behov beaktas, dels i betydelsen likhet i behandling (Buchholtz m.fl., 2020; Espinoza, 2007). Spänningar mellan olika diskurser kan i förlängningen få konsekvenser för i vilken grad implementeringen av det nya bedömningsmaterialet kan bidra till en likvärdig matematikundervisning i förskoleklassen.

Delstudie 2 i relation till delstudie 3

I avhandlingens andra delstudie genomfördes enligt ovan fokusgruppsintervjuer med förskoleklasslärare under samma hösttermin som det nationella bedömningsmaterialet blev obligatoriskt. Det nationella bedömningsmaterialet ska främja likvärdighet genom att fungera som ett stöd för lärarnas fortsatta undervisning, både när det gäller vad som ska fokuseras i undervisningen och hur undervisningen ska anpassas utifrån elevernas resultat (Skolverket, 2019a). Vid fokusgruppsintervjuerna talar förskoleklasslärare om vikten av att skapa en likvärdig matematikundervisning i det egna klassrummet. Lärarna talar också om att de genom den obligatoriska bedömningen får ny information om elevers olikheter. Relaterat till denna nya information uttrycker lärarna en utmaning i hur matematikundervisningen kan utformas för att möta alla elevers olikheter. Utifrån detta genomfördes i avhandlingens tredje delstudie en designstudie med fokus på likvärdig matematikundervisning i förskoleklass.

Publikation 3A


Walla, M. (2023). Exploring the potential of using talk moves with young students when striving towards an equitable mathematics education. I Drijvers, P., Csapodi, C., Palmér, H., Gosztonyi, K., & Kónya, E. (Eds.). (2023). Proceedings of the Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13). Alfréd Rényi Institute of Mathematics and ERME.

I den tredje delstudiens första publikation (3A) presenteras en studie där likvärdig matematikundervisning studeras på klassrumsnivå. I studien studeras hur *talk moves* (Chapin m.fl., 2009), dvs. frågor ställda av läraren för att leda matematikdiskussioner, kan användas som ett verktyg i en matematikundervisning där alla elever får tillgång till matematik och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet. Tidigare studier har visat en koppling mellan elevers möjligheter att delta i rika klassrumsdiskussioner och deras lärande (Jacobs m.fl., 2022; Resnick m.fl., 2010). I de flesta klassrum domineras klassrumsdiskussioner av att det är läraren som styr vad som sägs (Michaels & O'Connor, 2015), vilket kan förhindra elevernas egna resonemang. *Talk moves* möjliggör ett skifte i matematikdiskussioner från lärarstyrd recitation till elevstyrda resonemang, eftersom *talk moves* kan användas för att bygga normer för matematikdiskussioner (Kazemi & Hintz, 2014).

Studiens syfte är att utforska om och i så fall hur *talk moves* kan användas med sexåringar i en svensk undervisningskontext. Studien besvarar forskningsfrågan: "When and how can *talk moves* be used in early mathematics education?". För att kunna göra det har *talk moves* utforskats inom ramarna för en designstudie (McKenney & Reeves, 2019), där förskoleklasslärare och

forskare tillsammans utvecklat och beforskat matematikundervisning. Den tredje delstudien genomfördes som designforskning i ett klassrum med 18 elever och en förskoleklasslärare.

Tabell 7. Hur *talk moves* (TM) anpassades i studien för att användas med yngre elever.

<p>TM1 Revoicing/Representing Teacher repeats what a student said and use representations to show a solution.</p>	<p>TM0 Sharing Asking students to describe a solution. “How did you complete this task?”</p>
	<p>TM2 Repeating Asking Students to Restate Someone Else’s Reasoning. “Can you repeat what he just said in your own words?”</p>
	<p>TM3 Reasoning Asking Students to Apply Their Own Reasoning to Someone Else’s Reasoning. “Do you agree or disagree and why?”</p>
	<p>TM4 Adding on Prompting Students for Further Participation. “Would anyone like to add anything else to this?”</p>

Resultaten visar att *talk moves* inte nödvändigtvis bidrar till en likvärdig matematikundervisning i förskoleklass. För att *talk moves* skulle bidra till en likvärdig matematikundervisning behövde de anpassas (se tabell 7). En förutsättning för framgångsrik användning av *talk moves* med unga elever är att alla elever ges möjlighet att förstå det matematiska innehållet som diskuteras, genom att läraren använder representationer och upprepningar (se tabell 7). Med denna anpassning utmanas inte bara definitionen av *talk moves*, utan även lärarens roll under matematikdiskussioner där *talk moves* används. Samtidigt som lärare ställer olika frågor till eleverna behöver de vid behov upprepa och förtydliga viktiga aspekter av det matematiska innehållet i elevernas lösningar. Genom att förklara och samtidigt använda olika representationer förstod fler elever det matematiska innehållet.

Publikation 3B

Walla, M., & Palmer, H. (Under granskning). *Intervention av matematikundervisning som möter förskoleklasslevers olikheter.*

I den tredje delstudiens andra publikation (3B) studeras likvärdig matematikundervisning på klassrumsnivå, med utgångspunkt i en matematikundervisning där alla elever får tillgång till matematik och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet. Studien utgår från det nationella bedömningsmaterialet för förskoleklass, vilket ska fungera som ett stöd för lärarnas fortsatta undervisning, både när det gäller vad som ska fokuseras i undervisningen och hur undervisningen ska anpassas utifrån elevernas resultat (Skolverket, 2019a). I den här studien fokuserades likvärdig matematikundervisning utifrån två aspekter, en undervisning som ger alla elever tillgång till ett matematiskt innehåll (Schoenfeld, 2014) och alla elevers möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet (Boaler, 2008). Alla elevers tillgång till ett matematiskt innehåll kopplas i den här studien till matematikdidaktisk forskning om likvärdighet i betydelsen ”access to mathematical content” (Schoenfeld, 2014, s. 407). Alla elevers möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet kopplas i den här studien till matematikdidaktisk forskning om ”relationell likvärdighet” vilket handlar om alla elevers möjlighet att i skolan utveckla positiva sätt att agera relaterat till matematikämnet (Boaler, 2008, s. 168).

Studien besvarar forskningsfrågan: ”Hur kan en matematikundervisning där alla elever får tillgång till det matematiska innehållet och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet designas?”. För att besvara denna forskningsfråga genomfördes en designstudie (McKenney & Reeves, 2019) där en förskoleklasslärare och en forskare tillsammans planerade, genomförde och utvärderade matematikundervisning i en förskoleklass med 18 elever. Genom fyra iterativa designcykler prövades designprinciper för en likvärdig matematikundervisning genom att de i nästa cykel antingen förfinades eller förkastades för att ersättas av andra. Data består av videodokumentation från designcykler samt fältanteckningar. I studien används Wengers (1998) teori om praktikgemenskaper för att beskriva och analysera en likvärdig matematikundervisning. I studien betraktades förskoleklassens matematikundervisning som en praktikgemenskap, vilken formas utifrån ett ömsesidigt engagemang, en delad repertoar och ett gemensamt intresse. Vid studiens start identifierades tre utvecklingsområden för att eleverna skulle få tillgång till ett matematiskt innehåll och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet: instruktion, elevlösningar och talutrymme. För att möta dessa utvecklingsområden utvecklades

och introducerades tre designprinciper: *Låg tröskel*, *Öppna matematikuppgifter* och *Resonemangsfrämjande repliker*².

Studiens resultat visar att de tre designprinciperna påverkar elevernas möjlighet att resonera om ett matematiskt innehåll, vilket är nödvändigt för att de ska kunna utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet (Boaler, 2006, 2008). Dessutom bidrar de tre designprinciperna till att synliggöra och ge eleverna tillgång till ett matematiskt innehåll kopplat till lektionens syfte. Eftersom de tre designprinciperna utvecklades och studerades under de fyra cyklerna är det svårt att avgöra var utfallet av en designprincip slutar och nästa börjar. Det studien indikerar är att matematikundervisningen påverkas i den önskade riktningen när de tre designprinciperna används tillsammans.

Syntes av resultat

I detta avsnitt syntetiseras resultaten från de fem ovanstående publikationerna i relation till avhandlingens två forskningsfrågor: ”Vilka aspekter av matematikundervisning och bedömning i matematik synliggörs i det svenska nationella bedömningsmaterialet för förskoleklass och lärares samtal kring materialet?” och ”Hur kan en likvärdig matematikundervisning med utgångspunkt i den bedömning som genomförs vid förskoleklassens start utformas?”.

I delstudie 1 och 2 har små och stora diskurser konstruerats utifrån lärarinformationen till bedömningsmaterialet för förskoleklass och lärares tal om detta bedömningsmaterial. För att besvara den första forskningsfrågan relateras diskurser från delstudie 1 och 2 till varandra samt till matematikundervisning och bedömning. De aspekter av matematikundervisning och bedömning i matematik som synliggörs när dessa diskurser relateras till varandra är:

- Matematikundervisning i förskoleklass är unik
- Matematikundervisning i förskoleklass under förändring
- Lärare behöver ha lika villkor i arbetet inför bedömning
- Bedömning ska genomföras på samma sätt med alla elever
- Matematikundervisning ska anpassas utifrån elevers olikheter

Nedan presenteras respektive aspekt mer ingående. En syntes av hur matematikundervisningen som utformades efter bedömning (*delstudie 3*) kan förstås i relation till lärarinformationen i bedömningsmaterialet (*delstudie 1*) och lärarnas tal om bedömning (*delstudie 2*).

² *Resonemangsfrämjande repliker* består bland annat av *talk moves* (vilka studerats närmare i publikation 3A).

Matematikundervisning i förskoleklass är unik

Utifrån lärarnas tal om förskoleklassens matematikundervisning, kan matematikundervisningen i förskoleklass förstås som unik och annorlunda i jämförelse med matematikundervisningen i grundskolan och därför värd att värna om, vilket kan relateras till *preschool class mathematics is unique Discourse (publikation 2A)*. Det som utifrån lärarnas tal om förskoleklassens matematikundervisning skiljer denna matematikundervisning från grundskolans matematikundervisning handlar om *hur* förskoleklassens matematikundervisning genomförs och *varför* den genomförs som den görs. Lärarna beskriver att matematikundervisningen i förskoleklass genomförs som aktiviteter där elever löser uppgifter tillsammans. De beskriver också hur de känner igen sig i aktiviteterna i bedömningsmaterialet, eftersom aktiviteterna påminner om hur matematikundervisningen i förskoleklass är organiserad. Utifrån *activity discourse (publikation 1)* beskrivs bedömningens aktiviteter som lekfulla och intresseväckande för det matematiska innehållet hos eleverna. Utifrån lärarnas tal om bedömning kan detta lekfulla sätt att arbeta med matematik förstås som något lärarna har goda erfarenheter av och värnar om. Det unika med förskoleklassens matematikundervisning kan utifrån resultatet i delstudie 1 och 2 förstås som relaterat till *hur* matematikundervisningen genomförs och *varför* matematikundervisningen genomförs som den görs. *Vad* i betydelsen vilket matematiskt innehåll som undervisningen ska fokusera på diskuteras dock inte.

Matematikundervisning i förskoleklass under förändring

Med utgångspunkt i lärarnas tal om förskoleklassens matematikundervisning kan matematikundervisningen, utifrån *the role of preschool class mathematics is changing Discourse (publikation 2A)*, förstås som att den kommer att genomgå en förändring i samband med det nya bedömningsmaterialet. Lärarnas tal om denna förändring kan förstås som en önskan om att förskoleklassen ska ses och bli behandlad som en viktig del av grundskolan. Detta kan relateras till bedömningsmaterialets lekfulla aktiviteter som synliggörs i *activity discourse (publikation 1)* och hur lärarna talar om att de känner igen sig i bedömningsmaterialets beskrivning av de lekfulla aktiviteterna. Utifrån *the role of preschool class mathematics is changing Discourse (publikation 2A)* kan denna igenkänning ses som en bekräftelse av förskoleklassens matematikundervisning och därmed något som bidrar till ökad status. Förändringen av förskoleklassens matematikundervisning kan även relateras till lärarnas tal om hur informationen de får genom bedömningen ska användas för att anpassa matematikundervisningen.

Utifrån *to assess is to categorize Discourse (publikation 2A)* kan lärarnas tal förstås som att bedömningen kan komma att bidra till att elever i behov av extra utmaningar får mer uppmärksamhet i matematikundervisningen efter bedömningen, eftersom denna elevgrupp tidigare fått klara sig själv och varit lite

bortglömd i matematikundervisningen. Detta kan även relateras till lärarnas tal om hur de genom bedömningen fått information som de tidigare inte haft tillgång till och hur denna information kommer att påverka deras matematikundervisning genom att olika elever får arbeta med olika uppgifter i *individualization implies grouping by level Discourse (publikation 2A)*. Talet om att matematikundervisningen kan komma att förändras efter den obligatoriska bedömningen kan relateras till en syn på likvärdighet som innebär att matematikundervisningen behöver anpassas till olika elever för att vara likvärdig, relaterat till *different needs discourse (publikation 2B)*. Detta kan i sin tur relateras till lärarnas tal om hur det tidigare var enklare att anpassa undervisningen efter eleverna, eftersom de inte hade tillgång till denna information om alla elever. Lärarna uttrycker att det nu kan komma att bli en utmaning att anpassa matematikundervisningen på ett sätt som gör att alla elever tycker den är intressant.

Lärare behöver ha lika villkor i arbetet inför bedömning

När det gäller förberedelser inför bedömningen talar lärarna om betydelsen av att de får tillräckligt mycket tid för att planera och hur viktigt det är att alla lärare har lika villkor i detta arbete. Utifrån *equity discourse (publikation 1)* är intentionen med bedömningen i matematik att främja likvärdighet. Lärarnas tal om arbetet inför bedömning kan förstås i relation till en syn på likvärdighet som innebär att bedömningen inte blir likvärdig om lärarna får olika villkor i arbetet inför bedömningen så att de inte har möjlighet att göra lika, vilket synliggörs genom *unclear conditions discourse (publikation 2B)*. Vidare kan lärarnas tal om arbetet inför bedömning, utifrån *competence discourse (publikation 1)*, relateras till en av de observationspunkter som beskrivs i lärarinformationen till det nationella bedömningsmaterialet för förskoleklass: ”hur eleverna visar nyfikenhet och intresse för det matematiska innehållet i aktiviteterna”. Utifrån *activity discourse (publikation 1)* synliggörs hur bedömningen genomförs som fyra olika aktiviteter och att det är läraren som ska anpassa aktiviteterna så att alla elever ges möjlighet att visa intresse för det matematiska innehållet i aktiviteten. Utifrån *unclear conditions discourse (publikation 2B)* synliggörs dock att alla lärare behöver samma villkor i arbetet inför bedömning, för att säkerställa att bedömningen blir lika för alla elever. Att anpassa aktiviteterna utifrån olika elever kan således ses som en motbild till lärarnas tal om vad en likvärdig bedömning innebär.

Bedömning ska genomföras på samma sätt med alla elever

När det gäller genomförande av bedömningen, synliggörs genom *equity discourse (publikation 1)* hur bedömningen syftar till att främja likvärdighet genom att stödja lärares arbete med att identifiera elever som ”riskerar att inte uppfylla de kriterier för bedömning som minst ska uppfyllas i årskurs 3...”, ”är i behov av extra anpassningar” eller ”är i behov av extra utmaningar”.

Utifrån lärarnas tal om likvärdig bedömning i *assessment contributes to equity Discourse (publikation 2A)*, kan bedömning förstås i relation till en syn på likvärdighet som innebär att bedömningen inte bara förbereds på samma sätt, utan även genomförs på samma sätt med alla elever. Denna syn på likvärdighet innebär att lärarna ser bedömningen som likvärdig under förutsättningen att den genomförs på samma sätt med alla sexåringar i Sverige, vilket synliggörs i *doing the same discourse (publikation 2B)*.

Utifrån *competence discours (publikation 1)* kan det som ska genomföras på samma sätt i lärares bedömning beskrivas som tre observationspunkter: hur elever visar nyfikenhet och intresse för det matematiska innehållet i aktiviteterna, hur elever prövar och använder olika idéer och hur elever kommunicerar och resonerar. I bedömningsmaterialets lärarinformation motiveras dessa observationspunkter med referenser till läroplanen för förskoleklass i *curriculum discourse (publikation 1)*. Med utgångspunkt i *activity discourse (publikation 1)* skrivs det i lärarinformationen fram hur bedömningen består av fyra aktiviteter som ska genomföras med små elevgrupper tillsammans med en lärare: mönster, tärningsspel, sanden/riset och lekparken.

Utifrån lärarnas tal om likvärdig bedömning kan likvärdigheten i *different resources discourse (publikation 2B)* förstås som hotad av att det inte finns tillräckligt med resurser för att säkerställa att bedömningen genom aktiviteterna genomförs på samma sätt med alla sexåringar i Sverige. De resurser lärarna framhåller handlar exempelvis om att det inte finns tillräckligt med personal för att genomföra aktiviteterna i smågrupper.

Matematikundervisning ska anpassas utifrån elevers olikheter

Kopplat till vad som sker efter bedömningen talar lärarna om hur bedömningens resultat ska användas i matematikundervisningen för att främja likvärdighet. I lärarnas tal om likvärdig matematikundervisning kan likvärdighet förstås utifrån en annan betydelse i jämförelse med lärarnas tal om likvärdig bedömning. Utifrån *different needs discourse (publikation 2B)* kan talet om en likvärdig matematikundervisning relateras till en förståelse av likvärdighet där ett individperspektiv beaktas och där lärarna talar om att elever behöver olika anpassningar i matematikundervisningen. I lärarnas tal om vad som händer efter bedömning, synliggörs genom *to assess is to categorize Discourse (publikation 2A)* att bedömningen kan leda till en kategorisering av elever utifrån deras resultat. Relaterat till matematikundervisningen som kommer efter bedömningen talar lärarna om likvärdighet utifrån att elever behöver olika och att lärare därför behöver anpassa både val av uppgifter och förväntningar till olika elever utifrån elevernas resultat på bedömningen, något som kan relateras till både *individualization implies grouping by level Discourse (publikation 2A)* och *different needs discourse (publikation 2B)*.

Bedömning medför ny utmaning i matematikundervisning

Avsnitten ovan har visat att likvärdighet kan betyda olika saker beroende på om likvärdighet relateras till förberedelserna inför bedömning, genomförande av bedömning eller matematikundervisningen efter bedömning. Betydelsen av likvärdighet påverkar i sin tur matematikundervisningen, vilket fokuseras i den andra forskningsfrågan. Här följer en beskrivning av hur matematikundervisningen som utformades efter bedömning (*delstudie 3*) kan förstås i relation till lärarinformationen i bedömningsmaterialet (*delstudie 1*) och lärarnas tal om bedömning (*delstudie 2*).

Utifrån *equity discourse (publikation 1)* kan bedömningsmaterialets syfte förstås som att bedömningen ska främja likvärdighet genom att stödja lärares arbete med att identifiera elever i behov av stöd, extra anpassningar eller extra utmaningar. Detta syfte kan relateras till *individualization implies grouping by level Discourse (publikation 2A)*, och hur det obligatoriska bedömningsmaterialet bidrar till att lärare får ny information om elever. Denna information visar att elever har olika kunskaper och färdigheter i matematik och att matematikundervisningen därför behöver anpassas utifrån elevers olikheter. Lärarnas tal om matematikundervisningen som kommer efter bedömning kan relateras till *different needs discourse (publikation 2B)*, där lärarna talar om en likvärdig matematikundervisning utifrån en förståelse av likvärdighet som handlar om att matematikundervisningen ska anpassas utifrån elevers olika resultat på bedömningen. Utifrån *support discourse (publikation 1)* synliggörs att det nationella bedömningsmaterialet syftar till att främja likvärdighet genom att fungera som ett stöd för lärarnas fortsatta undervisning. Utifrån den nya information som lärarna fått om eleverna genom bedömningen, talar de om en ny utmaning i att anpassa matematikundervisningen utifrån elevernas resultat på bedömningen.

Tre designprinciper för en likvärdig matematikundervisning

Matematikundervisningen som utvecklades i delstudie 3 hade som syfte att möta elevers olikheter i helklassundervisning med en lärare. Syftet var att utveckla en likvärdig matematikundervisning som inte utgick ifrån en kategorisering av eleverna, men som ändå mötte elevers olikheter och det unika med förskoleklassens matematikundervisning. Resultatet från publikation 3B visar tre designprinciper som när de användes tillsammans bidrog till en likvärdig matematikundervisning: *Låg tröskel*, *Öppna matematikuppgifter* och *Resonemangsfrämjande repliker*. Syftet att utveckla en matematikundervisning som möter elevers olikheter kan ses som en motvikt till en undervisning som organiseras utifrån en kategorisering av elever i *equity discourse (publikation 1)*, *individualization implies grouping by level Discourse (publikation 2A)* och *different needs discourse (publikation 2B)*.

Designprincipen *Låg tröskel* infördes så att alla elever kunde komma i gång direkt med arbetet efter lärarens instruktion. Detta var ett sätt att möta alla elever i början av varje lektion, utan att behöva utgå från en kategorisering av eleverna eller dela in dem i nivågrupper. Designprincipen *Öppna matematikuppgifter* infördes för att det skulle vara möjligt för alla elever i klassrummet arbeta med samma matematiska innehåll, men på olika svårighetsnivåer, där eleverna själva fick vara med och påverka vilken svårighetsnivå de skulle arbeta med. *Öppna matematikuppgifter* möjliggjorde dessutom, genom samarbete, att alla elever fick möjlighet att resonera kring flera olika lösningar på varje uppgift. Designprincipen *Resonemangsfrämjande repliker* infördes för att göra det möjligt för alla elever att delta i en gemensam matematikdiskussion, där olika lösningar på de *Öppna matematikuppgifterna* diskuterades. Genom de *Resonemangsfrämjande replikerna* blev det möjligt för alla elever att se och därmed även förstå det matematiska innehållet som diskuterades och därför få möjlighet att delta och resonera kring det matematiska innehållet.

Utifrån ovanstående syntes kan de tre designprinciperna ses som ett exempel på lärarnas tal om att matematikundervisningen kan komma att förändras utifrån det nya bedömningsmaterialet i *the role of preschool class mathematics is changing Discourse* (publikation 2A), men också som ett exempel på lärarnas tal om att förskoleklassens matematikundervisning är unik i *preschool class mathematics is unique Discourse* (publikation 2A). Det unika med förskoleklassens matematikundervisning främjades i delstudie 3 genom att först introducera *Låg tröskel*, som bidrog till att eleverna kunde använda mindre tid till att lyssna på lärarens instruktion och mer tid till att jobba tillsammans med olika aktiviteter. Vidare främjades det unika med förskoleklassens matematikundervisning genom att introducera *Öppna matematikuppgifter* och *Resonemangsfrämjande repliker*, vilka möjliggjorde för eleverna att lösa uppgifter genom samarbete och samtidigt hitta flera olika lösningar på dessa uppgifter. Genom den matematikundervisning som utformades i delstudie 3, blev det således möjligt att behålla det unika med förskoleklassens matematikundervisning samtidigt som matematikundervisningen förändrades i en strävan efter en mer likvärdig matematikundervisning.

7. Diskussion

Syftet med avhandlingen är att utveckla kunskap om förskoleklassens bedömningspraktik i matematik samt hur en likvärdig matematikundervisning med utgångspunkt i denna bedömningspraktik kan utformas. För att utveckla denna kunskap har avhandlingens tre delstudier fokuserat på lärarinformationen till det nya bedömningsmaterialet *Hitta matematiken*, hur lärare talar om bedömning i förskoleklass samt hur matematikundervisning kan utformas efter att bedömning genomförts. Detta kapitel består av resultatdiskussion, slutsatser, metoddiskussion och förslag till vidare forskning.

Resultatdiskussion

Avhandlingen ämnar bidra till att fylla kunskapsluckan som beskrivs i inledningen, det vill säga hur implementering av ett nytt bedömningsmaterial i förskoleklass kan komma att påverka och förändra såväl den svenska förskoleklassens bedömningspraktik som den matematikundervisning som utformas efter bedömningen. För att bidra till att fylla denna kunskapslucka diskuteras i detta avsnitt resultatet med utgångspunkt i avhandlingens syfte och forskningsfrågor. Med utgångspunkt i den första forskningsfrågan diskuteras konsekvenser av olika betydelser av likvärdighet, vikten av att behålla det unika med förskoleklassens matematikundervisning samt en ny utmaning som kan förändra förskoleklassens matematikundervisning. Med utgångspunkt i den andra forskningsfrågan diskuteras likvärdig matematikundervisning utifrån bedömning vid skolstart. Resultatdiskussionen avslutas med att förskoleklassens bedömningspraktik diskuteras utifrån en internationell utblick.

Konsekvenser av olika betydelser av likvärdighet

Bedömningsmaterialet för förskoleklass syftar till att alla elever ska få en likvärdig utbildning av hög kvalitet (Skolverket, 2019a). Enligt Ackesjö och Persson (2019) kan bedömningens syfte kopplas till en politisk insats för att främja likvärdighet och förbättra svenska elevers resultat på internationella utvärderingar så som TIMSS, PIRLS och PISA. Genom bedömningen ska lärare få stöd i arbetet med att identifiera elever, men också stöd inför den fortsatta matematikundervisningen (Skolverket, 2019a). Även om bedömningsmaterialet för förskoleklass syftar till att alla elever ska få en likvärdig

utbildning av hög kvalitet, definieras inte likvärdighet i lärarinformationen. I avhandlingens resultat beskrivs hur likvärdighet utifrån lärares tal om bedömning ges olika betydelser i olika sammanhang beroende på om lärarna talar om arbetet inför eller under en bedömning, eller om de talar om matematikundervisningen som följer efter bedömningen. Likvärdig bedömning talas om utifrån en syn på likvärdighet som innebär att bedömningen blir likvärdig om den förbereds och genomförs på exakt samma sätt med alla elever. Denna syn på likvärdighet (*equality*) kan liknas vid Espinozas (2007) beskrivning att alla elever ska behandlas lika på gruppnivå. När lärarna i stället talar om matematikundervisningen som genomförs efter bedömningen, uttrycks likvärdighet utifrån att undervisningen ska anpassas efter elevers olikheter. Denna syn på likvärdighet (*equity*) kan liknas vid Espinozas (2007) beskrivning av pedagogisk rättvisa där individuella omständigheter och skillnader hos olika elever beaktas.

Lärares tal om likvärdig bedömning kan förstas som att bedömningen ska genomföras på samma sätt med alla elever. Denna syn på likvärdig bedömning är enligt Black och Wiliam (2004) ett vanligt sätt att se på rättvis bedömning, att bedömning blir rättvis om alla elever bedöms på samma grund. En syn på likvärdig bedömning som innebär att alla lärare ska genomföra bedömningen på samma sätt, kan dock få konsekvenser för elevers resultat på bedömningen. Enligt tidigare forskning kan elevers resultat påverkas av bedömningens kontext och hur den anpassas och genomförs (Bagger, 2022; Slee, 2018; Zohar & Gershikov, 2008). Slee (2018) skriver att elever med särskilda utbildningsbehov är en grupp som ofta utesluts i både matematikbedömning och matematikundervisning. På ett liknande sätt hävdar Bagger (2022) att dessa elever hindras vid sitt deltagande i bedömning, något som får konsekvenser för i vilken grad eleverna kan delta i den matematikundervisning som följer efter bedömningen. Den sociala kontexten vid bedömning har visat sig vara speciellt viktig för elever med särskilda utbildningsbehov. För att dessa elever i högre grad ska kunna delta i bedömningssituationer, är kommunikationen och relationen mellan elev och lärare speciellt viktig (Bagger, 2022). Att bedömningen i förskoleklass genomförs vid skolstart, med små elevgrupper tillsammans med en lärare, kan innebära att elever varken känner varandra eller läraren speciellt väl. Det finns även studier som visar att elever är sårbara för den sociala kontexten vid bedömningssituationer, där det vid bedömning som genomförs i grupp finns risk att gruppen påverkar i vilken grad elever vågar uttrycka sina egna kunskaper (Zohar & Gershikov, 2008).

Lärarnas tal om likvärdig bedömning kan också förstas som att villkoren inför bedömning och resurserna när bedömningen genomförs behöver vara lika för att bedömningen ska kunna genomföras på samma sätt med alla elever. Relaterat till villkoren inför bedömning talar lärarna om vikten av att de får tid till att skapa en gemensam förståelse för hur bedömningen ska genomföras, vilket kan jämföras med Black och Wiliam (2004) som skriver att det är viktigt att bedömning genomförs utifrån en delad förståelse bland lärare, så att

bedömningen inte blir subjektiv. Lärarnas tal om tillräckliga resurser när bedömning genomförs kan således förstås som att externa faktorer kan påverka i vilken grad bedömningen genomförs på samma sätt med alla elever och därmed kan ses som likvärdig enligt lärarna. En motbild i detta sammanhang är bedömningsmaterialets beskrivning av att aktiviteterna kan behöva anpassas inför bedömningen för att alla elever ska få möjlighet att visa intresse för det matematiska innehållet. Om lärarnas tal om likvärdiga villkor inför bedömning förstås i relation till att det är lärarens ansvar att anpassa bedömningssituationen och aktiviteterna så att alla elever ges möjlighet att visa intresse för det matematiska innehållet, kan bristen på resurser leda till att bedömningssituationen inte anpassas efter olika elevers förutsättningar. Till skillnad från beskrivningen av likvärdig bedömning ovan kan denna anpassning av aktiviteterna jämföras med Espinozas (2007) syn på likvärdighet (*equity*) som pedagogisk rättvisa där individuella omständigheter och skillnader hos olika elever beaktas.

Till skillnad från likvärdig bedömning, talar lärare om likvärdig matematikundervisning utifrån att undervisningen ska anpassas efter elevers olikheter, vilket är i linje med likvärdighet utifrån ett individperspektiv på eleverna (Secada, 1989). Lärarnas tal om att undervisningen ska anpassas efter elevers olikheter kan förstås som att både val av uppgifter och förväntningar på olika elever behöver anpassas utifrån elevernas resultat på bedömningen. Talet om likvärdig matematikundervisning är därmed tätt sammankopplat med den bedömning som genomförs vid skolstart. Detta sätt att sammankoppla bedömning och undervisning beskrivs av Wiliam (2007) som att klassrumsundervisning är oskiljaktigt sammanflätad med klassrumsbedömning, där den formativa bedömningen ger lärare information om elever så att de kan anpassa sin undervisning till sina elevers specifika behov.

Även om bedömningen i förskoleklass kan ses som en extern bedömning eftersom den är implementerad av Skolverket (2019a), kan den liknas vid hur Suurtamm m.fl. (2016) beskriver att bedömning som genomförs i klassrummet syftar till att ge läraren feedback för att kunna stödja enskilda elevers lärande och utveckla lärares praxis. Genom bedömningen i förskoleklass identifieras elever i behov av extra stöd, extra anpassningar eller extra utmaningar. Om elevernas resultat på bedömningen blir kategoriserade utifrån denna identifiering, kan kategoriseringen även komma att bli synlig i hur undervisningen efter bedömning organiseras. Utifrån lärares tal om likvärdig matematikundervisning synliggörs dock en risk som handlar om att matematikundervisningen efter bedömning kan komma att kategorisera elever baserat på resultat från en bedömning som genomförts utifrån en syn på likvärdighet (*equality*) som innebär att alla ska göra lika (Espinoza, 2007).

Utifrån diskussionen ovan kan lärares syn på likvärdighet få konsekvenser för i vilken grad bedömningen anpassas utifrån elevers olikheter, vilket i sin tur kan få konsekvenser för elevernas resultat på bedömningen. Vidare finns det utifrån tidigare forskning anledning att tro att elever med särskilda utbildningsbehov är särskilt utsatta under denna bedömning eftersom den genomförs i grupp under höstterminen, vilket innebär att det inte är säkert att eleverna känner varandra eller läraren när bedömningen genomförs. Om bedömningen genomförs vid skolstart i förskoleklass kan det även medföra att matematikundervisningen som kommer efter bedömning är elevernas första möte med skolmatematik. Om denna matematikundervisning anpassas enbart utifrån elevers resultat på bedömningen, kan elevernas första möte med matematikundervisning vara en undervisning där olika elever får arbeta med olika matematikuppgifter och lärare har olika förväntningar på olika elever. Enligt Leder och Forgasz (2018) behöver bedömning utgå ifrån flera olika källor till elevers prestationer, inklusive resultat från arbete i klassrummet, för att bedömningen ska ses som rättvis. Det ses därför som viktigt för likvärdigheten att flera bedömningar och olika typer av bedömningar används parallellt (Leder & Forgasz, 2018). Eftersom bedömningen i förskoleklass genomförs vid skolstart kan det dock vara så att lärare varken har tillgång till elevers resultat från arbete i klassrum eller andra bedömningar. Relaterat till Leder och Forgasz (2018) går det därför utifrån avhandlingens resultat och tidigare forskning att ifrågasätta vad bedömningens resultat säger om elevernas kunskaper och färdigheter i matematik. Det går också att ifrågasätta om en matematikundervisning som är väl anpassad efter enbart dessa resultat kan ses som likvärdig.

Vikten av att behålla det unika med förskoleklassens matematikundervisning

Utifrån resultatet från de tre delstudierna kan det unika med förskoleklassens matematikundervisning relateras till *hur* matematikundervisningen genomförs och *varför* matematikundervisningen genomförs som den görs. *Vad* i betydelsen vilket matematiskt innehåll som undervisningen ska fokusera på ses dock inte som en del av det unika med förskoleklassens matematikundervisning, då detta inte synliggörs i resultatet. Bedömningsmaterialet i förskoleklass genomförs som lekfulla aktiviteter med små elevgrupper i syfte att väcka intresse och nyfikenhet för det matematiska innehållet i aktiviteterna. Lärarnas tal om det unika med förskoleklassens matematikundervisning är i linje med Ackesjö och Persson (2019) som beskriver förskoleklassen som en unik skolform där kreativitet och lek framhålls som centralt. Vidare har Arnell (2021) jämfört förskoleklassens specifika undervisningskontext i matematik med matematikundervisning i årskurs 1 och hennes studie visar att det finns större handlingsfrihet i förskoleklassen då matematikundervisningen i årskurs 1 är mer formell. I en annan studie av Björklund och Elofsson (2023) har lekfullhet studerats som en drivkraft i den matematiska processen. Studien framhåller att lekfullhet på olika sätt kan ses som en tillgång i matematikundervisningen.

När lärarna i delstudie 2 pratar om att de känner igen förskoleklassens matematikundervisning i bedömningsmaterialet finns det anledning att fundera över vad det är de känner igen, eftersom det matematiska innehållet inte är det som ska bedömas genom bedömningsmaterialet. Det som däremot ska bedömas är de tre observationspunkterna: hur eleverna visar nyfikenhet och intresse för det matematiska innehållet, hur eleverna prövar och använder olika idéer samt hur eleverna kommunicerar och resonerar kring det matematiska innehållet (Skolverket, 2019a). Utifrån tidigare forskning beskrivs *teaching to the test* som en utmaning kopplad till hur bedömningsmaterial utformas. Enligt Volante (2004) kan bedömningsars utformning komma att påverka undervisningens innehåll och Burkhardt och Schoenfeld (2018) skriver att "teachers will teach to the test" (s. 577), vilket innebär att det du testas är det du får i undervisningen. När det gäller bedömningsmaterialet för förskoleklass blir det då möjligen inte det matematiska innehållet i bedömningsmaterialet som kommer att präglade matematikundervisningen efter bedömning. Detta beror på att det inte är det matematiska innehållet, utan att det snarare är elevers intresse för matematik och förmågor som fokuseras i de tre observationspunkterna. Med utgångspunkt i tidigare forskning går det att argumentera för att bedömning vid skolstart kan komma att präglas av ett fokus på elevers intresse för matematik och förmågor som att pröva och använda olika idéer samt kommunicera och resonera kring olika matematiska innehåll. I linje med detta visar den kartläggning där 95 förskoleklassers matematikundervisning observerats att förskoleklassens matematikundervisning riskerar att reduceras till ett "görande" där matematikinnehållet glöms bort (Björklund m.fl., 2022, s. V). Utifrån att kartläggningen är genomförd efter att det nationella bedömningsmaterialet blev obligatoriskt, går det att jämföra detta görande med hur bedömningsmaterialet fokuserar på elevers intresse och olika förmågor snarare än matematiskt innehåll (Skolverket, 2019a).

Ny utmaning som kan förändra förskoleklassens matematikundervisning

Resultatet i denna avhandling indikerar att förskoleklassens matematikundervisning kan komma att förändras utifrån en ny utmaning. Även om lärare får ny information om eleverna genom bedömningen, talar de om att det blivit svårare att anpassa matematikundervisningen till eleverna efter att bedömningsmaterialet implementerades. Denna utmaning kan ses som överraskande i relation till syftet med bedömningen: "Hitta matematiken är ett stöd för lärarens fortsatta undervisning. Syftet är att stödja läraren i att identifiera de elever som riskerar att inte nå de kunskapskrav som minst ska uppnås i årskurs 3 i grundskola och sameskolan respektive i årskurs 4 i specialskolan, är i behov av extra anpassningar, eller är i behov av extra utmaningar" (Skolverket, 2019a, s. 3). Utifrån lärares tal om matematikundervisningen efter bedömning, går det att ifrågasätta i vilken grad bedömningsmaterialet uppfyller syftet som handlar om att vara ett stöd inför den fortsatta matematikundervisningen.

Otydlighet i hur resultaten från bedömningen är tänkta att användas i undervisningen kan relateras till tidigare forskning som lyfter fram att det inte bara är viktigt att formulera ett tydligt syfte med en bedömning, utan även att beskriva hur resultaten från bedömningen kan eller ska användas (Newton, 2007). Detta är enligt Newton (2007) särskilt viktigt om flera separata syften anges i bedömningen, eftersom dessa annars riskerar att hamna i konflikt med varandra. När det gäller bedömningsmaterialet för förskoleklass skriver Bagger m.fl. (2019) att bedömningsmaterialets angivna syften kan bidra till en otydlighet kring hur bedömningens resultat ska användas, eftersom bedömningens syften väcker nya frågor relaterade till hur bedömningen kan påverka elever, lärares undervisning och den matematiska kunskapen som fokuseras. Detta är i linje med Nortvedt och Buchholtz (2018a) som skriver att utformningen av bedömning inte enbart handlar om *vad* som ska bedömas, utan också *hur* bedömningen genomförs och vilka slutsatser som kan dras utifrån bedömningen.

Lärarnas tal om att det blivit svårare att anpassa matematikundervisningen efter att de har genomfört bedömningen kan också relateras till vilken information lärarna får om eleverna genom bedömningen. Det finns studier som visar att det är lättare för lärare att bedöma elevers förmågor kopplade till aritmetik, jämfört med att bedöma elevers problemlösningsförmågor (Palm m.fl., 2011), där problemlösningsförmågor kan liknas vid förmågor i bedömningsmaterialet för förskoleklass. Vidare finns det enligt Burkhardt och Schoenfeld (2018) många bedömningsmaterial som enbart fokuserar på så kallade ”short tasks”, uppgifter som fokuserar på fragment av matematik och som ofta kan lösas på en eller två minuter (Burkhardt & Schoenfeld, 2018). Bedömningsmaterialets för förskoleklass består i stället av uppgifter som kan likas vid det som kallas ”performace tasks”, uppgifter där elever behöver resonera sig fram till ett svar. Enligt Burkhardt och Schoenfeld (2018) bör tester utformas med utgångspunkt i vilka uppgifter det är värt att öva på och med en balans mellan ”short tasks” och ”performace tasks”. När det gäller bedömningsmaterialet för förskoleklass får läraren information om elevernas kunskaper och färdigheter kopplade till de tre observationspunkterna samt vilka elever som behöver extra stöd, anpassningar eller utmaningar relaterat till dessa observationspunkter. Utifrån lärarnas tal om hur de ska använda denna nya information om eleverna, synliggörs en osäkerhet kring hur lärare ska använda elevernas resultat för att anpassa matematikundervisningen.

En annan förändring utifrån lärarnas tal är att förskoleklassen genom bedömningen från Skolverket kommer att få en ökad status. Eftersom lärarna känner igen sin matematikundervisning i hur den nationella bedömningen ska genomföras, blir det en bekräftelse på det unika med förskoleklassens matematikundervisning. Att bedömningsmaterialet kommer från Skolverket ses som ett erkännande av förskoleklassens matematikundervisning i relation till grundskolans. Denna ökade status genom bedömningsmaterialet ses också som ett

erkännande av förskoleklassens matematikundervisning. I lärarnas tal om bedömning synliggörs hur de tidigare känt sig bortglömda och att de nu hoppas få samma höga status som lärare i grundskolan. En motbild till talet om ökad status är dock att det stöd som skrivs fram av Skolverket (2019a) inte är ett frivilligt stöd utan ett obligatoriskt stöd för samtliga lärare i förskoleklass. Utifrån detta kan bedömningsmaterialet förstås som att Skolverket menar att förskoleklasslärares utbildning inte räcker utan att de behöver ytterligare stöd för att kunna utföra sitt arbete.

Likvärdig matematikundervisning utifrån bedömning vid skolstart

Den bedömning som genomförs vid skolstart i förskoleklass syftar till att alla elever ska få en likvärdig utbildning av hög kvalitet (Skolverket, 2019a). Enligt Skolverket (2019a) ska bedömningen i förskoleklass fungera som ett stöd för lärares fortsatta undervisning. I resultatet från delstudie 3 beskrivs tre designprinciper (*Låg tröskel*, *Öppna matematikuppgifter* och *Resonemangsfrämjande repliker*) som implementerades för att främja en likvärdig matematikundervisning utifrån bedömningen vid skolstart. För att få kunskap om hur en likvärdig matematikundervisning kan se ut om den ska möta alla elever, oavsett resultat på bedömningen, var delstudiens utgångspunkt att se på tidigare forskning om likvärdig undervisning i heterogena elevgrupper (Boaler, 2008; Schoenfeld, 2014). Utifrån denna forskning blev målet utveckla en likvärdig matematikundervisning där alla elever fick tillgång till ett matematiskt innehåll (Schoenfeld, 2014) och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet (Boaler, 2008).

När designprinciperna introducerades påverkades likvärdigheten på olika sätt, både elevernas tillgång till det matematiska innehållet och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet. *Resonemangsfrämjande repliker* utformades utifrån tidigare forskning om *talk moves* (Chapin m.fl., 2009) och fem undervisningspraktiker i matematik (Stein m.fl., 2008). Tidigare forskning om *talk moves* visar att dessa har använts framgångsrikt för att möjliggöra en förändring från traditionell lärarledd kommunikation till elevorienterade resonemang (Cazden & Beck, 2003; Michaels & O'Connor, 2015). På ett liknande sätt har fem undervisningspraktiker i matematik använts framgångsrikt av Stein m.fl. (2008) för att främja alla elevers förståelse av det matematiska innehållet under klassrumsdiskussioner. Trots detta främjades inte eleverns tillgång till det matematiska innehållet eller eleverns möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet, när *Resonemangsfrämjande repliker* först introducerades. Detta berodde bland annat på att eleverna i det här klassrummet var vana vid att härma lärarens exempel och att de därmed löste alla uppgifter på samma sätt som läraren visat under instruktionen. Det blev då inte relevant för läraren att använda *talk moves* och att be eleverna resonera kring och jämföra olika lösningar när alla lösningar var lika.

För att skapa fler möjligheter för resonemang introducerades designprincipen *Öppna matematikuppgifter*, där alla elever uppmuntrades att lösa uppgifterna på flera olika sätt. Designprincipen *Öppna matematikuppgifter* bygger på tidigare forskning där *Öppna matematikuppgifter* använts framgångsrikt i heterogena klassrum eftersom de bland annat främjar samarbete mellan eleverna (Sullivan m.fl., 2000; Wu, 1994). Genom designprinciperna *Öppna matematikuppgifter* och *resonemangsfrämjande repliker* blev det möjligt för eleverna att resonera kring det matematiska innehållet i olika lösningar och bygga vidare på andra elevers lösningar. Men målet om att utveckla en likvärdig matematikundervisning var fortfarande inte uppnått, eftersom det fanns elever i klassrummet som inte deltog i dessa resonemang på grund av att de inte förstod det matematiska innehållet som diskuterades.

För att skapa en undervisning som skulle främja alla elevers tillgång till det matematiska innehållet behövde ännu en designprincip införas, nämligen *Låg tröskel*. Designprincipen *Låg tröskel* utgår ifrån tidigare forskning som visar att vad som är en problemlösningsuppgift för några elever kan vara en rutinuppgift för andra elever (Mason & Johnston-Wilder, 2006). Detta innebär att eleverna kan behöva olika mycket stöd när de ska börja att arbeta med en uppgift. Genom designprincipen *Låg tröskel* utformades uppgifterna med låg ingångströskel, vilket bidrog till att de blev självinstruerande för alla elever, även de som inte förstått lärarens instruktion. Genom *Låg tröskel* fick alla elever tillgång till det matematiska innehållet under den del av lektionen där de arbetade med uppgifterna. För att alla elever även skulle få tillgång till det matematiska innehållet under matematikdiskussionerna behövde även *talk moves*, som en del av *Resonemangsfrämjande repliker*, anpassas till den specifika förskoleklasskontexten. Bland annat introducerades en ny *talk moves* för att tydliggöra det matematiska innehållet i de olika lösningarna som skulle diskuteras.

Utifrån ovanstående visar resultatet från delstudie 3 att det inte var möjligt för eleverna att resonera kring det matematiska innehållet, utan att först ha tillgång till det matematiska innehållet. Om detta jämförs med tidigare forskning om likvärdig matematikundervisning i heterogena elevgrupper, visar studien att det inte går att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet utan att ha tillgång till ett matematiskt innehåll. Resultatet visar också att det inte räcker med två av designprinciperna, utan att alla tre designprinciperna behöver användas samtidigt för att matematikundervisningen ska främja likvärdighet.

Internationell utblick

Många bedömningsmaterial som används internationellt för att bedöma yngre elevers matematiska kunskaper och färdigheter vid skolstart har ett tydligt fokus på tidig taluppfattning (Clements m.fl., 2008; Karagiannakis & Noël,

2020; Lopez-Pedersen m.fl., 2021; van de Rijt m.fl., 1999; Young-Loveridge, 2011). I en del av dessa fokuseras enbart på elevers tidiga taluppfattning (ENS, ENT, NDP), medan andra bedömningsmaterial kombinerar tidig taluppfattning med andra matematiska områden (REMA, MathPro Test). Bedömningsmaterialet för svensk förskoleklass skiljer sig från dessa material då det inte främst är det matematiska innehållet som fokuseras under bedömningen, utan hur eleverna visar nyfikenhet och intresse för det matematiska innehållet i aktiviteterna, hur elever prövar och använder olika idéer och hur elever kommunicerar och resonerar (Skolverket, 2019a). Det är därmed en kombination av elevernas intresse och nyfikenhet samt olika förmågor som bedöms, där det matematiska innehållet hamnar i bakgrunden och därmed snarare kan ses som en del av bedömningens kontext.

Att elevers tidiga taluppfattning fokuseras i internationella bedömningsmaterial som används vid skolstart kan motiveras av studier som visar ett samband mellan elevers tidiga taluppfattning och senare skolprestationer i både matematik och andra skolämnen (Aubrey m.fl., 2006; Aunio & Niemivirta, 2010; Duncan m.fl., 2007; Sterner m.fl., 2019). Som motbild till detta finns det också studier som visar att även yngre elevers lek med klossar eller lego har ett samband med senare skolprestationer i matematik (Wolfgang m.fl., 2001, 2003). Ytterligare en motbild ges av en studie som visar att det inte räcker att se på elevers färdigheter kopplade till tidig taluppfattning för att identifiera elever med svårigheter i matematik (Karagiannakis & Noël, 2020). Det svenska bedömningsmaterialet för förskoleklass blir således ett anorlunda exempel, relaterat till internationella bedömningsmaterial som används vid skolstart för att bedöma elevers tidiga taluppfattning. Att det matematiska innehållet hamnar i bakgrunden under bedömningen kan som diskuteras ovan även påverka hur matematikundervisningen efter bedömning utformas (Burkhardt & Schoenfeld, 2018; Volante, 2004). Det kan då finnas en risk att matematikinnehållet glöms bort även i matematikundervisningen, vilket är i linje med kartläggningen av 95 förskoleklassers matematikundervisning (Björklund m.fl., 2022), där det visas att förskoleklassens matematikundervisning riskerar att reduceras till ett görande där matematikinnehållet glöms bort.

Det finns också skillnader som handlar om hur bedömning vid skolstart genomförs i olika länder. Det finns exempel på bedömningsmaterial som genomförs individuellt av en lärare med en elev i taget (Clements m.fl., 2008; Józsa m.fl., 2022; van de Rijt m.fl., 1999; Young-Loveridge, 2011) och bedömningsmaterial som genomförs med en hel klass samtidigt (Karagiannakis & Noël, 2020; Lopez-Pedersen m.fl., 2021). Vissa bedömningsmaterial genomförs muntligt (Clements m.fl., 2008; van de Rijt m.fl., 1999; Young-Loveridge, 2011), medan andra genomförs skriftligt (Lopez-Pedersen m.fl., 2021), eller digitalt (Karagiannakis & Noël, 2020). I jämförelse med hur dessa internationella bedömningsmaterial genomförs, finns det både likheter och skillnader med bedömningsmaterialet för svensk förskoleklass. I likhet med

flera internationella bedömningsmaterial genomförs bedömningen muntligt, men till skillnad från de internationella bedömningsmaterial som beskrivs ovan genomförs bedömningen i svensk förskoleklass med små elevgrupper (Skolverket, 2019a). Som tidigare diskuterats kan den sociala kontexten och grupperingen vid bedömningssituationer påverka i vilken grad eleverna vågar uttrycka sina egna kunskaper (Zohar & Gershikov, 2008). Samtidigt hänger genomförandet av bedömningen ihop med vad det är som bedöms i ett bedömningsmaterial. Det är svårt att bedöma observationspunkten hur elever kommunicerar och resonerar kring ett matematiskt innehåll, om bedömningen genomförs individuellt eller med en helklass samtidigt.

När det gäller syfte med olika bedömningar vid skolstart, finns dock en tydlig likhet mellan de bedömningsmaterial som beskrivs i tidigare forskning. Samtliga bedömningsmaterial skriver fram att bedömning ska genomföras med syftet att identifiera elever i behov av extra stöd (Karagiannakis & Noël, 2020; Lopez-Pedersen m.fl., 2021; van de Rijt m.fl., 1999; Young-Loveridge, 2011). Men det finns också bedömningsmaterial som, i likhet med bedömningsmaterialet för svensk förskoleklass, syftar till att få värdefull information om både elever styrkor och svagheter i matematik, samt att bedömningen ska stärka lärares fortsatta matematikundervisning (Young-Loveridge, 2011).

I jämförelse med internationella bedömningsmaterial som används vid skolstart sticker bedömningsmaterialet för svensk förskoleklass ut, framför allt när det gäller *vad* som ska bedömas. I stället för att fokusera på elevers tidiga taluppfattning, som andra bedömningsmaterial, är bedömningsmaterialet för förskoleklass utformat för att passa förskoleklassens unika undervisningskontext. Utifrån en internationell kontext blir den svenska förskoleklassen ett unikt exempel på hur en bedömningspraktik i matematik vid skolstart kan se ut. I denna avhandling beskrivs en ny utmaning som kommer med att utforma en matematikundervisning utifrån den unika bedömningspraktiken i svensk förskoleklass, samt hur det är möjligt att utforma en likvärdig matematikundervisning som möter elevers olikheter.

Slutsatser

Den här avhandlingen ämnar bidra till den kunskapslucka som beskrivs i inledningen, nämligen hur implementering av ett nytt bedömningsmaterial i förskoleklass kan komma att påverka och förändra såväl den svenska förskoleklassens bedömningspraktik som den matematikundervisning som utformas efter bedömningen. Utifrån denna kunskapslucka är avhandlingens syfte att utveckla kunskap om förskoleklassens bedömningspraktik i matematik samt hur en likvärdig matematikundervisning med utgångspunkt i denna bedömningspraktik kan utformas. I avhandlingens resultat besvaras två forskningsfrågor: "Vilka aspekter av matematikundervisning och bedömning i matematik synliggörs i det

svenska nationella bedömningsmaterialet för förskoleklass och lärares samtal kring materialet?” och ”Hur kan en likvärdig matematikundervisning med utgångspunkt i den bedömning som genomförs vid förskoleklassens start utformas?”.

Resultatet som besvarar den första forskningsfrågan visar att likvärdighet kan förstås på olika sätt beroende på om lärare talar om arbetet inför bedömning, genomförande av bedömning eller matematikundervisningen efter bedömning. Vidare visar resultatet att förskoleklassens matematikundervisning kan förstås som unik, där det unika handlar om *hur* matematikundervisningen genomförs och *varför* matematikundervisningen genomförs som den görs. Som motbild till denna förståelse visar resultatet också att förskoleklassens matematikundervisning kan förstås som under förändring, där den nationella bedömning som nu genomförs vid skolstart enligt lärarna gör det både enklare och svårare att anpassa matematikundervisningen så den blir tillgänglig för alla elever.

Utifrån resultatet som visar att likvärdighet kan förstås på olika sätt är möjliga implikationer för verksamheten att förståelsen av likvärdighet kan påverka hur bedömningen genomförs och följs upp i matematikundervisningen. En förståelse av likvärdig bedömning som innebär att bedömningen ska genomföras på samma sätt med alla elever kan leda till att bedömningen inte anpassas utifrån elevers olikheter, vilket i sin tur kan påverka elevernas resultat på bedömningen. Även om matematikundervisningen efter bedömning anpassas utifrån elevers olikheter, är matematikundervisningens utgångspunkt en bedömning som inte anpassats utifrån elevers olikheter.

Utifrån resultatet som visar att förskoleklassens matematikundervisning kan förstås som unik är möjliga implikationer för verksamheten att bedömningsmaterialets utformning, där fokus ligger på *hur* och *varför* matematikundervisningen genomförs, kan påverka förskoleklassens matematikundervisning. Ett ökat fokus på *hur* och *varför* kan innebära att *vad* som fokuseras på i matematikundervisningen, alltså undervisningens matematikinnehåll, hamnar i bakgrunden.

Utifrån resultatet som visar att förskoleklassens matematikundervisning kan förstås som under förändring, utifrån utmaningen med att anpassa matematikundervisningen efter elevernas resultat, är möjliga implikationer för verksamheten kopplade till osäkerheten kring hur elevers resultat på bedömningen bör användas. Eftersom bedömningen genomförs under höstterminen i förskoleklass kan bedömningen vara det första eleverna möter i matematikundervisningen. Utifrån detta kan en möjlig implikation vara att matematikundervisningen efter bedömning planeras enbart utifrån elevers resultat på bedömningen.

Resultatet som besvarar den andra forskningsfrågan visar att det är möjligt att utveckla en likvärdig matematikundervisning med utgångspunkt i bedömningen för förskoleklass. Den likvärdiga matematikundervisning som utvecklades fokuserade på att alla elever skulle få tillgång till ett matematiskt innehåll och möjlighet att utveckla ett framgångsrikt förhållningssätt i och till matematikämnet. Resultatet indikerar att matematikundervisningen påverkas i den önskade riktningen när de tre designprinciperna, *Låg tröskel*, *Öppna matematikuppgifter* och *Resonemangsfrämjande repliker* används tillsammans.

Utifrån resultatet som visar att en likvärdig matematikundervisning kan utformas med utgångspunkt i bedömningen för förskoleklass är möjliga implikationer för verksamheten att enbart en eller två av designprinciperna används samtidigt. Avhandlingens resultat visar att alla tre designprinciperna behövd användas för att matematikundervisningen skulle främja likvärdighet.

Metoddiskussion

I delstudie 1 och 2 användes diskursanalys som teori och analytiskt redskap. Eftersom data i både delstudie 1 och 2 handlar om bedömning i matematik vid skolstart finns det likheter mellan de små diskurserna och de stora Diskurserna. Exempelvis har den lilla diskursen, *equity discourse (publikation 1)*, likheter med den stora Diskursen, *assessment contributes to equity (publikation 2A)*. Att den ena är konstruerad som en liten diskurs och den andra som en stor Diskurs förklaras med hur Gees verktyg använts i respektive diskursanalys och vilken data som analyserats. I publikation 1 utgick analysen från text och genomfördes med ett textnära fokus. I publikation 2A utgick analysen först från en vid samhällskontext och därefter en detaljerad och textnära nivå. Beroende på hur Gees verktyg har använts och vilken data som analyserats har små diskurser eller stora Diskurser konstruerats. I delstudie 2 genomfördes fokusgruppsintervjuer med lärare. Dessa intervjuer genomfördes i samband med att dessa lärare genomförde bedömningen i förskoleklass för första gången. Utifrån den här studien går det inte att säga om det har betydelse att studien genomfördes i samband med att bedömningsmaterialet var nytt för lärarna.

I delstudie 3 användes Wengers teori om praktikgemenskaper för att beskriva hur matematikundervisningen i förskoleklass förändrades genom de fyra cyklerna. I likhet med andra studier som använder Wengers omfattande teori (Palmér & Roos, 2017) användes enbart delar av Wengers teori. Denna användning av Wengers teori motiveras av att enbart praktikgemenskap analyserats, inte lärares eller elevers deltagande eller lärande i praktikgemenskapen. Den tredje delstudien genomfördes som en designstudie bestående av flera cykler av planering, genomförande och utvärdering. I avhandlingens publikationer beskrivs ibland att designstudien bestod av fem cykler, ibland av fyra

cykler. Detta förklaras av att studiens första cykel ses som studiens utgångsläge, alltså hur praktikgemenskapen såg ut vid studiens start. När designstudien beskrivs som fem cykler ses utgångsläget som en av dessa fem cykler.

Utifrån avhandlingens vetenskapsteoretiska utgångspunkt ses kunskap som konstruerad. Eftersom kunskapen i den här avhandlingen är konstruerad av mig som forskare, är det viktigt med transparens i förhållande till hur mina tidigare erfarenheter kan ha påverkat avhandlingens resultat. I arbetet med de tre delstudierna har det varit viktigt att reflektera över min roll som forskare, eftersom den påverkat studierna på olika sätt. I den första delstudien analyserades och jämfördes bedömningsmaterial för sexåringar i Sverige och Norge. Att som forskare jämföra undervisningskontexter i olika länder kan vara en utmaning eftersom forskarens förförståelse och erfarenhet från de båda kontexterna kan påverka forskningens resultat. I relation till detta är det viktigt att nämna min erfarenhet av att ha arbetat som klassföreståndare på 1.trinn i Norge och erfarenheten av att genomföra det norska bedömningsmaterialet med mina elever. Den norska undervisningskontexten är därför väl bekant för mig. Jag har dock ingen undervisningserfarenhet av den svenska förskoleklassen, vilket kan ses både som en styrka och en svaghet med avhandlingen. En styrka är att det kan vara lättare för mig att se förskoleklasskontexten utifrån, medan en svaghet är att jag själv inte har full förståelse för den svenska förskoleklasskontexten. Utifrån denna svaghet blev det viktigt för mig att lyssna till förskoleklasslärares röster, dels genom fokusgruppsintervjuerna i delstudie 2, dels genom att i delstudie 3 genomföra designstudien tillsammans med en förskoleklasslärare.

Vidare forskning

Avhandlingens resultat visar att den svenska förskoleklassens bedömningspraktik i matematik kan ses som unik utifrån en internationell kontext, relaterat till frågor om *vad* som bedöms, *hur* bedömning genomförs och *varför* den genomförs. Då denna avhandling fokuserar på den svenska förskoleklassens bedömningspraktik i samband med att ett nytt nationellt bedömningsmaterial implementerats, är också resultatet kopplat till att bedömningsmaterialet är nytt. Vidare forskning behövs därför för att på längre sikt undersöka hur förskoleklassens bedömningspraktik i matematik och förskoleklassens matematikundervisning kommer att påverkas av det nationella bedömningsmaterialet.

Avhandlingens resultat visar också att olika betydelser av likvärdighet kan få konsekvenser för i vilken grad både bedömning och matematikundervisning efter bedömning kan ses som likvärdig. Vidare forskning behövs därför för att närmare undersöka vad det är lärare talar om när de talar om likvärdig bedömning i matematik och hur synen på vad som ses som en likvärdig bedömning förändras över tid. Det skulle även vara intressant med praktiktäna studier om

likvärdig bedömning i matematik, där lärare och forskare tillsammans utvecklar en likvärdig bedömningspraktik i förskoleklass.

Ytterligare ett resultat i avhandlingen är de tre designprinciperna som är designade för att främja en likvärdig matematikundervisning i förskoleklass. Dessa designprinciper har i den här avhandlingen testats och utvecklats utifrån matematikundervisningen i ett specifikt klassrum, vilket kan relateras till det som Bakker (2018) beskriver som lokala förhållanden. Vidare forskning behövs för att visa om designprinciperna i den här avhandlingen även främjar en likvärdig matematikundervisning i andra förskoleklasser, vilket är i linje med Cobb m.fl. (2015) som skriver att det behövs fler designstudier med fokus på likvärdighetsfrågor.

8. Summary

Introduction

This thesis is about early assessment and education in mathematics. In Sweden, children begin preschool class at the age of six. Preschool class is a unique form of schooling that bridges the gap between preschool and primary school, and where creativity and play, as described in the curriculum, are central (Ackesjö & Persson, 2019; Pramling & Pramling Samuelsson, 2008). In 2018, preschool class became compulsory so as to contribute to the school's compensatory mission and improve equity (Skolverket, 2022). That same year, a first version of national assessment material for mathematics was published. This assessment material became mandatory one year later in 2019 and aimed to assess the mathematical thinking of all six-year-olds as they start school (Skolverket, 2019). Prior to 2019, there was no mandatory national assessment material for six-year-olds in Sweden. Sweden and Norway are countries that have implemented national assessments to assess the knowledge and skills in mathematics of six-year-olds. In both countries, the assessment material is justified since they both aim to contribute to education that is equal and inclusive (Klette, 2018).

Most countries in Europe have national assessment in mathematics; however, they are often introduced after a few years of schooling (Lopez-Pedersen et al., 2021). Due to the lack of assessment material in early mathematics education, the knowledge about what should be the focus in early mathematics education is limited (Clements et al., 2008; Dong et al., 2021; Karagiannakis & Noël, 2020). The increased interest in implementing assessment material that assesses younger students' knowledge and skills in mathematics can be explained by an increased interest in the importance of early mathematics education (Clements & Sarama, 2021; Clements et al., 2008; Dong et al., 2021). In addition, early assessment in mathematics is justified by research showing that early intervention in mathematics can prevent mathematical difficulties later on (Clements & Sarama, 2021; Dong et al., 2021) and by research showing a relationship between younger students' mathematical skills and their later academic performance in mathematics and other school subjects (Aubrey et al., 2006; Aunio & Niemivirta, 2010; Dong et al., 2021; Duncan et al., 2007; Sterner et al., 2019).

According to Ackesjö (2021), the implementation of national assessment for six-year-olds in Sweden has contributed to an increased focus on assessment among preschool class teachers. When new assessment material is introduced, previous research shows that its content may affect mathematics education in a number of ways (Burkhardt & Schoenfeld, 2018; Volante, 2004; Wrigley, 2010). According to Black and Wiliam (2004) teachers' shared understanding of assessment can also affect how assessment is prepared, implemented, and followed up in mathematics education. Since the purpose of the assessment material is to improve equity (Skolverket, 2019), teachers' understanding of equity may – in line with Black and Wiliam (2004) – also affect assessment and mathematics education after assessment. Overall, previous research shows that teachers' common understanding of assessment and of how it should contribute to equity can be important for how assessment is prepared, implemented, and followed up in mathematics education.

Aim and research questions

The aim is to develop knowledge about mathematics assessment in the Swedish preschool class and about how an equal mathematics education based on this assessment can be designed. The following research questions are the focus of the thesis: What aspects of mathematics education and assessment in mathematics are made visible in national assessment material for preschool class and in teachers' talk about early assessment? How can equitable mathematics education be designed based on the assessment at the start of school?

To answer these research questions, three studies were conducted (Table 8). These studies build on each other, meaning they evolved over the course of the thesis work, with one study leading to the next.

Table 8. *Overview of the various studies, publications, and research questions of the thesis.*

Studies	Publications	Research questions
Study One Document Study	1 Diversity of assessment discourses in Swedish and Norwegian early mathematics education	What meanings relating to mathematics education can be ascribed to the assessment materials of Sweden and Norway?
Study Two Focus Group Study	2A Discourses on mathematics education in the context of early assessment	What meanings do Swedish preschool class teachers ascribe to early mathematics education when talking about assessment?
	2B Diverse meanings ascribed to equity in early mathematics assessment	What meanings are ascribed to equity when preschool class teachers talk about early mathematics assessment?
Study Three Design Study	3B Exploring the potential of using talk moves with young students when striving towards an equitable mathematics education	When and how can talk moves be used in early mathematics education?
	3A Intervention in mathematics education designed to meet the diverse needs of preschool class students	How can mathematics education that enables all students access to mathematics and opportunity to develop successful positions in and towards the subject be designed?

Theoretical perspectives

Two different theories are used in the thesis: discourse analysis by Gee (2014a, 2014b) and communities of practice by Wenger (1998). Discourse analysis is used in study one and study two, and communities of practice is used in study three.

Discourse analysis can be used in different ways – as a theory, as an analytical tool, or as both (Trappes-Lomax, 2004). In study one and study two, discourse analysis is used in line with Gee (2014a, 2014b) as both a theory and an analytical tool. According to Trappes-Lomax (2004) a study of language in use and of patterns of what is beyond language in use. Language both creates meaning in social practices and derives its meaning from social practices (Gee,

2014b). Thus, language reflects and creates the existing reality in which discourses can be seen as part of the ongoing process that continually creates and reshapes this meaning. Gee distinguishes between small discourses and big Discourses – that is to say, discourses with a small “d” and Discourses with a big “D”. Small discourses, so-called “stretches of language”, describe relationships between words and sentences that together give meaning. Big Discourses describe ways of using language, which are influenced by social positions and power relations (Gee, 2014a, 2014b). Thus, it is possible to say that big Discourses provide the analysis with a wider social and political context. Small discourses and big Discourses should, according to Gee (2014b) not be seen as separate but as overlapping in a dialectal relation since they both influence and relate to each other. In this thesis, small discourses have been constructed in study one and study two, and big Discourses have been constructed in study two.

Communities of practice is a theory of learning based on the assumption that engagement in social practices is the fundamental process by which we learn and become who we are (Wenger, 1998). A community of practice is a theoretical construction, and what is treated as a community of practice depends on the extent to which it is useful for looking at a social practice as a community of practice. When used as an analytical tool, the theory of communities of practice is by Wenger (1998) categorised at an intermediate level since the theory is neither specifically nor broadly defined. A community of practice consists of individuals who come together to get involved in something, where they understand what the practice means to them (Wenger, 1998). Wenger refers to individuals as members, which should not be understood to mean that membership is required or that the members of a community of practice are a well-defined group with visible social ties. Since all members of a community of practice are unique, homogeneity is neither a prerequisite nor a result of participation in a community of practice. In line with previous research, a community of practice can be either constructed from a practice that has arisen spontaneously or designed consciously (Palmér & Roos, 2017). The community of practice studied in this thesis is treated as a consciously designed object that is studied based on this theory. In study three, mathematics education in preschool class is considered a community of practice. Similar to what is seen in a study by Gardesten and Palmér (2023) this community of practice is seen as a theoretical construct, built up by *mutual engagement*, *shared repertoire*, and *joint enterprise*.

Method

The three studies in this thesis are based on different data, and different methods for gathering and analysing data were used.

In study one, two assessments for six-year-olds in Sweden (Skolverket, 2019) and Norway (Utdanningsdirektoratet, 2017) were analysed. They are comparable since they both describe *when*, *how*, and *why* each assessment should be carried out. In publication one, discourse analysis was used based on Gee (2014a, 2014b), and small discourses were construed. Gee offers 28 tools for discourse analysis and for this analysis, nine of Gee's tools were chosen based on the study's research question. These nine tools were grouped, and Gee's questions for each tool were reformulated and adapted to the context of the study. The analysis was carried out in five steps.

In study two, four focus group interviews with a total of 12 teachers were conducted. These focus groups were conducted with a focus on the shared understanding among teachers when communicating about early assessment. In publication 2A, discourse analysis was used as a method of analysis to construct what Gee (2014a) describes as big Discourses. Nine of Gee's 28 tools were chosen and adapted in this study in order to construe big Discourses. The nine tools were grouped and used in four steps, where the analysis started from a big picture view, and then focused on a more detailed linguistic level. In publication 2B, discourse analysis was used as a method of analysis to construct what Gee (2014a) describes as small discourses. Eight of Gee's 28 tools for discourse analysis were selected and adapted in line with Gee. The questions for the eight selected tools were reformulated to fit the study's research question and context. The eight tools were grouped, and the analysis was carried out in two steps.

In study three, mathematics education contributing to equity in mathematics was explored through a qualitative iterative design, where design principles for mathematics education were developed and refined through repeated cycles of planning, implementation, and evaluation (Anderson & Shattuck, 2012). The design study was conducted by one teacher and one researcher in a classroom with 18 preschool class students. Based on Wenger's theory (1998), the mathematics education in preschool class was seen as a theoretical construct built up by *mutual engagement*, *joint enterprise*, and *shared repertoire*. In line with design research, the analysis was qualitative (Maxwell, 2004). There were a total of four cycles, and different design principles were tested and either refined in the next cycle or discarded and replaced by other design principles. In publication 3A, *talk moves* were used during mathematics discussions. *Talk moves* can be described as questions the teacher asks in order to orchestrate mathematics discussions (Chapin et al., 2009). Each lesson was analysed based on which talk moves had been used during the mathematics discussion. When a talk move did not affect mathematics education in the planned way, a change was made before the next design cycle. In publication 3B, *mutual engagement*, *joint enterprise*, and *shared repertoire* of the community of practice were analysed. In addition, the analysis focused on how mutual engagement, joint enterprise, and shared repertoire affected

students' access to mathematical content and their opportunity to develop successful positions in and towards the subject.

Results

In this section, the results of the five publications are synthesised in order to answer the two research questions presented above.

Based on the results of study one and study two, the uniqueness of preschool class mathematics education can be understood as being related to *how* mathematics education is carried out and *why* mathematics education is carried out in this way. While mathematics education can be understood as unique, the results also show that mathematics education may change as a result of the new assessment material. This change can be related to teachers' talk about how the assessment may contribute to increased status and also about how the mathematics education after assessment may be affected by it. Further, the results show how equity can mean different things depending on whether equity is related to preparations before assessment, implementation of assessment, or mathematics education after assessment. Based on the teachers' talk, assessment can be understood as equal if both prepared and carried out in the same way with all six-year-olds in Sweden. In contrast, mathematics education after assessment can be understood based on a view of equity where teachers need to adapt their mathematics education to students' assessment results.

The national assessment material for six-year-olds in Sweden aims to promote equity by supporting teachers in their continued mathematics education. However, the teachers' talk about adapting mathematics education based on students' assessment results presents a new challenge. The results from study three show that three design principles, when used together, contributed to equity in mathematics education: *low threshold*, *open-ended mathematical tasks*, and *prompts for reasoning*. The uniqueness of the preschool class was met by first introducing a *low threshold*, which enabled students to spend less time listening to teachers' instruction and more time working together on different activities. Further, *open-ended mathematical tasks* and *prompts for reasoning* enabled students both to solve problems through cooperation and to find several solutions. Through the mathematics education designed in study three, it was possible to retain the uniqueness of the preschool class at the same time as the new challenge was addressed by developing mathematics education so that it contributed to equity.

Discussion

Teachers' views on equity may have consequences for the extent to which the assessment is adapted based on students' differences, which in turn may affect students' results on the assessment. Based on previous research, there is reason to believe that students with special educational needs are particularly vulnerable during this assessment (Bagger, 2022; Slee, 2018). Since the assessment is carried out in small groups of students at the school start, it is not certain that students know each other or the teacher when the assessment is carried out (Bagger, 2022; Zohar & Gershikov, 2008). Also worth noting is that because assessment may take place at the very start of preschool class, it may mean that mathematics education after assessment becomes students' first experience of school mathematics. If mathematics education is adapted solely based on students' results on this assessment, their first experience of school mathematics may be one where different students get to work with different mathematical tasks and where teachers have different expectations of different students. Related to previous research by Leder and Forgasz (2018), it is possible to ask what the results of the assessment in preschool class say about students' knowledge and skills in mathematics, and whether mathematics education, however well-adapted to these results alone, can be deemed equal.

The results show how the use of all three design principles together contributed to equity in mathematics education. When these design principles are compared with previous research on mathematics education in heterogeneous classrooms (Cazden & Beck, 2003; Mason & Johnston-Wilder, 2006; Stein et al., 2008; Sullivan et al., 2000; Wu, 1994), the results show that it is not possible for students to develop a successful position in and towards the subject of mathematics without first having access to mathematical content. Thus, based on the results of this study, access to mathematical content is necessary for students to develop a successful position in and towards mathematics.

In comparison with international assessment materials used at the start of school, the Swedish assessment material for preschool class is an example that stands out in terms of *what* is to be assessed, *how* the assessment is carried out, and *why* it is carried out. Instead of a focus on previous research on the importance of students' early numeracy, the Swedish assessment material for preschool class can be understood as designed to fit the unique preschool class context. Therefore, compared to other countries that use assessment at the start of school, Sweden is unique in terms of assessment practice in mathematics at the start of school. This thesis describes a new challenge that comes with designing mathematics education based on the unique assessment practice in preschool class, and how it is possible to design mathematics education so that it meets the diverse needs of all preschool class students.

Referenser

- Ackesjö, H. (2021). Early assessments in the Swedish preschool class: Coexisting logics. I T. Miller, P. Rasmussen, T. T. Engsig, S. Pjenggaard, & T. L. Haslam (Red.), *Ceprastriben: Inklusion i en testkultur* (s. 38–49). Forsknings- og udviklingsafdelingen, UCN. <https://doi.org/10.17896/UCN.cepra.n27.417>
- Ackesjö, H., & Persson, S. (2019). The schoolarization of the preschool class – policy discourses and educational restructuring in Sweden. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 5(2), 127–136. <https://doi.org/10.1080/20020317.2019.1642082>
- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational researcher*, 41(1), 16–25. <https://doi.org/10.3102/0013189x11428813>
- Arnell, S. (2021). *Elevers möten med matematik : En studie om elevers möten med matematik i förskoleklass och årskurs 1* (Publication Number 231) [Doctoral thesis, monograph, Linköping University Electronic Press]. DiVA. Linköping.
- Askew, M. (2015). Diversity, inclusion and equity in mathematics classrooms: From individual problems to collective possibility. I A. Bishop, H. Tan, & T. N. Barkatsas (Red.), *Diversity in mathematics education: Towards inclusive practices* (s. 129–145). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05978-5_8
- Aubrey, C., Godfrey, R., & Dahl, S. (2006). Early mathematics development and later achievement: further evidence. *Mathematics Education Research Journal*, 18(1), 27–46.
- Aunio, P., Hautamäki, J., Heiskari, P., & Van Luit, J. E. H. (2006). The early numeracy test in finnish: Children's norms. *Scandinavian Journal of Psychology*, 47(5), 369–378. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2006.00538.x>
- Aunio, P., & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences*, 20(5), 427–435. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.06.003>
- Aunio, P., & Räsänen, P. (2016). Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years – a working model for educators. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(5), 684–704. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.996424>
- Bagger, A. (2016). Quality and equity in the era of national testing: the case of Sweden. I J. Allan & A. J. Artiles (Red.), *World yearbook of education 2017* (s. 68–88). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315517377>
- Bagger, A. (2017). Den flerspråkiga elevens nationella provdeltagande i matematik - diskursiva förutsättningar. *Utbildning och Demokrati*(2), 95–111. <https://doi.org/https://doi.org/10.48059/uod.v26i2.1082>
- Bagger, A. (2022). Opportunities to display knowledge during national assessment in mathematics: a matter of access and participation. *European Journal of Special Needs Education*, 37(1), 104–117. <https://doi.org/10.1080/08856257.2020.1853970>

- Bagger, A., Vennberg, H., & Björklund Boistrup, L. (2019). The politics of early assessment in mathematics education. I U. T. Jankvist, M. Van den Heuvel-Panhuizen, & M. Veldhuis (Red.), *CERME 11: Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (s. 1831–1838). European Society for Research in Mathematics Education.
- Bakker, A. (2018). *Design research in education : A practical guide for early career researchers*. Routledge.
- Baldinger, E., & Louie, N. (2014). The TRU Math conversation guide: A tool for teacher learning and growth. <http://TRU.berkeley.edu>
- Barnes, M., Clarke, D., & Stephens, M. (2000). Assessment: The engine of systemic curricular reform? *Journal of Curriculum Studies*, 32(5), 623–650. <https://doi.org/10.1080/00220270050116923>
- Bikner-Ahsbahs, A., & Prediger, S. (2010). Networking of theories—An approach for exploiting the diversity of theoretical approaches. I B. Sriraman & L. English (Red.), *Theories of Mathematics Education: Seeking New Frontiers* (s. 483–506). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-00742-2_46
- Björklund Boistrup, L. (2017). Assessment in mathematics education: a gatekeeping disposition. I H. Strachler-Pohl, N. Bohlmann, & A. Pais (Red.), *The disorder of mathematics education* (s. 209–230). Springer.
- Björklund, C., & Elofsson, J. (2023). The Appearance of Playfulness in Swedish Pre-school Class Mathematics Teaching. I H. Palmér, C. Björklund, E. Reikerås, & J. Elofsson (Red.), *Teaching Mathematics as to be Meaningful – Foregrounding Play and Children’s Perspectives: Results from the POEM5 Conference, 2022* (s. 233–243). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37663-4_18
- Björklund, C., Elofsson, J., Ekdahl, A.-L., Kullberg, A., Alkhede, M., & Runesson Kempe, U. (2022). *Kartläggning av matematikundervisning om tal i förskoleklass*.
- Black, P., & William, D. (2004). Classroom assessment is not (necessarily) formative assessment (and vice-versa). *Teachers College Record*, 106(14), 183–188.
- Boaler, J. (1998). Open and closed mathematics: student experiences and understandings. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 41–62. <https://doi.org/10.2307/749717>
- Boaler, J. (2006). How a detracked mathematics approach promoted respect, responsibility, and high achievement. *Theory into practice*, 45(1), 40–46. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4501_6
- Boaler, J. (2008). Promoting 'relational equity' and high mathematics achievement through an innovative mixed-ability approach. *British Educational Research Journal*, 34(2), 167–194. <https://doi.org/10.1080/01411920701532145>
- Boaler, J., Altendorff, L., & Kent, G. (2011). Mathematics and science inequalities in the United Kingdom: when elitism, sexism and culture collide. *Oxford review of education*, 37(4), 457–484. <https://doi.org/10.1080/03054985.2011.595551>
- Boaler, J., & Staples, M. (2008). Creating mathematical futures through an equitable teaching approach: The case of Railside School. *Teachers College Record*, 110(3), 608–645. <https://doi.org/10.1177/016146810811000302>
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational researcher*, 33(8), 3–15. <https://doi.org/10.3102/0013189x033008003>
- Brunner, M. (2022). Discourses of justice: Connecting visions and practices to identify areas for future research and teaching. I A. E. Lischka, E. B. Dyer, R. S. Jones, J. N. Lovett, J. Strayer, & S. Drown (Red.), *Proceedings of the forty-*

- fourth annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (s. 359–369).
- Bryman, A. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder* (B. Nilsson, Övers.). Liber.
- Buchholtz, N., Stuart, A., & Frønes, T. S. (2020). Equity, equality and diversity - Putting educational justice in the Nordic model to a test. I T. S. Frønes, A. Pettersen, J. Radišić, & N. Buchholtz (Red.), *Equity, equality and diversity in the nordic model of education*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-61648-9>
- Burkhardt, H., & Schoenfeld, A. (2018). Assessment in the service of learning: Challenges and opportunities or plus ça change, plus c'est la même chose. *ZDM*, 50(4), 571–585. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0937-1>
- Cameron, H. (2019). Bookishness, blue skies, bright hats and brickies: discourse and positioning in academics' conversations around 'academic intelligence' and the 'good' student. *Studies in Higher Education*, 44(2), 318–332. <https://doi.org/10.1080/03075079.2017.1364718>
- Cameron, H., & Billington, T. (2017). 'Just deal with it': neoliberalism in dyslexic students' talk about dyslexia and learning at university. *Studies in Higher Education*, 42(8), 1358–1372. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1092510>
- Carey, M. A., & Asbury, J.-E. (2012). *Focus group research* (Vol. 9). Left Coast Press. <https://doi.org/10.4324/9781315428376>
- Cazden, C. B., & Beck, S. W. (2003). Classroom discourse. I A. C. Graesser, M. A. Gernsbacher, & S. R. Goldman (Red.), *Handbook of discourse processes*. (s. 165–197). Lawrence Erlbaum Associates Publishers. <https://doi.org/10.4324/9781410607348>
- Chapin, S. H., O'Connor, M. C., & Anderson, N. C. (2009). *Classroom discussions: Using math talk to help students learn, Grades K-6*. Math Solutions.
- Claessens, A., Engel, M., & Curran, F. C. (2014). Academic content, student learning, and the persistence of preschool effects. *American Educational Research Journal*, 51(2), 403–434. <https://doi.org/10.3102/0002831213513634>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011). Early childhood mathematics intervention. *Science*, 333(6045), 968–970. <https://doi.org/doi:10.1126/science.1204537>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2021). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach* (3 uppl.). Routledge.
- Clements, D. H., Sarama, J. H., & Liu, X. H. (2008). Development of a measure of early mathematics achievement using the Rasch model: The Research-Based Early Maths Assessment. *Educational Psychology*, 28(4), 457–482. <https://doi.org/10.1080/01443410701777272>
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational researcher. *Educational Research*, 32(1), 9–13. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001009>
- Cobb, P., Jackson, K., & Dunlap, C. (2015). Design research: An analysis and critique. I L. D. English & D. Kirshner (Red.), *Handbook of international research in mathematics education*. Lawrence Erlbaum Mahwah, USA.
- Cohen, E. G. E., & Lotan, R. A. E. (1997). *Working for equity in heterogeneous classrooms: sociological theory in practice. sociology of education series*. Teachers College Press.
- De Lange, J. (2007). Large-scale assessment and mathematics education. I *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. 2, s. 1111–1144). Information Age Publishing.
- Dockrell, J., Llauro, A., Hurry, J., Cowan, R., Flouri, E., & Dawson, A. (2017). *Review of assessment measures in the early years: Language and literacy*,

- numeracy, and social-emotional development and mental health. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10039319>
- Dong, Y., Clements, D. H., Day-Hess, C. A., Sarama, J., & Dumas, D. (2021). Measuring early childhood mathematical cognition: Validating and equating two forms of the research-based early mathematics assessment. *Journal of Psychoeducational Assessment, 39*(8), 983–998. <https://doi.org/10.1177/07342829211037195>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., & Brooks-Gunn, J. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology, 43*(6), 1428–1446.
- Engle, R. A., & Conant, F. R. (2002). Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: Explaining an emergent argument in a community of learners classroom. *Cognition and Instruction, 20*(4), 399–483.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model. *Journal of Education for Teaching, 15*(1), 13–33. <https://doi.org/10.1080/0260747890150102>
- Espinoza, O. (2007). Solving the equity–equality conceptual dilemma: A new model for analysis of the educational process. *Educational Research, 49*(4), 343–363. <https://doi.org/10.1080/00131880701717198>
- Ewing, B. (2006). 'Go to the page and work it from there': Young people's experiences of learning mathematics from a text. *Australian Senior Mathematics Journal, 20*(1), 8–14.
- Fenstermacher, G. D. (1980). *The value of research on teaching for teaching skill and teaching manner* Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston,
- Floyd, A., & Arthur, L. (2012). Researching from within: external and internal ethical engagement. *International Journal of Research & Method in Education, 35*(2), 171–180. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2012.670481>
- Flyvbjerg, B. (2011). Case Study. I N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Red.), *The Sage handbook of qualitative research* (4 uppl., s. 301–316). SAGE.
- Fraser, S. (2004). *Doing research with children and young people*. SAGE.
- Frønes, T. S., Pettersen, A., Radišić, J., & Buchholtz, N. (2020). Equity, equality and diversity in the nordic model of education—Contributions from large-scale studies. I T. S. Frønes, A. Pettersen, J. Radišić, & N. Buchholtz (Red.), *Equity, equality and diversity in the nordic model of education* (s. 1–10). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61648-9_1
- Gardesten, M., & Palmér, H. (2023). Students' participation in mathematics in inclusive classrooms: a study of the enacted mathematical and relational knowing of teachers. *Mathematical Thinking and Learning, 1–21*. <https://doi.org/10.1080/10986065.2023.2258485>
- Gee, J. P. (2014a). *How to do discourse analysis: a toolkit*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315819662>
- Gee, J. P. (2014b). *An introduction to discourse analysis: theory and method*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315819679>
- Gee, J. P. (2015). Discourse, small d, big D. *The international encyclopedia of language and social interaction, 1–5*.
- Greig, A., Taylor, J., & MacKay, T. (2013). *Doing research with children: a practical guide* (3 uppl.). SAGE.
- Gutiérrez, J. F., Brown, S. A., & Alibali, M. W. (2018). Relational equity and mathematics learning: Mutual construction during collaborative problem solving. *Journal of Numerical Cognition, 4*(1), 159–187. <https://doi.org/10.5964/jnc.v4i1.91>

- Gutiérrez, R. (2002). Enabling the practice of mathematics teachers in context: Toward a new equity research agenda. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(2-3), 145–187. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL04023_4
- Gutiérrez, R. (2009). Framing equity: Helping students “play the game” and “change the game.”. *Teaching for Excellence Equity in Mathematics*, 1(1), 4–8.
- Gutiérrez, R. (2012). Context matters: How should we conceptualize equity in mathematics education? I B. Herbel-Eisenmann, J. Choppin, D. Wagner, & D. Pimm (Red.), *Equity in discourse for mathematics education* (s. 17–33). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2813-4>
- Hagland, K., Hedrén, R., & Taflin, E. (2005). *Rika matematiska problem*.
- Hennink, M. M. (2014). *Focus group discussions*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199856169.001.0001>
- Jacobs, J., Scornavacco, K., Harty, C., Suresh, A., Lai, V., & Sumner, T. (2022). Promoting rich discussions in mathematics classrooms: Using personalized, automated feedback to support reflection and instructional change. *Teaching and teacher education*, 112, Article 103631. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103631>
- Józsa, K., Amukune, S., Zentai, G., & Barrett, K. C. (2022). School readiness test and intelligence in preschool as predictors of middle school success: Result of an eight-year longitudinal study. *Journal of Intelligence*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/jintelligence10030066>
- Karagiannakis, G., & Noël, M. P. (2020). Mathematical profile test: A preliminary evaluation of an online assessment for mathematics skills of children in grades 1-6. *Behavioral Sciences*, 10(8), 126–154. <https://doi.org/10.3390/bs10080126>
- Kazemi, E., & Hintz, A. (2014). *Intentional talk: How to structure and lead productive mathematical discussions*. Stenhouse Publishers.
- Klette, K. (2018). Individualism and collectivism in Nordic schools: A comparative approach. I N. Witoszek & A. Middtun (Red.), *Sustainable Modernity: The Nordic Model and Beyond* (s. 59–78).
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun* (Vol. 3). Studentlitteratur.
- Lange, T., & Meaney, T. (2012). The tail wagging the dog? The effect of national testing on teachers' agency. I C. Bergsten, E. Jablonka, & M. R. Sundström (Red.), *Evaluation and Comparison of Mathematical Achievement: Dimensions and Perspectives: Proceedings from Madif8* (s. 131–140). Svensk Förening för Matematikdidaktisk Forskning.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9780511815355>
- Leder, G. C., & Forgasz, H. J. (2018). GMeasuring who counts: gender and mathematics assessment. *ZDM*, 50(4), 687–697. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0939-z>
- Lerman, S. (1983). Problem-solving or knowledge-centred: the influence of philosophy on mathematics teaching. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 14(1), 59–66. <https://doi.org/10.1080/0020739830140109>
- Lerman, S. (2000). The social turn in mathematics education research. I J. Boaler (Red.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (Vol. 1, s. 19–44). Greenwood Publishing Group, Incorporated.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE.
- Llewellyn, A., & Mendick, H. (2011). Does every child count? Quality, equity and mathematics with/in neoliberalism. I *Mapping equity and quality in mathematics education* (s. 49–62). https://doi.org/10.1007/978-90-481-9803-0_4

- Lopez-Pedersen, A., Mononen, R., Korhonen, J., Aunio, P., & Melby-Lervåg, M. (2021). Validation of an early numeracy screener for first graders. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 65(3), 404–424. <https://doi.org/10.1080/00313831.2019.1705901>
- Lubienski, S. T., & Gutiérrez, R. (2008). Bridging the gaps in perspectives on equity in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 365–371.
- Lundahl, C. (2017). Temainledning: Perspektiv på nationella prov [Theme introduction: Perspectives on national tests]. *Utbildning och Demokrati*, 26(2), 5–20. <https://doi.org/10.48059/uod.v26i2.1078>
- Margrain, V., & van Bommel, J. (2023). Assessment and gifted discourse in Swedish early years education steering documents: The problem of (in)visibility. *Education Sciences*, 13(9), 904–920. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci13090904>
- Mason, J., & Johnston-Wilder, S. (2006). *Designing and using mathematical tasks*. Tarquin Publications.
- Maxwell, J. A. (2004). Causal explanation, qualitative research, and scientific inquiry in education. *Educational researcher*, 33(2), 3–11. <https://doi.org/10.3102/0013189x033002003>
- McKenney, S. E., & Reeves, T. C. (2019). *Conducting educational design research* (2 uppl.). Routledge.
- Meaney, T., Reikerås, E. K. L., & Justnes, C. N. (2023). Special issue on mathematics in early childhood education. *Nordisk barnehageforskning*, 20(2), 1–4. <https://doi.org/10.23865/nbf.v20.494>
- Michaels, S., & O'Connor, C. (2015). Conceptualizing talk moves as tools: Professional development approaches for academically productive discussions. I B. R. Lauren, S. C. A. Christa, & N. C. Sherice (Red.), *Socializing intelligence through academic talk and dialogue* (s. 347–362). American Educational Research Association. <https://doi.org/10.3102/978-0-935302-43-1>
- Nasir, N. S., & Cobb, P. (2006). *Improving access to mathematics: Diversity and equity in the classroom*. Teachers College Press.
- National Agency for Education. (2019). *Hitta matematiken: Nationellt kartläggningmaterial i matematiskt tänkande i förskoleklass* [Find the mathematics: National assessment material in mathematical thinking in preschool class].
- Newton, P. E. (2007). Clarifying the purposes of educational assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 14(2), 149–170. <https://doi.org/10.1080/09695940701478321>
- NicMhuirí, S. (2014). Investigating student participation trajectories in a mathematical discourse community. *North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Nortvedt, G. A. (2018). «Det er et verktøy, ikke sant, for oss?» Erfaringer fra fire gjennomføringer med kartleggingsprøver i regning 2014–2017. *Acta Didactica Norge*, 12(4), 1–22. <https://doi.org/10.5617/adno.6383>
- Nortvedt, G. A., & Buchholtz, N. (2018). Assessment in mathematics education: responding to issues regarding methodology, policy, and equity. *ZDM*, 50(4), 555–570. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0963-z>
- O'Connor, C., & Michaels, S. (2017). Supporting teachers in taking up productive talk moves: The long road to professional learning at scale. *International Journal of Educational Research*, 97, 166–175. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.11.003>

- OECD. (2019). *What is PISA?* Organisation for Economic Co-operation and Development. <http://www.oecd.org/pisa/>
- Palm, T., Boesen, J., & Lithner, J. (2011). Mathematical reasoning requirements in swedish upper secondary level assessments. *Mathematical Thinking and Learning*, 13(3), 221–246. <https://doi.org/10.1080/10986065.2011.564994>
- Palmér, H., & Roos, H. (2017). What is implied when researchers claim to use a theory? *International Journal of Research & Method in Education*, 40(5), 471–479. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2016.1166487>
- Palmér, H., & van Bommel, J. (2020). Young students posing problem-solving tasks: what does posing a similar task imply to students? *ZDM*, 52(4), 743–752. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01129-x>
- Palmér, H., & van Bommel, J. (2023). Young students exploring measurement through problem solving and problem posing. *The Mathematics Educator*, 31(1), 30–54.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. 1, s. 257–315). Information Age Publishing.
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. I T. Plomp & N. Nieveen (Red.), *Educational design research* (s. 11–50). Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Potter, J., & Wetherell, M. (1987). *Discourse and social psychology: Beyond attitudes and behaviour*. SAGE.
- Pramling, N., & Pramling Samuelsson, I. (2008). Identifying and solving problems: Making sense of basic mathematics through storytelling in the preschool class. *International Journal of Early Childhood*, 40(1), 65–79. <https://doi.org/10.1007/BF03168364>
- Prediger, S., Bikner-Ahsbals, A., & Arzarello, F. (2008). Networking strategies and methods for connecting theoretical approaches: first steps towards a conceptual framework. *ZDM*, 40(2), 165–178. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0086-z>
- Prediger, S., Gravemeijer, K., & Confrey, J. (2015). Design research with a focus on learning processes: an overview on achievements and challenges. *ZDM*, 47(6), 877–891. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0722-3>
- Prop. (1995/96:206). *Proposition 1995/96:206. Vissa skolfrågor m m.* [Some school issues, etc.].
- Prop. (1997/98:6). *Proposition 1997/98:6. Förskoleklass och andra skollagsfrågor* [Preschool class and other school law issues].
- Prop. (2017/18:18). *Proposition 2017/18:18. Läsa, skriva, räkna – en åtgärdsgaranti* [Read, write, count – an action guarantee].
- 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.
- Reay, D., & Wiliam, D. (1999). 'I'll be a nothing': structure, agency and the construction of identity through assessment. *British Educational Research Journal*, 25(3), 343–354. <https://doi.org/10.1080/0141192990250305>
- Resnick, L. B., Michaels, S., & O'Connor, C. (2010). How (well structured) talk builds the mind. I D. Preiss & R. J. Sternberg (Red.), *Innovations in educational psychology: Perspectives on learning, teaching and human development* (s. 163–194). Springer Publishing Company.
- Roos, H. (2019). Inclusion in mathematics education: an ideology, a way of teaching, or both? *Educational Studies in Mathematics*, 100(1), 25–41. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9854-z>

- Ruef, J. L., & Shepard, R. (2022). Relational equity: Adapting an elementary mathematics teaching methods course to online contexts. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(4). <https://doi.org/10.29333/iejme/12224>
- Ryve, A. (2011). Discourse research in mathematics education: A critical evaluation of 108 journal articles. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(2), 167–199. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.42.2.0167>
- Räty, H., Kasanen, K., Kiiskinen, J., Nykky, M., & Atjonen, P. (2004). Childrens' notions of the malleability of their academic ability in the mother tongue and mathematics. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 48(4), 413–426. <https://doi.org/10.1080/0031383042000245807>
- Scherer, P., Beswick, K., DeBlois, L., Healy, L., & Opitz, E. M. (2016). Assistance of students with mathematical learning difficulties: how can research support practice? *ZDM*, 48(5), 633–649. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0800-1>
- Schoenfeld, A. H. (2014). What makes for powerful classrooms, and how can we support teachers in creating them? A story of research and practice, productively intertwined. *Educational researcher*, 43(8), 404–412. <https://doi.org/10.3102/0013189X14554450>
- Schoenfeld, A. H. (2023). A theory of teaching. I A.-K. Praetorius & C. Y. Charalambous (Red.), *Theorizing Teaching: Current Status and Open Issues* (s. 159–187). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25613-4_6
- Scott, M. (2019). Supporting beginning teachers to engage in relational investigations of teaching and learning. I S. Otten, A. G. Candela, Z. de Araujo, C. Haines, & C. Munter (Red.), *Proceedings of the forty-first annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. St Louis, MO: University of Missouri.
- Secada, W. G. (1989). Educational equity versus equality of education: An alternative conception. I W. G. Secada (Red.), *Equity in education* (s. 68–88). The Falmer Press.
- Siegler, R. S., & Braithwaite, D. W. (2017). Numerical development. *Annual Review of Psychology*, 68(1), 187–213. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-044101>
- Skolverket. (2018). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011, reviderad 2018* [Curriculum for compulsory school, preschool class and after-school center 2011, revised 2018].
- Skolverket. (2019a). *Hitta matematiken: nationellt kartläggningsmaterial i matematiskt tänkande i förskoleklass*. Skolverket Hämtad från <https://www.skolverket.se/undervisning/forskoleklassen/kartlaggning-i-forskoleklassen>
- Skolverket. (2019b). *Hitta språket: kartläggningsmaterial i språklig medvetenhet i förskoleklass*.
- Skolverket. (2022a). *Förskoleklassen: Ett kommentarmaterial till läroplanens tredje del*. www.skolverket.se
- Skolverket. (2022b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet – Lgr22* [Curriculum for compulsory school, preschool class and after-school center – Lgr22].
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2001). Breaking political neutrality: The critical engagement of mathematics education with democracy. I B. Atweh, H. Forgasz, & B. Nebres (Red.), *Sociocultural research on mathematics education* (s. 37–55). Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781410600042>
- Slee, R. (2018). Testing inclusive education? I B. Hamre, A. Morin, & C. Ydesen (Red.), *Testing and inclusive schooling* (s. 170–179). Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781315204048>

- Smith, M. S., & Stein, M. K. (2014). *5 undervisningspraktiker i matematik: för att planera och leda rika matematiska diskussioner : med handledning för fortbildning* (1. utg. uppl.). Natur & kultur.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313–340. <https://doi.org/10.1080/10986060802229675>
- Sterner, G., & Helenius, O. (2015). *Number by reasoning and representations – the design and theory of an intervention program for preschool class in Sweden*. Development of mathematics teaching: Design, scale, effects. Proceedings of MADIF 9. The ninth Swedish mathematics education research seminar, Umeå, February 4–5, 2014.
- Sterner, G., Helenius, O., & Wallby, K. (2014). *Tänka, resonera och räkna i förskoleklass*. Nationellt centrum för matematikutbildning.
- Sterner, G., Nagy, C., & Nyström, P. (2023). A scaled-up mathematics intervention in preschool classes. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 1–11. <https://doi.org/10.1080/00313831.2023.2250352>
- Sterner, G., Wolff, U., & Helenius, O. (2019). Reasoning about representations: effects of an early math intervention. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/00313831.2019.1600579>
- Sullivan, P., Warren, E., & White, P. (2000). Students' responses to content specific open-ended mathematical tasks. *Mathematics Education Research Journal*, 12(1), 2–17. <https://doi.org/10.1007/BF03217071>
- Suurtamm, C., Thompson, D. R., Kim, R. Y., Moreno, L. D., Sayac, N., Schukajlow, S., Silver, E., Ufer, S., & Vos, P. (2016). *Assessment in mathematics education: Large-scale assessment and classroom assessment*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32394-7>
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. I D. A. Grouws (Red.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. (s. 127–146). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Thompson, G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), 105–127. <https://doi.org/10.1007/BF00305892>
- Tolgfors, B., & Öhman, M. (2016). The implications of assessment for learning in physical education and health. *European Physical Education Review*, 22(2), 150–166. <https://doi.org/10.1177/1356336x15595006>
- Torrance, H. (1993). Formative assessment: some theoretical problems and empirical questions. *Cambridge Journal of Education*, 23(3), 333–343. <https://doi.org/10.1080/0305764930230310>
- Trappes-Lomax, H. (2004). Discourse analysis. I A. Davies & C. Elder (Red.), *The handbook of applied linguistics* (s. 133–164). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/9780470757000.ch5>
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Kartleggingsprøver i regning: veiledning til lærere*.
- Valero, P. (2007). A socio-political look at equity in the school organization of mathematics education. *ZDM*, 39(3), 225–233. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0027-2>
- van Bommel, J., & Palmér, H. (2020). *Matematikundervisning i förskoleklass* (Upp-
laga 1 uppl.). Studentlitteratur.
- van Bommel, J., & Palmér, H. (2021). Enhancing young children's understanding of a combinatorial task by using a duo of digital and physical artefacts [article]. *Early years*, 41(2-3), 218–231. <https://doi.org/10.1080/09575146.2018.1501553>

- van de Rijt, B. A. M., van Luit, J. E. H., & Pennings, A. H. (1999). The construction of the Utrecht early mathematical competence scales. *Educational and Psychological Measurement*, 59(2), 289–309. <https://doi.org/10.1177/0013164499592006>
- van den Akker, J. (2013). Curricular development research as specimen of educational design research. I P. Tjeerd & N. Nienke (Red.), *Educational design research* (s. 53–70). Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- van Luit, J. E. H., van de Rijt, B. A. M., & Hasemann, K. (2001). *OTZ, Osnabrücker test für Zahlbegriffsentwicklung [German version of the Uterecht test of number sense]*.
- Vennberg, H. (2020). *Att räkna med alla elever: Följa och främja matematiklärande i förskoleklass* (Publication Number 90) [Doctoral thesis, comprehensive summary, Umeå universitet]. DiVA. Umeå. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-168752>
- Vennberg, H., & Norqvist, M. (2018). Counting on: long term effects of an early intervention programme. PME, Umeå, Sweden.
- Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssted [Elektronisk resurs]*. Vetenskapsrådet.
- Volante, L. (2004). Teaching to the test: what every educator and policy-maker should know. *Canadian Journal of Educational Administration and Policy*.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.
- Wetherell, M. (2001a). Editor's introduction. I M. Wetherell, S. Taylor, & S. J. Yates (Red.), *Discourse theory and practice: A reader*. SAGE.
- Wetherell, M. (2001b). Themes in discourse research: The case of Diana. I M. Wetherell, S. Taylor, & S. J. Yates (Red.), *Discourse theory and practice: A reader* (s. 14–28).
- Wiliam, D. (2007). Keeping learning on track: Classroom assessment and the regulation of learning. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: a project of the National Council of Teachers of Mathematics*. Information Age Pub.
- Winther Jørgensen, M., & Phillips, L. (2000). *Diskursanalys som teori och metod [Discourse analysis as theory and method]* (Vol. 1). Studentlitteratur.
- Wolfgang, C., Stannard, L., & Jones, I. (2001). Block play performance among preschoolers as a predictor of later school achievement in mathematics. *Journal of Research in Childhood Education*, 15, 173–180. <https://doi.org/10.1080/02568540109594958>
- Wolfgang, C., Stannard, L., & Jones, I. (2003). Advanced constructional play with LEGOs among preschoolers as a predictor of later school achievement in mathematics. *Early Child Development and Care*, 173(5), 467–475. <https://doi.org/10.1080/0300443032000088212>
- Wrigley, T. (2010). The testing regime of childhood: up against the wall. I D. Kassem, L. Murphy, & E. Taylor (Red.), *Key issues in childhood and youth studies: critical issues* (s. 136–148). Routledge.
- Wu, H. (1994). The role of open-ended problems in mathematics education. *The Journal of Mathematical Behavior*, 13(1), 115–128. [https://doi.org/10.1016/0732-3123\(94\)90044-2](https://doi.org/10.1016/0732-3123(94)90044-2)
- Xenofontos, C. (2019). Equity and social justice in mathematics education. I C. Xenofontos (Red.), *Equity in mathematics education: addressing a changing world*. Information Age Publishing, Inc.
- Ydesen, C., Hamre, B., Andreassen, K., Kousholt, K., Zou, Y., Smith, W., Holloway, J., & Gomez Caride, E. (2018). *Testing and inclusive schooling: International challenges and opportunities*. Routledge.

- Young-Loveridge, J. (1988). Number skills in junior classrooms. *SET, Research Information for Teachers* <https://doi.org/https://doi.org/10.18296/set.1122>
- Young-Loveridge, J. (2011). Assessing the mathematical thinking of young children in New Zealand: the initial school years. *Early Child Development and Care*, 181(2), 267–276. <https://doi.org/10.1080/03004430.2011.536645>
- Zohar, A., & Gershikov, A. (2008). Gender and performance in mathematical tasks: does the context make a difference? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(4), 677–693. <https://doi.org/10.1007/s10763-007-9086-7>

Bilaga 1: Intervjuguide (delstudie 2)

Intervjufrågor

Del 1

1. Vilken erfarenhet har ni av Hitta matematiken?
2. Hur har ni förberett er inför Hitta matematiken?
Egna förberedelser, gemensamt på skolan?
Frivilligt eller styrt?

Del 2

1. Hur kommer ni att genomföra Hitta matematiken, praktiskt?
Vem har övriga elever under tiden?
Vilken tidsåtgång har ni beräknat?
2. Vilka möjligheter ser ni med Hitta matematiken?
3. Vilka eventuella utmaningar ser ni med Hitta matematiken?
4. Finns det något ni tror materialet kommer att tillföra som ni inte haft tillgång till eller verktyg för innan?
I så fall vad?

Del 3

1. Finns det något i materialet som är oklart, som ni inte förstår?
I så fall vad?
2. Finns det något i materialet som ni är förvånade över?
I så fall vad?

Del 4

1. Kommer kartläggningen att påverka matematikundervisningen?

I så fall hur? (Individnivå, gruppnivå, organisationsnivå)

2. Kommer kartläggningen att påverka elevernas lärande i matematik?

I så fall hur?

Del 5

1. Har ni kartlagt elevernas kunskaper i matematik i förskoleklassen tidigare?

I så fall hur och varför?

Vems initiativ? Eget initiativ eller någon annans?

Kommungemensamma tester, egna tester?

Vilket matematikinnehåll har de tidigare testen fokuserat på?

Muntligt eller skriftligt

Enskilt eller i grupp

Bilaga 2: Informationsbrev och samtycke (delstudie 2)



INFORMATIONSBLAGD

Vill du delta i en forskningsstudie som handlar om det nya kartläggningsmaterialet *Hitta matematiken*? I det här dokumentet får du information om projektet och om vad det innebär att delta.

VARFÖR UTFÖRS FORSKNINGEN?

Från och med den 1 juli 2019 är det i Sverige obligatoriskt att kartlägga alla elever i förskoleklass i matematiskt tänkande, genom kartläggningsmaterialet *Hitta matematiken*. När olika kartläggningar och jämförelser blir obligatoriska kan de komma att påverka den rådande undervisningen både gällande form och innehåll. Syftet med den här studien är att fördjupa kunskaperna om lärares perspektiv på det nya kartläggningsmaterialet, *Hitta matematiken*.

Forskningshuvudman för projektet är Högskolan Dalarna. Det är den organisation som är ansvarig för studien.

HUR GÅR STUDIEN TILL?

Du kommer bli intervjuad i en fokusgrupp vid två olika tillfällen, dels innan du genomfört kartläggningen och dels efteråt. Varje intervju tar cirka 90 minuter. För att jag ska kunna analysera intervjuerna behöver jag göra ljudinspelningar. Transkriberingen, det vill säga den skriftliga versionen av det som sagts, kommer att anonymiseras så att ingen kan dra slutsatser om vem som svarat.

Dina skriftliga anteckningar i samband med kartläggning av eleverna, kommer också att samlas in. Endast anonymiserad information kommer att användas i offentliga sammanhang och i publikationer.

VAD HÄNDER MED DATA OCH UPPGIFTER SOM SAMLAS IN?

Genom projektet kommer information om dig att samlas in och registreras. Dessa data och uppgifter behandlas så att obehöriga inte kan ta del av dem. Data kommer bara användas på det sätt som du har gett samtycke till.

Ansvarig för dina personuppgifter är Högskolan Dalarna. Enligt EU:s dataskyddsförordning har du rätt att kostnadsfritt få ta del av de uppgifter som hanteras om dig i studien, och vid behov få eventuella fel rättade. Du kan också begära att uppgifter om dig raderas samt att behandlingen av dina personuppgifter begränsas. Om du vill ta del av uppgifterna ska du kontakta Maria Walla (wmr@du.se och XXX). Dataskyddsombudet på Högskolan Dalarna nås på dataskydd@du.se. Om du är missnöjd med hur dina personuppgifter behandlas har du rätt att lämna in klagomål till Datainspektionen, som är tillsynsmyndighet.

DELTAGANDET ÄR FRIVILLIGT

Du är tillfrågad om att vara med som forskningsperson, eftersom du arbetar i förskoleklassen och förväntas genomföra *Hitta matematiken* under höstterminen.

Deltagande är frivilligt och du kan när som helst välja att avbryta deltagandet. Om du väljer att inte delta eller vill avbryta deltagandet behöver du inte uppge varför. Om du vill avbryta deltagandet ska du kontakta mig som ansvarar för studien (se nedan).

Om du vill veta mer om forskningen eller fråga om något, är du välkommen att kontakta mig.

Maria Walla

Doktorand i pedagogiskt arbete

Högskolan Dalarna

wmr@du.se

XXX

SAMTYCKE TILL ATT DELTA I EN FORSKNINGSSTUDIE

Jag har fått muntlig och skriftlig information om forskningsstudien *Lärares perspektiv på Hitta matematiken* och har haft möjlighet att ställa frågor. Jag får behålla den skriftliga informationen.

- Jag samtycker till att delta i forskningsstudien *Lärares perspektiv på Hitta matematiken*.
- Jag samtycker till att uppgifter om mig behandlas på det sätt som beskrivs i informationsbladet om forskningsstudien.

Ort och datum	Underskrift och namnförtydligande

Bilaga 3: Informationsbrev och samtycke (delstudie 3)



Information till forskningspersonerna

Vad är det för projekt?

Forskningsprojektet heter *Likvärdig matematikundervisning i förskoleklassen*. Studien är undervisningsutvecklande och handlar om att utforska hur det är möjligt att skapa en matematikundervisning som möjliggör lärande för alla elever i förskoleklassen.

Projektet genomförs under ordinarie undervisning i förskoleklassen, läsåret 2021/2022. Forskningshuvudman för detta projekt är Högskolan Dalarna, Akademin Utbildning, hälsa och samhälle.

Studiens bakgrund

Den här studien tar utgångspunkt i den svenska skolans utmaning med att erbjuda en likvärdig matematikundervisning för alla elever. Enligt skollagen ska förskoleklassens undervisning främja likvärdighet.

Från och med den 1 juli 2019 är det obligatoriskt att kartlägga alla elever i förskoleklass i matematiskt tänkande, genom kartläggningsmaterialet Hitta matematiken. Kartläggningsmaterialet ska främja likvärdighet genom att stödja lärares arbete med att identifiera elevers olika behov i matematiskt tänkande. Den här studien utforskar hur det utifrån kartläggningens resultat är möjligt att anpassa matematikundervisningen efter elevers olika behov inom ramarna för ett inkluderande klassrum med många elever och en lärare.

Hur går studien till?

Den här studien är ett samarbete mellan forskare och lärare. Studien startar efter att förskoleklasslärare genomfört kartläggningsmaterialet Hitta matematiken tillsammans med sina elever. I studien utforskas hur matematikundervisning kan anpassas efter elevers olika behov. Studien är organiserad som en designstudie vilket innebär att undervisning kommer att planeras, genomföras och utvärderas. Olika forskningsmetoder kommer att användas för att generera data: klassrumsobservationer, elevintervjuer och dialoger mellan lärare och forskare. För att dokumentera studien kommer ljudinspelningar, videoinspelningar och anteckningar att användas.

Möjliga risker och fördelar med att delta i studien

I den här studien kommer eleverna att bli filmade och inspelade på ljud vilket inte alla barn alltid är bekväma med. Genererandet av data sker under forskares ansvar, i nära samarbete med förskoleklasslärare, vilket innebär att fokus kommer att läggas på att säkerställa en trygg medverkan i projektet för samtliga barn. Datagenerering ska ske på ett respektfullt och ansvarsfullt sätt.

Insamlat material hanteras med hög säkerhet för att säkerställa en trygg medverkan i projektet. Eftersom forskare och förskoleklasslärare under året kommer att utforska hur det

är möjligt att anpassa undervisningen efter elevers olika behov, kan detta komma att främja såväl barnens matematikintresse som lärande i matematik.

Hantering av data och sekretess

Forskningsprojektet följer Vetenskapsrådets etiska riktlinjer för God Forskningssed (2017). Inga ansikten, namn på personer eller namn på skola publiceras för att skydda deltagarnas integritet. Insamlat, avidentifierat material kommer endast att användas i forskningssyfte och i utbildningssyfte vid forskningsseminarier. Allt material lagras och skyddas enligt Högskolan Dalarnas regelverk, som utgår från dataskyddsförordningens föreskrifter och förvaras så att inga obehöriga kan ta del av dem.

Vad händer med forskningspersonernas uppgifter?

Genom projektet kommer information om ditt barn att samlas in och registreras. Dessa data och uppgifter behandlas så att obehöriga inte kan ta del av dem. Data kommer bara användas på det sätt som du har gett samtycke till.

Ansvarig för dina personuppgifter är Högskolan Dalarna. Enligt EU:s dataskyddsförordning har du rätt att kostnadsfritt få ta del av de uppgifter som hanteras om dig i studien, och vid behov få eventuella fel rättade. Du kan också begära att uppgifter om dig raderas samt att behandlingen av dina personuppgifter begränsas. Om du vill ta del av uppgifterna ska du kontakta Maria Walla (wmr@du.se och XXX). Dataskyddsombudet på Högskolan Dalarna nås på dataskydd@du.se. Om du är missnöjd med hur dina personuppgifter behandlas har du rätt att lämna in klagomål till Datainspektionen, som är tillsynsmyndighet.

Hur får jag information om resultatet av studien?

Projektet kommer att resultera i en doktorsavhandling, som beräknas vara färdig under hösten 2023. Avhandlingen kommer att publiceras på internet i DiVA.

Deltagandet är frivilligt

Ditt barn får muntlig information om projektet på skolan. Ditt barns deltagande är frivilligt och både du och ditt barn kan när som helst välja att avbryta deltagandet. Om ni väljer att inte delta eller vill avbryta deltagandet behöver ni inte uppge varför. Om ni vill avbryta deltagandet ska ni kontakta Maria Walla (wmr@du.se och XXX).

Har du övriga frågor om forskningsprojektet, tveka inte att kontakta ansvariga för studien.

Ansvariga för studien

Maria Walla, doktorand
Akademin Utbildning, hälsa och samhälle
Högskolan Dalarna
tel: XXX
wmr@du.se

Hanna Palmér, Huvudhandledare
Professor och ansvarig forskare
Akademin Utbildning, hälsa och samhälle
Högskolan Dalarna
hpl@du.se

Samtycke till att delta i studien

Jag har fått muntlig och skriftlig information om forskningsstudien *Likvärdig matematikundervisning i förskoleklassen* och har haft möjlighet att ställa frågor. Jag får behålla den skriftliga informationen.

- Jag samtycker till att mitt barn får delta i forskningsstudien *Likvärdig matematikundervisning i förskoleklassen* och som en del av detta även filmas och spelas in på ljud inom ramen för forskningsprojektet.
- Jag samtycker till att uppgifter om mitt barn behandlas på det sätt som beskrivs i informationsbladet om forskningsstudien.

Barnets namn: _____

Vårdnadshavare 1

Plats och datum	Underskrift och namnförtydligande

Vårdnadshavare 2

Plats och datum	Underskrift och namnförtydligande

Ansvariga för studien

Maria Walla, Doktorand
Akademin Utbildning, hälsa och samhälle
Högskolan Dalarna
tel: XXX
wmr@du.se

Hanna Palmér, Huvudhandledare
Professor och ansvarig forskare
Akademin Utbildning, hälsa och samhälle
Högskolan Dalarna
hpl@du.se