

Sammenfatning af følgeforskningen på Matematikindsats 2017 -

TMTM, Tidlig Matematikindsats Til
Marginalgruppeelever.



Sammenfatning af følgeforskningen på Matematikindsats 2017 - TMTM, Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever.

Forfattere:

Jimmy Harder (red.), Julie Vangsøe Færch, Signe Gottschau Malm, Steffen Overgaard, Klaus Rasmussen, Pia Tonnesen, Michael Rosholm.

Finansiering af projektet

A.P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til almene Formaal.

Finansiering af følgeforskningen

Trygfonden via Trygfondens Børneforskningscenter, Aarhus Universitet.
Institut for Læreruddannelse, Københavns Professionshøjskole.

Matematikindsats 2017 bygger videre på forskningsprojektet TMTM 2014, som er udviklet af Metropol og Aarhus Universitet (DPU) og blev støttet af Egmont Fonden.

Den 1. marts 2018 fusionerede professionshøjskolerne UCC og Metropol til Københavns Professionshøjskole.

Alle rettigheder forbeholdes. Mekanisk, fotografisk eller anden gengivelse af eller kopiering fra denne publikation eller dele heraf er kun tilladt i overensstemmelse med overenskomst mellem Undervisningsministeriet og Copy-Dan. Enhver anden udnyttelse er, uden udgiverens- og forfatternes skriftlige samtykke, forbudt ifølge gældende dansk lov om ophavsret. Undtaget herfra er korte uddrag til brug for anmeldelse.

© 2020, Københavns Professionshøjskole, TrygFondens Børneforskningscenter, Aarhus Universitet, samt forfatterne.

ISBN 978-87-93894-13-6

Forord

Københavns Professionshøjskole og Professionshøjskolen VIA har, med støtte fra *A.P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til almene Formaal*, gennemført udviklingsprojektet, Matematikindsats 2017 i perioden 01.08. 2017 til 01.09.2019.

Københavns Professionshøjskole har i samarbejde med Michael Rosholm, TrygFondens Børneforskningscenter og Institut for Økonomi, Aarhus Universitet gennemført følgeforskningen på projektet. Følgeforskningen er støttet af TrygFonden og medfinansieret af Institut for Læreruddannelse, Københavns Professionshøjskole. Nærværende rapport sammenfatter følgeforskningen.

Vi takker ledere, matematikvejleder, lærere, elever og forvaltningspersoner for deltagelse i følgeforskningen, uden jeres bidrag ville det ikke have været muligt.

Tak til Lena Lindenskov, lektor DPU for kritisk gennemlæsning og kommentarer.

Rapporten er fagfællebedømt af Kræn Blume, Forsknings- og analysechef, cand.oecon., ph.d., VIVE og Martin Krabbe Sillasen, docent, ph.d., VIA UC. Vi takker for den grundige bedømmelse og har efter bedste evne indarbejdet kommentarerne i den endelige rapport.

Kapitel 1: Indledning

Hvert år bliver mellem hver fjerde og hver tredje elev i 8. klasse vurderet ikke-uddannelsesparat til en eller flere typer af ungdomsuddannelse.

I folkeskolereformen, 2013 er der bl.a. fokus på matematik. Mindst 80 procent af eleverne skal være gode til at regne i de nationale test, og andelen af elever med dårlige resultater i matematik skal reduceres år for år. (<https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-maal-love-og-regler/nationale-maal/om-nationale-maal>)

Med indførelsen af adgangskrav på karakteren 02 i matematik på erhvervsuddannelserne er det nødvendigt med en bestået afgangsprøve i matematik for at påbegynde en erhvervsfaglig uddannelse.

Tilstrækkelige kompetencer - også i matematik - er afgørende for elevers videre uddannelse. Imidlertid står folkeskolen med en række udfordringer. Gruppen af lavt præsterende elever er forholdsvis stor og stigende, og gruppen af højt præsterende elever er lille og faldende, hvis man sammenligner med andre lande (Egelund et al., 2013). Blandt andet af disse årsager er det vigtigt at fokusere på såvel de lavt som højt præsterende elever i matematik.

Der er derfor behov for en målrettet, omfattende og videnbaseret kompetenceudviklingsindsats, der effektivt understøtter udviklingen af matematiske kompetencer hos elever i folkeskolen, og som skaber varige positive forandringer.

Der er fra anglo-saksiske lande (USA og UK) evidens for, at en-til-en og smågruppeindsatser kan have en positiv effekt. For Danmark findes en række afprøvninger, som viser at andre indsatser har relativt små effekter på børns matematik-kundskaber. Der er derfor behov for at identificere og afprøve indsatser, som har potentiale til at rykke både de fagligt svageste og stærkeste elever i en kontekst uden for de anglo-saksiske lande. (Kapitel 3) I TMTM benævner vi de fagligt svageste som lavtflyvende og de fagligt dygtigste, som højtflyvende (Kapitel 4).

Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever (herefter TMTM-konceptet) er et kompetenceudviklingskoncept, afprøvet gennem udviklings- og forskningsprojekter over de sidste ti år med lovende resultater. (Kapitel 4)

TMTM er en struktureret undervisningstilgang, funderet på en dialogbaseret fagdidaktik, der støtter og udfordrer elever i matematikvanskeligheder, både højt og lavtflyvende.

TMTM er beskrevet i to publikationer målrettet matematiklærere i grundskolen. TMTM kan praktiseres, tilpasses og udvikles fleksibelt af kompetente lærere (Lindenskov & Weng, 2013a). TMTM-konceptet forudsætter supplerende kompetenceudvikling af læreren i form af et fire-dages kursus.

Eleverne indgår i en dialogbaseret undervisning 4 sessioner om ugen i 12 uger af 25-40 min. Varighed. (Kapitel 4 for uddybende præsentation af TMTM). TMTM-læreren følger primært en problembehandlende tilgang som matematiklæreren anvender i den løbende tilpasning af undervisningen. Den løbende tilpasning foretages ud fra dialogbaserede faglige aktiviteter, der afdækker elevens regnehuller og på den baggrund arbejdes der efterfølgende med enten konsoliderende eller udfordrende opgaver. Denne tilpasning gentages for hvert begrebsområde, der arbejdes med. Til støtte for undervisningen anvender matematiklæreren ét af to undervisningsmaterialer publiceret til hhv. indskolingen (Lindenskov & Weng, 2013a) og udskolingen (Lindenskov et al., 2016).

TMTM-materialet indeholder forslag til screeningstest, afdækkende samtale, løbende kortlægning, matematiske begrebsområder og opfølgningsmuligheder, samt ideer og forslag til, hvordan læreren kan arbejde med eleven.

TMTM peger på nødvendigheden af lærernes udviklende samarbejde, om at forebygge matematikvanskeligheder og styrke det faglige niveau i matematik. Skolens matematikvejledere bliver dermed potentielt en drivende kraft for udviklingen i samarbejde med kolleger og ledelse og en del af bestræbelserne på at opnå varige forbedringer af elevers præstation i matematik. I Matematikindsats 2017 afprøves Kollegial Supervision (herefter supervisionskonceptet), som et supplerende koncept, der skal styrke det faglige samarbejde mellem vejleder og lærer. (Se Kapitel 8 for præsentation af og resultater af supervisionsindsatsen)

TMTM-konceptet blev i 2014-2016 afprøvet i 2. klasser på 39 skoler med en dokumenteret positiv effekt. TMTM viste positive effekter i forhold til at gøre eleverne bedre til matematik og forøge deres lyst til at lære mere matematik. (I Kapitel 6 rapporteres bl.a. lærernes syn elevernes holdning til matematik, i 7 rapporteres interview med elever og lærere).

Matematikindsats 2017 er en videreudvikling af TMTM 2014, hvor der tages afsæt i den samme fagdidaktiske tilgang, men den konkrete udførelse gennemføres som forskellige indsatser (varianter). (Kapitel 2 for en nærmere beskrivelse af projekt og modelopbygning)

Formålet med de forskellige indsatser er forskningsmæssigt at dokumentere, hvordan indsatsen kan tilrettelægges med det største udbytte for eleverne og på en måde, hvor skolens ressourcer anvendes bedst muligt, så mulighederne for varige forandringer øges. Gruppeindsatser er fx mere ressourceøkonomiske end indsatser med én til én undervisning. (Kapitel 3 for dokumentering af effekter)

Indsatskombinationerne fremgår af Tabel 1.1.

Tabel 1.1: Indsatskombinationer afprøvet i Matematikindsats 2017.

	2. klassetrin		8. klassetrin	
	Lavtflyvende	Højtflyvende	Lavtflyvende	Højtflyvende
1-gruppe				-
1-gruppe m supervision				-
En-til-én m supervision				-

Note: Grønmarkerede er projektafprøvet. 1-gruppe betyder én lærer underviser en gruppe på 2-4 elever. En-til-én er én lærer underviser én elev. I varianter med supervision modtager læreren intern supervision.

I TMTM 2014 var der to indsatstyper enten lav eller højtflyvende i 2. klasse. Samtlige indsatser i 2017 er derfor nyafprøvede.

Matematikindsats 2017 forløb over to år. Der deltog 66 skoler med 2. årgang og 57 skoler med 8. årgang fordelt på 81 skoler i alt.

Overordnede konklusioner på effektevalueringen

- **Hovedkonklusion:** Undersøgelsens resultater peger på, at hvis man ønsker at hjælpe de lavtflyvende og højtflyvende elever med at forbedre deres matematikkundskaber, så er TMTM-konceptet formentlig noget af det mest effektive, der er tilgængeligt både nationalt og internationalt.
- Alle de undersøgte indsatskombinationer i Matematikindsats 2017 har en positiv effekt. Fire af de otte indsatser har signifikant positive og store effekter for udvikling af elevernes matematikkundskaber– dvs.:
 1. Én-til-gruppe for lavtflyvende elever i anden klasse
 2. Én-til-én med supervision for de lavtflyvende elever i anden klasse
 3. Én-til-gruppe med supervision for de højtflyvende elever i anden klasse
 4. Én-til-gruppe med supervision for de lavtflyvende elever i ottende klasse
- For tre af de resterende fire indsatser findes positive – men ikke signifikante – effekter i samme størrelsesorden som de signifikante effekter, og noget kunne tyde på at den manglende signifikans primært skyldes manglende statistisk styrke.
- Når indsatserne slås sammen inden for klassetrin og målgruppe (højt- eller lavtflyvende) ses signifikant positive effekter både for højt- og lavtflyvende elever på andet klassetrin og for lavtflyvende elever på ottende klassetrin.
- Effekterne er ydermere af en ganske anseelig størrelse, både når de ses i forhold til fremgangen i kontrolgruppen, og for de lavtflyvende elever også når de ses i forhold til niveauet i præ-testen. Når effektstørrelserne sammenlignes med tilsvarende indsatser fra den internationale litteratur, er disse effekter i den pæne ende.
- I forhold til andre danske indsatser ligger de omkostningsjusterede effekter relativt højt sammenlignet med andre skolebaserede indsatser.

Overordnede konklusioner på virkningsevalueringen

Spørgeskemaundersøgelsen taler for, at de deltagende lærere samlet set har været positivt indstillet overfor de grundlæggende tanker i TMTM-konceptet, som Matematikindsats 2017 bygger på. Lærere og vejledere har været positivt indstillede og kompetente til at implementere, såvel TMTM-konceptet som supervisionskonceptet.

Det kan også konkluderes, at et stort flertal (ca. 80%) af lærerne har oplevet, at deres kompetencer er blevet udviklet i projektet. Dette er meget tilfredsstillende set i forhold til projektets intentioner. Det er også væsentligt at bemærke, at der, for en række ønskelige konkrete handlinger fra TMTM-konceptet, er enighed blandt lærerne om at være blevet bedre til disse.

Det er også tydeligt, at TMTM-undervisningen har haft betydning for den undervisning, som læreren i øvrigt forestår i matematik; over 80% er enige i at deres normale undervisning i matematik generelt er blevet udviklet. Det er positivt, at efteruddannelsen således må antages at komme flere elever til gavn end de relativt få marginalgruppeelever, som faktisk var med i selve undersøgelsen.

Det er antageligt således, at lærere og vejledere med forhåndsviden om TMTM har søgt deltagelse i Matematikindsats 2017. Dette kan også være en medvirkende forklaring på, at der ikke har været store rekrutteringsproblemer til Matematikindsats 2017.

I spørgeskemaundersøgelserne undersøges bl.a. lærernes vurderinger af egen kompetencebaggrund, udvikling af kompetencer i projektet, afsmitning på anden undervisning og ændringer i elevernes faglige og sociale udvikling. Sammenfattende vurderer lærerne:

- at de selv har gode TMTM-kompetencer
- at de selv har udviklet deres kompetencer i projektet
- at eleverne har udviklet sig fagligt
- at elevernes sociale relationer har udviklet sig i projektet
- at det er ikke tilsvarende entydigt for læreren, om eleverne har udviklet deres faglige relationer til klassekammeraterne.
- at projektet har haft afsmittende virkning på lærernes øvrige matematikundervisning.

I hovedlinjen kan det konkluderes, at lærerne vurderer deres baggrund for at indgå i Matematikindsats 2017 projektet som god. Lærerne opfatter sig selv som kompetente, har være positivt indstillet til projektet og har været på linje med hovedelementerne i den didaktik og tilgang der er konstituerende for TMTM-konceptet, ligesom projektet har haft afsmittende effekt på lærernes øvrige matematikundervisning.

Elev- og lærerstemmer i projektet

Lærere og elever fremhæver forskellige områder ved TMTM-forløbene. Eleverne er overordnet set meget optagede af oplevelsen af, at der er tid til at lære nyt i TMTM-undervisningen. Den ekstra fordybelsestid til opgaver og lærerstøtten øger elevernes muligheder for at mestre matematikken og dermed deres self-efficacy. En øget self-efficacy fordrer elevernes vedholdenhed i udfordrende matematiksituationer, som igen giver dem bedre mulighed for at mestre matematikken.

Mange lærere er optagede af, hvordan de bruger tiden anderledes, hvordan dialogens tænkepauser og den ekstra tid til fordybelse giver eleverne mulighed for at reflektere og forklare, som igen giver lærerne bedre muligheder for løbende at få indsigt i elevernes matematiske tankegang. Lærers indsigt i elevernes læringsprocesser resulterer i en undervisning, som hele tiden kan tilrettelægges efter elevernes udvikling og motivation, således at eleverne mødes med passende udfordringer og dermed giver mulighed for et stort læringsudbytte.

Et problem har været TMTM-undervisningens placering, som primært har ligget i klassens almindelige matematiktimer, men også i andre undervisningstimer. Placeringen forhindrer dermed eleven i at følge den almindelige matematik eller anden undervisning. Vi anbefaler derfor, at TMTM-undervisning så vidt praktisk muligt placeres udenfor den normale undervisning.

I forhold til programteoriens teser om:

- at TMTM virker ved at afdække elevens regnehuler
- at lærere og elev sammen har en problembehandlende og undersøgende tilgang til matematik
- at læreren har et systematisk blik på elevens progression
- at den dialogiske kommunikation som konstruktivt stillads der understøtter elevens læring
- at eleverne oplever hinanden som et ekstra støttende stillads

så viser denne kvalitative analyse at det et langt stykke hen ad vejen er lykkedes at anvende disse elementer på den tilsigtede måde, og at de generelt har haft den tilsigtede virkning. (Programteorien præsenteres i Kapitel 2)

Supervisionssporet i Matematikindsats 2017

Vi kan, med baggrund i effektstørrelserne ikke svare, hverken af- eller bekræftende på, om supervision har en effekt på elevernes læring. Vi kan dermed heller ikke, afkræfte eller bekræfte anden forskning (Kraft et al., 2018), (Ma et al., 2018) om effekter af supervision på elevers læring. Eksisterende forskning, og

variationen i relevante effektstørrelser og det forhold, at manglende statistisk styrke spiller en rolle indikerer, at der er brug for yderligere undersøgelser af supervisionseffekter i dansk skolesammenhæng.

Vi kan med stor styrke konkludere, at såvel lærere og vejledere vurderer at Supervision har positive effekter. For den interne kompetenceudvikling.

Et stort flertal af matematiklærerne svarer om supervisionen:

- at den interne supervision har styrket deres TMTM-undervisning.
- at de vil anbefale den interne supervision til deres kolleger, hvilket yderligere indikerer, at supervisionserfaringerne rækker udover projektafslutning.

På den baggrund er det vores vurdering, at supervisionskonceptet har vist sin værdi i kompetenceudvikling af lærerne.

Vejlederne vurderer, at den eksterne supervision styrkede deres kompetencer i den interne supervision.

Vi konkluderer derfor, at den eksterne supervision opfyldte sit mål om at levere udfordrende støtte til matematikvejlederne i deres kompetenceudvikling.

Vejlederne vurderer markant positivt, at den interne supervision overfor matematiklærerne, er kompetenceudviklende. Den interne supervision har således både styrket lærernes undervisningskompetencer og styrket vejledernes supervisionskompetencer. Vi anbefaler, at supervision indbygges i andre kompetenceforløb i fremtiden.

Vi undersøger om vejlederne i den interne supervision har arbejdet med at implementere indenfor supervisionskonceptet. Vi analyserer data, der indikerer anvendelse af den systemiske model. De foreliggende data viser stærke tegn på, at vejlederne fokuseret har arbejdet med at realisere supervisionskonceptet indenfor rammerne af Matematikindsats 2017.

Indhold

Kapitel 1: Indledning.....	2
Overordnede konklusioner på effektevalueringen	4
Overordnede konklusioner på virkningsevalueringen	4
Elev- og lærerstemmer i projektet	5
Supervisionssporet i Matematikindsats 2017	5
Kapitel 2 : TMTM indsatsens opbygning og den underliggende programteori.....	9
Oversigt over projektets aktiviteter	11
Effektmåling, virkningsevaluering og programteori.....	11
Kapitel 3 : Kvantitative effekter af Matematikindsats 2017.....	15
Relateret litteratur.....	15
Metode og Materialer	17
Resultater	27
Diskussion	44
Appendiks	45
Kapitel 4 : Projektets baggrund	50
TMF – Tidlig Matematikindsats Frederiksberg.....	50
TMTM2014- Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever.....	50
Materialet som virkningselement.	52
Afdækkende samtale.....	53
Screeningstest	53
Dansk model for en tidlig matematikindsats.....	53
Kapitel 5 : Design og kodning af test til 2. og 8. klasse.....	55
Indledning.....	55
Udvikling af test til 2. klasse	55
Udvikling af test til 8. klasse	60
Testenes sammenhæng med interventionsundervisningen	63
Testenes videre liv	64
Kapitel 6 : Lærernes vurdering af deres kompetenceudvikling og elevudvikling.....	65
Lærernes rammer, ressourcer og forventninger.....	67
Lærernes kompetenceudvikling og afsmittende virkning på normalundervisningen.....	68
Lærernes syn på elevernes udbytte af indsatsen	69
Konklusion	71

Kapitel 7 : Elev- og lærerstemmer - Virksomme faktorer i TMTM-undervisningen	73
Eleverne i gruppeindsatsen	75
Regnehuller, spørgsmål og dialog	76
Passende udfordringer	77
Samspil mellem ordinær undervisning og TMTM-intervention	78
Udfordringer i forhold til placering af TMTM-interventionstimer	79
Opsamling og diskussion	79
Kapitel 8 : Supervisionens virkende faktorer.....	81
Motivering	81
Opsummering	81
Det programteoretiske afsæt for undersøgelsen.....	82
Procesplan for den interne og eksterne supervision	84
Supervisionskurset	86
Har supervision en effekt på elevernes læring?	87
Har supervision bidraget til kompetenceudvikling af matematiklærerne?	88
Er matematikvejledernes supervisionskompetencer blevet udviklet i projektet?	89
Blev den interne supervision korrekt implementeret?	93
Opsamling på spørgeskemaanalysen	95
Kapitel 9 Referencer	97
Kapitel 10 Bilag:	99
Spørgeskema 1a	99
Spørgeskema 1b	107
Spørgeskema 2	108
Interviewguides	130
Spørgeguide:.....	130
Interviewguide. Lærerinterview.....	132

Kapitel 2 : TMTM indsatsens opbygning og den underliggende programteori.

Matematikindsats 2017 er opbygget i tre spor, hvoraf hovedsporet er TMTM-undervisningen. De øvrige spor er supervisionsindsatsen og ledelsesindsatsen.

TMTM er en struktureret undervisningstilgang, der støtter elever i vanskeligheder. TMTM kan praktiseres, tilpasses og udvikles fleksibelt af kompetente lærere (Lindenskov & Weng, 2013a). Eleverne indgår i en dialogbaseret undervisning 4 gange om ugen i 12 uger udenfor den almindelige undervisning (se Kapitel 4 for uddybende præsentation af TMTM). Læreren følger en problembehandlende metodik, der begynder med en screeningstest og afdækkende samtale med eleven, der skal give matematiklæreren viden, som kan anvendes i den løbende tilpasning af undervisningen. Det suppleres med en løbende kortlægning af elevens motivation og udvikling. I forløbet anvender matematiklæreren ét af to undervisningsmaterialer "håndbøger" publiceret til hhv. indskolingen (Lindenskov & Weng, 2013a) og udskolingen (Lindenskov et al., 2016). I år, 2020 udgives en tilsvarende med mellemtrinet som målgruppe.

TMTM-materialet indeholder forslag til screeningstest, afdækkende samtale, løbende kortlægning, matematiske begrebsområder og opfølgingsmuligheder, samt ideer og forslag til, hvordan læreren kan arbejde med eleven.

TMTM peger på nødvendigheden af lærernes samarbejde, både i fagteams og tværfagligt, om at forebygge matematikvanskeligheder og styrke det faglige niveau i matematik. En skoles matematikvejledere er potentielt en drivende kraft for udviklingen i samarbejde med kolleger og ledelse.

TMTM forudsætter kompetente lærere (Lindenskov & Weng, 2013a). Matematiklærere og -vejledere deltager i et fire-dages kursus forud for interventionsforløbet.

Supervisionskonceptet i Matematikindsats 2017 følger en systemisk coachingmodel (Moltke & Molly, 2019), hvor den videostøttede supervision tager udgangspunkt i lærerens TMTM relaterede problemstillinger, og fravælger en ekspertrådgivende tilgang. Vejlederen anvender varierende spørgsmålster, der støtter og udfordrer læreren til systematisk at undersøge egen praksis i et refleksions- og handleperspektiv. Se Kapitel 8 for en udfoldelse af idé, metode og model.

Supervisionsindsatsen forudsætter kompetente matematikvejledere. Matematikvejlederne deltager i et tredages intensivt kursus forud for interventionsforløbet.

På skoler, der afprøver indsatsstyper med supervision, anvender vejlederne supervisionskonceptet, som består af en procesplan og en model for supervision. I skolens interne supervision gennemføres tre individuelle supervisionssamtaler mellem hver deltagende matematiklærer og en matematikvejleder. Den eksterne supervision gennemføres med én individuel supervisionssamtale mellem hver deltagende matematikvejleder og en ekstern supervisor (Lektor) fra Professionshøjskolen. Den interne og eksterne supervision gennemføres efter samme model.

De interne supervisionssamtaler tager afsæt i videooptagelser af matematiklærerens TMTM-undervisning. Supervisionen tager udgangspunkt i et eller flere dilemmaer som videoklipet illustrerer. Hver

supervisionssamtale varer 1 time. Vi bruger *dilemma* som overkategori for lærerens tema, opmærksomhedspunkt eller problem knyttet til TMTM undervisningen.

Den eksterne supervision gennemføres efter matematikvejlederens første interne supervisionsrunde. Den eksterne supervision tager afsæt i et vejlederdilemma og videoklip fra den første gennemførte interne supervision mellem matematikvejlederen og en af de deltagende matematiklærere. Den eksterne supervision foregår på matematikvejlederens skole og varer 1 time. Model, idé og metode er den samme som ved den interne supervision.

Skolernes ledelse og konsulenter fra kommunernes forvaltning indgår i projektet for at understøtte TMTM-indsatsen og for at bidrage til sammenhæng med andre aktiviteter på skolen, herunder anvendelse af data om elevernes læring.

I projektet gennemfører Metropol og VIA en workshoprække for skoleledelserne med henblik på at understøtte en kultur, hvor matematikvejledernes videre arbejde med TMTM bliver en naturlig del af skolernes arbejde med at forebygge matematikvanskeligheder og styrke det faglige niveau i matematik.

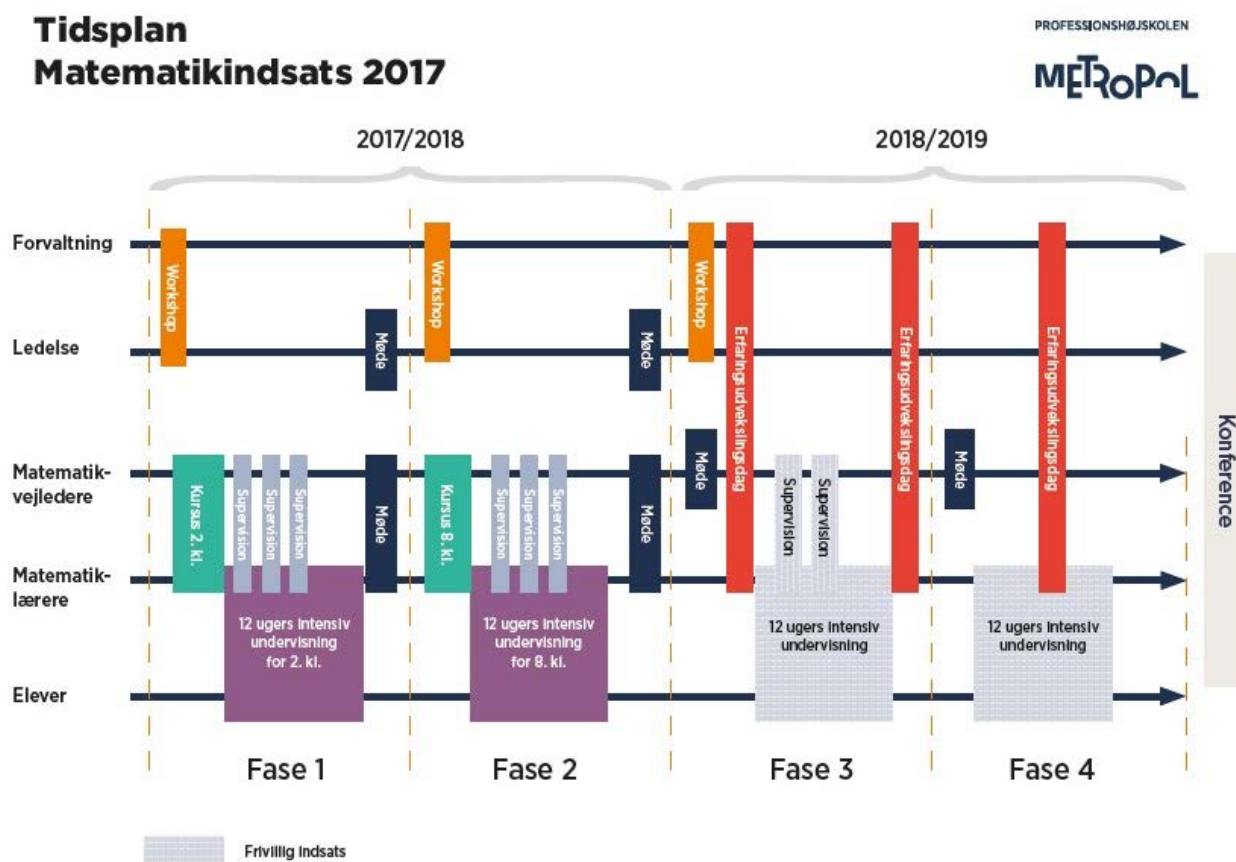
Metropol og VIA gennemfører desuden fælles erfaringsudvekslingsdage med deltagelse fra forvaltning, ledelse, vejledere og lærere.

Tidsplanen for projektet forløber over fire faser og strækker sig over to år.

I fase 1 udføres indsatser overfor 2. klasse, i fase 2 indsatser overfor 8. klasse. I fase 3 fokuseres på erfaringsudveksling og lokal forankring af projektet. I fase 3 og 4 videreføres TMTM i lokale udgaver, som den enkelte skole selv beslutter på baggrund af erfaringer, mål og muligheder. En lokal tilpasning er fx, at skolen ikke lader prætest og lodtrækning udvælge elever til TMTM-undervisning, men supplerer testresultater med lærervurderinger i udvælgelsen.

Oversigt over projektets aktiviteter

Figur 2.1.



Note: *Møde* i figuren er de omtalte workshops med ledelse og forvaltning.

Effektmåling, virkningsevaluering og programteori.

Følgforskningen består af to dele: En effektevaluering og procesevaluering, som begge rummer muligheder for at foretage kvalificerede vurderinger af TMTM-konceptet og lærernes praksis.

Effektevalueringen er designet som et 2-trins stratificeret lodtrækningsforsøg, hvor vi på baggrund af indsamlet testdata foretager en systematisk vurdering af de opnåede effektstørrelser, se Kapitel 3.

Det overordnede formål med procesevalueringen er, dels at undersøge og dokumentere hvilke faktorer, som virker henholdsvis fremmende og hæmmende for at opnå den fulde effekt af TMTM-indsatserne på skolerne, dels at kunne undersøge og dokumentere ændringer i lærernes praksis som følge af TMTM-indsatserne på skolerne. Disse forhold afdækkes i kapitlerne 6,7 og 8.

Procesevalueringen bliver gennemført som virkningsevaluering. I virkningsevaluering undersøger man den proces eller mekanisme, som man antager forbinder årsag og virkning i et projekt, eller en praksis. (Dahler-Larsen, 2018)

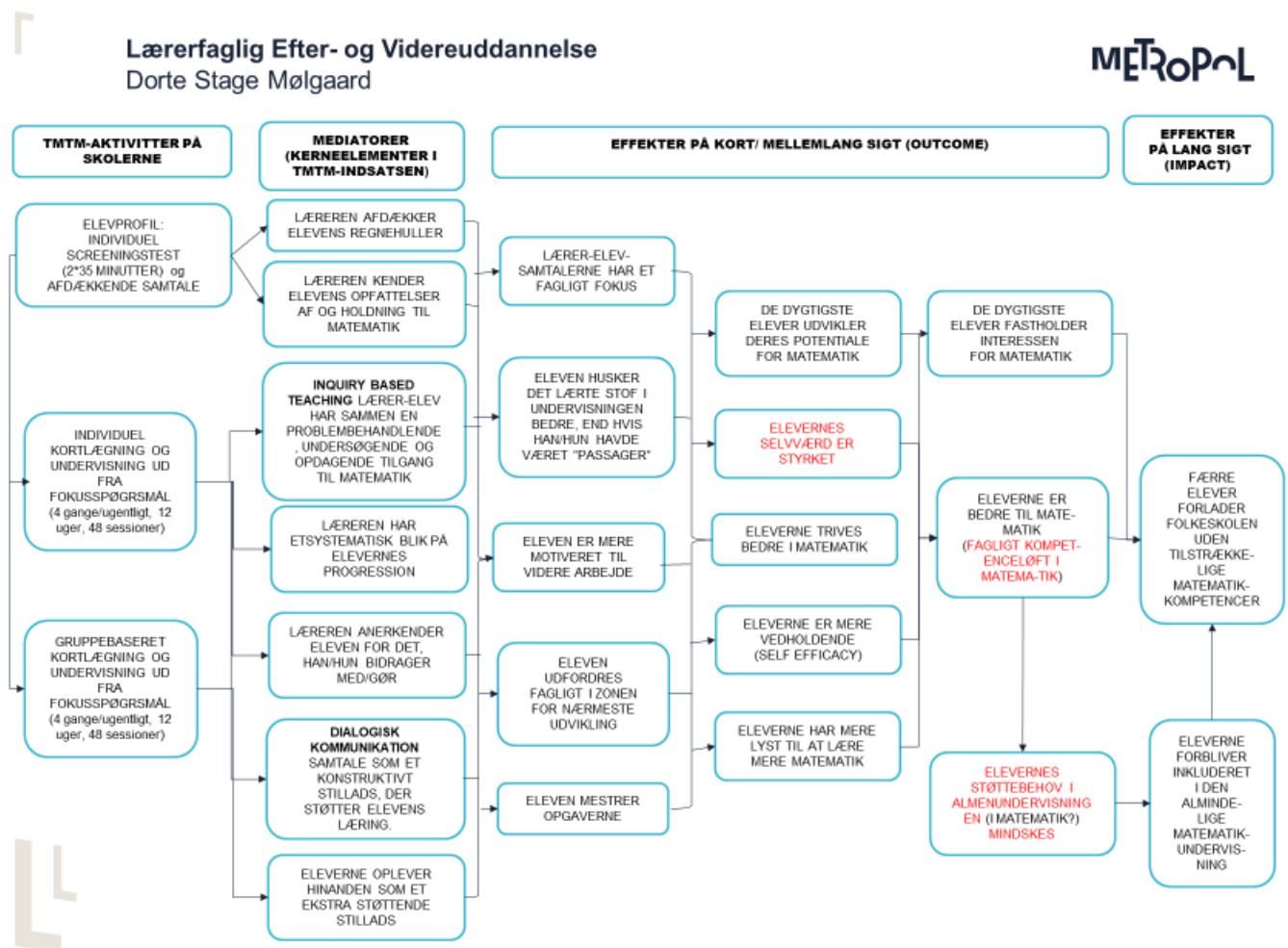
Effektevalueringen svarer på, om indsatsen virker, virkningsevalueringen undersøger, hvad der virker for hvem under hvilke omstændigheder med udgangspunkt i projektets programteori. Dette bliver således også procesevalueringens overordnede evalueringsspørgsmål.

Programteorien giver en mere eller mindre eksplicit begrundelse for, hvorfor man vil igangsætte forskellige virkemidler.

Det logisk styrende princip i en virkningsevaluering kaldes konventionelt for programteorien. [...] Programteorien består i begrundede forestillinger om, hvorfor dette projekt skulle have disse resultater for denne gruppe mennesker i denne situation. (Dahler-Larsen, 2018, s 128)

Det centrale evalueringsredskab i en virkningsevaluering er at få opstillet en model, der synliggør de implicite og/eller eksplicite antagelser, der ligger bag projektet. Det illustreres i Matematikindsats 2017 i nedenstående model. Forholdet mellem en aktivitet og den forestillede virkning læses fra venstre mod højre.

Figur 2.2. Programteori for TMTM i Matematikindsats 2017



Note: Den grafiske model af programteorien er formuleret af konsulent Dorte Stage Mølgaard, som er ekstern i forhold til evalueringsgruppen.

Programteorien indeholder antagelser om, hvad der virker for hovedsporet, TMTM-undervisningen. Supervisionssporet og ledelsessporet er ikke indbefattet, disse må, relativt til TMTM-undervisningen, defineres som mediatorer, men kan naturligvis som mediatorer indeholde egne programteorier. Fx indeholder supervisionskonceptet en begrundet antagelse om, at supervision har en positiv virkning på lærerens kompetenceudvikling, når den gennemføres med udgangspunkt i lærerens undervisningsrelaterede dilemmaer (Moltke & Molly, 2019). Set fra et lærerperspektiv er supervisionsindsatsen en mediator for kvaliteten af indsatsen overfor eleven.

Den grafiske opstilling af projektets programteori bygger på forskellige kilder. Der er anvendt projektansøgningens begrundelser til APM Fonden, formulerede antagelser i projektgruppen, samt formuleringer i de to TMTM-håndbøger, som er anvendt i projektet (Lindenskov & Weng, 2013b)(Lindenskov et al., 2016). Programteoriens antagelser om årsags- virkningsforhold funderer sig med varierende evidenskvalitet.

Faktorerne i den grafiske model kan yderligere uddybes. Fx kan "Eleven udfordres fagligt i zonen for nærmeste udvikling" kobles med lærerens anvendelse af screeningssamtalen.

Vi har indhentet en stor mængde data, der fokuserer på forskellige aspekter af projektet: Rekruttering, kompetencebaggrunde og -udvikling, motivation, matematik-kompetencer, læringseffekter, ressourcetræk, samspil og samarbejde, og virkninger af projektet på lærernes normalundervisning.

Metodemæssigt dækker data over lodtrækningsforsøg, kortlægningslogs fra lærere, spørgeskemaundersøgelse af lærere og vejledere, desuden interviews med elever, lærere, ledere, videoklip af TMTM-undervisning, videoklip af vejledningssamtaler, og temaer i vejledningssamtaler. Der arbejdes fortsat med at behandle data og publicere analyser, fund og resultater i videnskabelige tidsskrifter.

Interviewundersøgelserne blandt lærere, elever og ledere er foretaget som en formålsbestemt case-udvælgelse i et kontrastdesign, hvor 16 caseskoler er udvalgt. Der er udvalgt to skoler for hver af de 8 indsatsstyper med en kontrast høj/lav i konstaterede skolespecifikke effektstørrelser for at sikre informanternes repræsentativitet for det samlede projekt

Kapitel 3 : Kvantitative effekter af Matematikindsats 2017

I dette Kapitel præsenteres effekterne af Matematikindsats 2017. For andet klassetrin er gennemført tre forskellige udgaver for de lavtflyvende elever og to for de højtflyvende, mens der for ottende klassetrin alene er gennemført tre forskellige udgaver for de lavtflyvende elever. I alt er der således gennemført 8 forskellige indsatsvarianter, nemlig de med grønt angivne kombinationer i Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Indsatskombinationer afprøvet i Matematikindsats 2017.

	2. klassetrin		8. klassetrin	
	Lavtflyvende	Højtflyvende	Lavtflyvende	Højtflyvende
1-gruppe				
1-gruppe m supervision				
En-til-en m supervision				

Note: Grøntmarkerede er afprøvede indsatser.

Indsatserne er interessante ud fra et samfunds- og socioøkonomisk perspektiv, da vi ved fra anden forskning, at gode kompetencer inden for det matematiske område er vigtige for at kunne gennemføre en ungdoms- og videregående uddannelse, se fx. (Joensen & Nielsen, 2009). Samtidig ved vi fra andre forsknings- og kortlægningsprojekter, at mange indsatser har svært ved at skabe effekter, i særdeleshed for grupperne af lavt- og højtflyvende elever.

I dette kapitel diskuteres kort og selektivt dele af den relaterede litteratur om sammenlignelige indsatser, de benyttede data præsenteres, samt udvælgelse og afgrænsning af datasættet, der konstrueres udfaldsmål og forklarende variable til brug for analyserne, og den statistiske metode beskrives. Herefter præsenteres resultaterne, først de overordnede resultater, dernæst opdelt på forskellige opgavetyper og opdelt i forskellige undergrupper. Der foretages også en række mediator analyser for at undersøge, om der er aspekter af indsatsen og/eller lærernes tilgang hertil, som kan forklare effekternes størrelse og variation.

Forsøget er præ-registreret i American Economic Association's Social Science Registry med protokol nr. **AEARCTR-0002361**.

Relateret litteratur

TMTM blev afprøvet for første gang i 2014 i en version med en-til-en undervisning. Indsatsen blev evalueret i et lodtrækningsforsøg, men kun resultaternes fortegn og signifikans er rapporteret, mens selve effektstørrelserne ikke er gengivet. Forfatterne (Tonnesen et al., 2016) angiver følgende:

- *"der er dokumentation for signifikant positiv effekt for hele interventionspopulationen*
- *der er dokumentation for signifikant positiv effekt for den delinterventionspopulation, der blev udpeget som højtflyvende*
- *der er dokumentation for at TMTM gør en positiv forskel for den delinterventionspopulation, der blev udpeget som lavtflyvende, men vurderet ud fra RCT designet er denne forskel ikke statistisk signifikant"* (Tonnesen et al., 2016).

Der var altså signifikant positiv effekt for de højtflyvende elever, men ikke for de lavtflyvende. Forfatterne har ikke angivet effekternes størrelse.

I den internationale litteratur findes en række systematisk reviews og metaanalyser, som beskæftiger sig med matematik-undervisning en-til-en eller i små grupper.

(Dietrichson et al., 2020) har gennemført et systematisk review og en række meta-analyser og – regressioner af effekterne af forskellige skolerettede indsatser rettet mod elever i 0.-6. klassetrin. Han finder effektstørrelser på omkring 0,35 for undervisning i små grupper (5 elever eller færre), men skelner ikke mellem matematik- og læse-baserede indsatser. Langt de fleste inkluderede interventionsstudier (86%) er foretaget i USA.

(Pellegrini et al., 2018) har lavet et systematisk review og metaanalyse af matematik-indsatser rettet mod indsatser i 0.-5. klassetrin. De finder, at de mest effektive indsatser er en-til-en instruktion (Effect Size, $ES=0,26$) og en-til-gruppe instruktion ($ES=0,32$). De finder, at der ikke er signifikant forskel på en-til-gruppe og end en-til-en, og argumenterer derfor for, at en-til-gruppe kan være en omkostningseffektiv løsning for elever, som har det svært med matematik. De finder også, at lærere og 'paraprofessionals' (undervisningsassistenter) er lige effektive i denne type indsatser. Til gengæld finder de ingen effekter af online en-til-en eller online en-til-gruppe indsatser. Stort set alle de inkluderede studier er gennemført i USA eller UK.

Når det kommer til indsatser for elever på de ældre klassetrin, finder (Dietrichson et al., 2020) generelt effektstørrelser for 7.-12. klassetrin på 0,2-0,4 for indsatser, hvor effekten måles i en matematik-test. De finder effektstørrelser i den øvre ende af dette interval for indsatser baseret på små grupper (heller ikke her skelnes mellem matematik og andre fag), som er blandt de mest effektive indsatser. De gør opmærksom på, at effekterne er såkaldte ATET (Average Treatment Effect on the Treated) effekter, som typisk, alt andet lige, er større end ITT (Intention To Treat) effekter.

(Slavin et al., 2009) undersøger i et systematisk review mere specifikt matematik- indsatser rettet mod ældre elever. De finder generelt meget små effektstørrelser, kun to typer indsatser som tilfredsstiller et kriterium om stærk evidens for positiv effekt (begge i kategorien 'cooperative learning'), og de finder blot to indsatser i kategorien en-til-en eller en-til-gruppe. Disse har gennemsnitligt en positiv effekt ($SE=0,36$). Også her er langt de fleste studier amerikanske eller britiske.

I Danmark er for nylig afprøvet en række andre indsatser, som eksplicit retter sig mod at forbedre børns matematik-kundskaber eller som afprøver interventioner med mere intensiv (eller bare mere) undervisning end normalt.

(Michael Rosholm et al., 2017) estimerer effekter af en indsats, som træner 1.-3. klasses elever i skak i en ugentlig matematiktime gennem 30 uger og finder effektstørrelser på gennemsnitligt omkring 0,15. De finder samtidig, at de elever som har mest gavn af indsatsen, er de, som i forvejen ikke kan lide at gå i skole eller som keder sig i undervisningen.

(Andersen et al., 2018) tester en to-lærerindsats, hvor der har været to lærere (eller en lærer og en TA - 'teaching assistant') til stede i klassen i dansk- og matematik timer i 85% af et skoleår på 6. klassetrin. De finder små positive effekter i dansk ($ES=0,09$ for to-lærer indsats, $ES=0,13$ for lærer og TA), men ingen effekter af indsatsen på børnenes matematikkundskaber.

(Andersen et al., 2016) afprøver en intervention med ekstra timer i dansk på fjerde klassetrin. De afprøver to varianter; en hvor der er et curriculum og en hvor der ikke er. I førstnævnte tilfælde findes ingen signifikante effekter, i sidstnævnte findes en signifikant effektstørrelse på 0,15.

VIA afprøver indsatsen TRACK (Singapore Math), men her forventes først resultater om flere år. Trygfondens Børneforskningscenter har afprøvet Turboindsats for ikke-uddannelsesparate elever på 8. klassetrin (Michael Rosholm, Nielsen, Gumede, et al., 2020) og finder små positive effektstørrelser i størrelsesordenen 0-0,2.

Vi har ikke fundet studier, som er informative med hensyn til effekter af smågruppe indsatser for de fagligt stærkeste elever.

Der er således fra anglo-saksiske lande evidens for at en-til-en og smågruppe indsatser kan have en positiv effekt. For Danmark findes en række afprøvninger, som viser at andre indsatser har relativt små effekter på børns matematik-kundskaber. Der er derfor behov for at identificere og afprøve indsatser, som har potentiale til at rykke både de fagligt svageste og stærkeste elever i en kontekst uden for den anglo-saksiske.

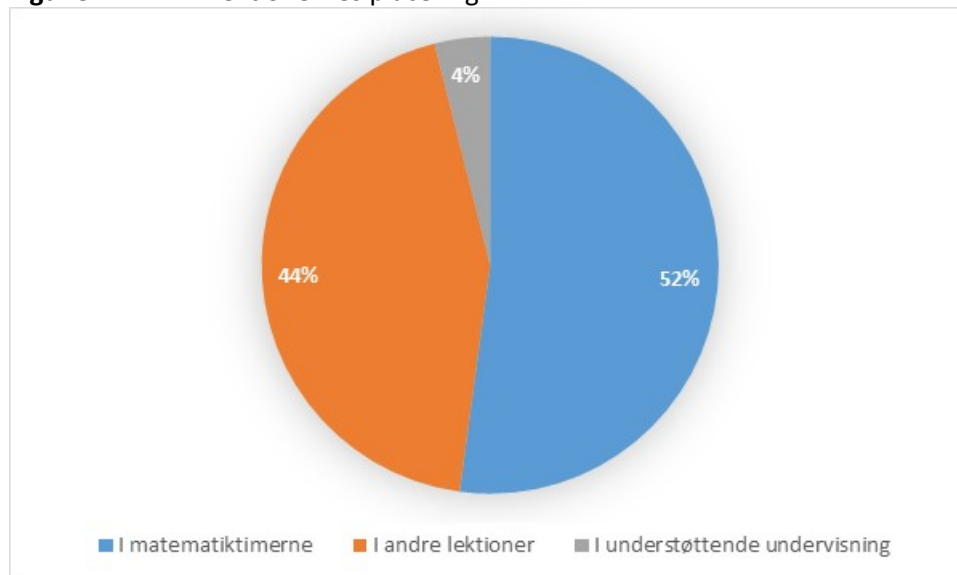
Metode og Materialer

Intervention

I Matematikindsats 2017 har vi afprøvet de i tabel 3.1 angivne interventions kombinationer, se Kapitel 2 for en grundig beskrivelse af indsatsen. Indsatserne for andet klassetrin blev gennemført i efteråret 2017 og for ottende klassetrin i foråret 2018. Indsatserne blev gennemført over en periode på 12 uger og ideelt med 4 sessioner pr uge (48 lektioner i alt) á 25-40 minutters varighed. Det var op til skolen at beslutte, om sessionerne skulle gennemføres i en matematiklektion, i andre undervisningslektioner eller i den understøttende undervisning.

I følgeforskningen er der ikke spurgt ind til i hvilke timer, indsatsen har været placeret. Vi har derfor *ex post* kontaktet de 16 skoler, som indgår i den kvalitative analyse (se Kapitel 2) for at spørge ind til dette. Vi har fået svar fra 14 af de 16 skoler. Det bør bemærkes at besvarelserne er baseret på informanternes bedste vurdering. Fordelingen af svarene ses i Figur 3.1. 52% af lektionerne lå i matematiklektion, 44% i andre lektioner (dansk, idræt mv.), og omkring 4% i den understøttende undervisning. Ingen lektioner lå uden for normal skoletid.

Figur 3.1: TMTM lektionernes placering



Treatment as usual

Kontrolgruppen deltog i klassens almindelige matematikundervisning. I det omfang læreren er blevet opkvalificeret og/eller mere opmærksom på lavt- og/eller højtflyvende elever som følge af den gennemførte indsats for deltagergruppen, kan det have en positiv afsmittende virkning for kontrolgruppen, hvilket vil tendere til at reducere de estimerede effekter. Man kan også forestille sig, at noget af den mere intensive undervisning til deltagergruppen sker på bekostning af kontrolgruppen – og klassens øvrige elever – hvilket vil tendere til at forøge de estimerede effekter. Som udgangspunkt bør kontrolgruppen dog have modtaget et uændret undervisningsforløb, men resultaterne bør fortolkes i lyset af, at der ikke eksplicit – i forbindelse med forsøgets gennemførelse - er tilført skolen ressourcer til at sikre dette.

Protokol og randomisering

Forsøget er præ-registreret i SocialScienceRegistry med protokol nr. **AEARCTR-0002361**. Udvælgelsen af skoler og elever til indsatserne forløb som følger:

Først blev af KP telefonisk rekrutteret 62 skoler på andet klassetrin og 56 skoler på ottende klassetrin. Der var i alt 3824 elever på de 62 skoler som var tilmeldt indsatserne for andet klassetrin og 3261 elever på de 56 skoler tilmeldt indsatserne for ottende klassetrin.

Randomiseringen var designet som en 2-trins stratificeret randomisering. Første trin bestod i, for hvert klassetrin, at skolerne blev randomiseret til en af tre indsatsvarianter; 1-gruppe, 1-gruppe med supervision, eller 1-1 med supervision. Herefter blev alle elever i de tilmeldte skoler på disse to klassetrin testet ved hjælp af matematiktestene, som er beskrevet i Kapitel 5. De 20 % på hver skole og hvert klassetrin med de laveste testresultater blev herefter kategoriseret som lavtflyvende, og de 20 % med de bedste testresultater på hver skole på 2. klassetrin blev kategoriseret som højtflyvende.

Herefter blev der for andet klassetrin og separat for de højt- og lavtflyvende elever foretaget en stratificeret lodtrækning, på hver skole, hvor 2/3 elever blandt de lavtflyvende blev allokeret til

deltagergruppen og 1/3 til kontrolgruppen. For de højtflyvende elever var forholdet omvendt; 1/3 til deltagergruppen og 2/3 til kontrolgruppen.

Fordelen ved at randomisere i to trin er, at det muliggør en sammenligning af effekterne på tværs af de forskellige indsatsvarianter, da skolerne ikke selv har valgt, hvilken variant de ønsker at deltage i.

Randomiseringerne blev foretaget i STATA ved hjælp af proceduren `runiform()`. Af hensyn til replikerbarheden blev randomiseringen foretaget med et forudbestemt seed nummer. Dette blev valgt ved at de seks deltagere i et projekt møde afholdt hos KP den 27/4 2017 hver skrev et tal mellem 0 og 9 på en seddel. Disse blev foldet og trukket i tilfældig rækkefølge. Det resulterende seed nummer var: 647877.

Styrkeberegning

Der anvendes en styrke på 80 %, et signifikansniveau på 95 %, og det antages at præ-testen kan forklare 50% af variationen i post-testen.

For andet klassetrin blev det vurderet, at vi ville have 255 højtflyvende og 255 lavtflyvende elever i hvert af de tre forsøg – 20 % af 3824 er 765 ($=3 \times 255$). Dette ville give os mulighed for at estimere en 'minimum detectable effect size' (MDE) ned til ca. 0,25. For ottende klassetrin, med 217 elever pr indsats, ville vi kunne fange en MDE på 0,27 med tilsvarende øvrige antagelser.

De facto endte vi med omkring 200 elever pr indsats på andet klassetrin og 150-200 pr indsats på ottende klassetrin. Dette giver en MDE på omkring 0,28 for andet klassetrin og 0,28-0,33 for ottende klassetrin. Dette er større MDE end vi havde kalkuleret med, og dette kan føre til at effekter, som ville have været signifikante med et større datamateriale, ikke er det med de forhåndenværende data.

Data

De primære datakilder i studiet var følgende:

- Forsøgsdata: Præ- og post-test resultater for elever på andet og ottende klassetrin, angivelse af om de er højt- eller lavtflyvende, om hvilken indsats skolen deltager i, samt hvorvidt barnet er i deltager- eller kontrolgruppen og om barnet faktisk deltog i indsatsen.
- Data fra Danmarks Statistik om eleverne:
 - Anden klasse: køn, alder, etnicitet, sociale foranstaltninger, forældres uddannelse og beskæftigelse
 - ottende klasse: nationale test i matematik 6. kl., fravær i 7. kl., trivselsmåling 7 i kl., køn, alder, etnicitet, sociale foranstaltninger, forældres uddannelse og beskæftigelse.
- Logbogsdata: Her angives antal lektioner barnet har deltaget i samt emnet for den enkelte lektion.
- Spørgeskemadata: Omhandler lærernes baggrund, erfaring, syn på TMTM og eleverne, samt spørgsmål om den konkrete implementering samt om det konkrete barn

Disse data er placeret på en af Aarhus Universitets forskningsservere under Danmarks Statistisk forskerordning, hvor de kan analyseres i anonymiseret form.

Andet klassetrin

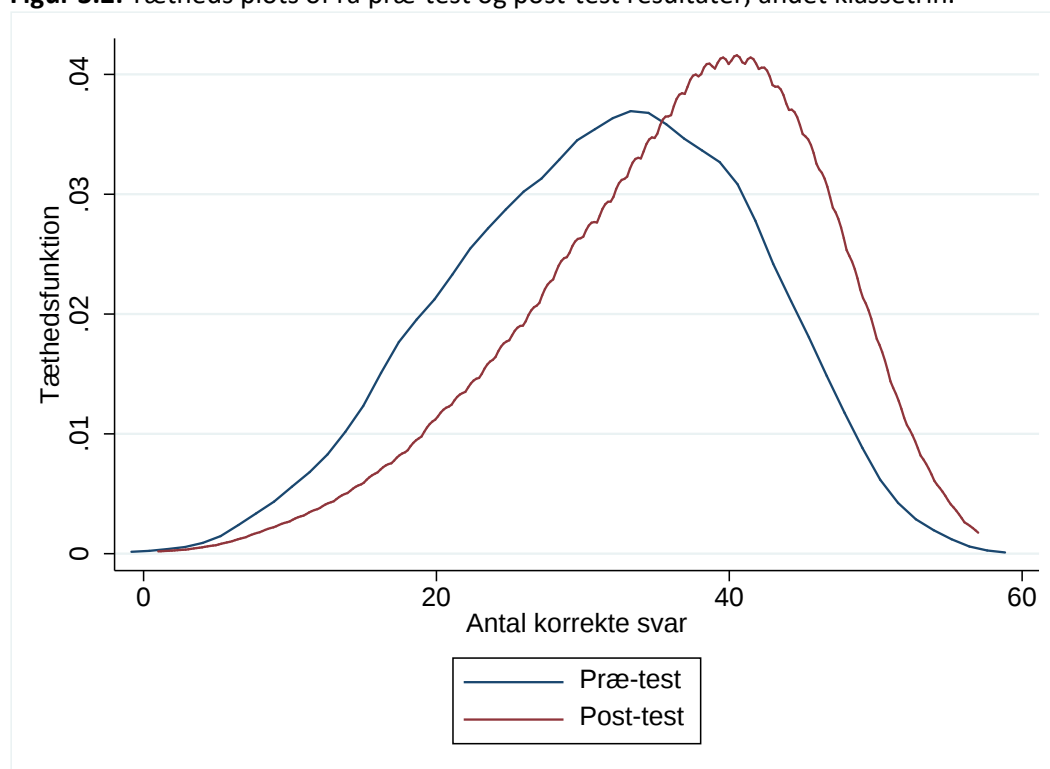
For eleverne i anden klasse findes præ-tests for 3155 elever og post-tests for 3151 elever. For 2851 elever findes både præ- og post tests. Af disse kunne 34 ikke findes i de administrative registre hos Danmarks Statistik, formentlig på grund af fejlindtastning af CPR-nummeret eller unilogin. Det resulterende datasæt har således 2817 elever.

I Figur 3.3 herunder vises et fordelingsplot af de rå præ- og post-test scores for alle 2817 elever på skolerne med både præ- og post-tests på de deltagende skoler for andet klassetrin.

Det ses, at når alle elever på andet klassetrin betragtes, så er de generelt gået frem i testen fra præ til post, faktisk en fremgang svarende til omkring 5 rigtige besvarelser ud af maksimalt 60 mulige, hvilket, hvis resultaterne standardiseres i forhold til middelværdi og standard-afvigelse i præ-testen, svarer til en fremgang på 0,5 standardafvigelse. Bemærk at dette *ikke* afspejler nogen effekt af indsatserne, da figuren inkluderer både deltager- og kontrolgruppe for både højt- og lavtflyvende elever, samt de 60 % 'i midten' som hverken er højt- eller lavtflyvende.

Man kunne være en smule bekymret for, om der er loftseffekter for de allerhøjest præsterende, da der er en svag tendens til at fordelingen sammenpresses ved de høje test scores. Loftseffekter indikerer, at det for de allerdygtigste elever, som allerede scorer høj i præ-testen, kan være svært at forbedre deres score, selv om de faktisk er blevet dygtigere. Dette vil trække den estimerede effekt nedad.

Figur 3.2: Tætheds plots of rå præ-test og post-test resultater, andet klassetrin.



Note: Kernel density plot, Epanechnikov kernel.

Af de 2817 elever på andet klassetrin deltog 996 elever i Matematikindsats 2017, enten som højtflyvende eller lavtflyvende, og enten i deltager- eller kontrolgruppen.

Deltagernes fordeling på de forskellige indsatser, i højt- og lavtflyvende samt deltager- og kontrolgruppen vises i tabel 3.2. Her vises også graden af overholdelse af randomiseringen. Det ses at der er en del 'no-shows' (personer i deltagergruppen, som ikke modtager indsatsen) og nogle få 'cross-overs' (personer i kontrolgruppen som alligevel modtager indsatsen). Forskellen i deltagelseshyppigheden mellem deltager- og kontrolgruppe er således ikke 100 % (på nær for en enkelt af de fem grupper); for de lavtflyvende elever ligger den omkring 80 %, mens den er tæt på eller lig med 100 % for de højtflyvende.

Tabel 3.2: Antal elever i deltager- og kontrolgruppen, samt overholdelse af randomiseringen, andet klassetrin.

Intervention og deltagelse	Deltagergruppen	Kontrolgruppen
1-gruppe , højtflyvende		
- Deltog	71	1
- Deltog ikke	0	138
- I alt	71	139
- Andel deltagere	100%	1%
- Forskel i andel deltagere		99%
1-gruppe, lavtflyvende		
- Deltog	125	6
- Deltog ikke	15	62
- I alt	140	68
- Andel deltagere	89%	9%
- Forskel i andel deltagere		80%
1-gruppe med supervision, højtflyvende		
- Deltog	66	2
- Deltog ikke	3	126
- I alt	69	128
- Andel deltagere	96%	2%
- Forskel i andel deltagere		94%
1-gruppe med supervision, lavtflyvende		
- Deltog	113	6
- Deltog ikke	19	62
- I alt	132	68
- Andel deltagere	86%	9%
- Forskel i andel deltagere		77%
1-1 med supervision, lavtflyvende		
- Deltog	97	1
- Deltog ikke	25	58
- I alt	122	59
- Andel deltagere	80%	2%
- Forskel i andel deltagere		78%

Ottende klassetrin

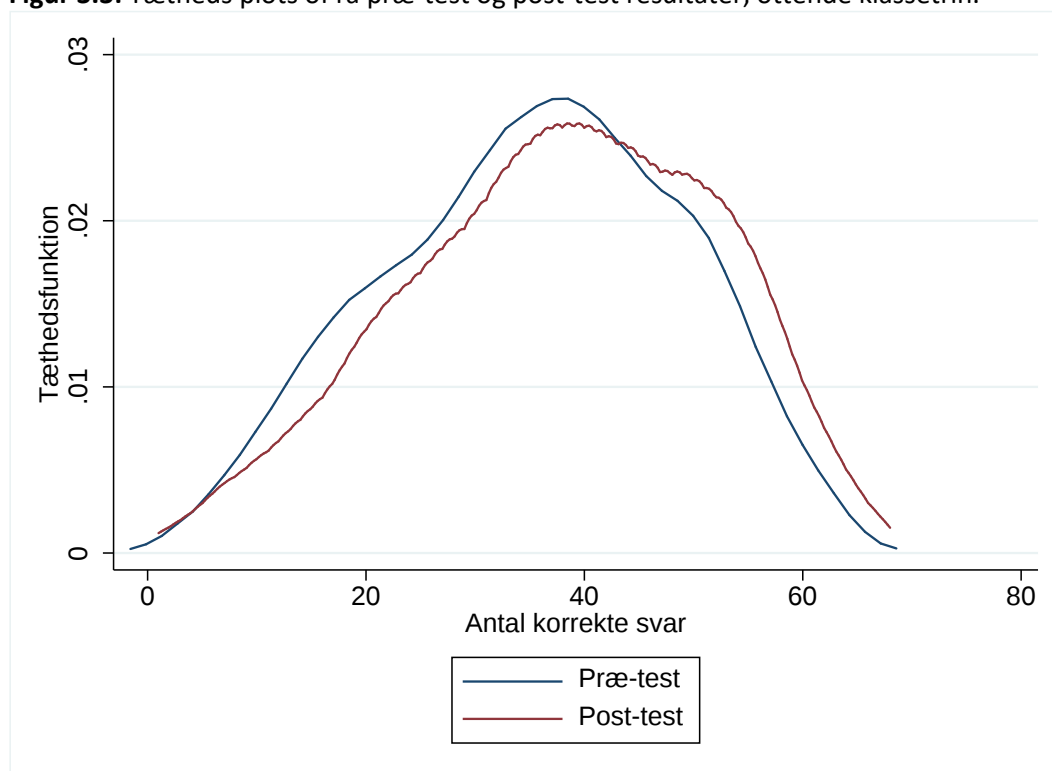
Der findes præ-test data for 2756 elever og post-test data for 2547 elever. For 2396 elever findes både præ- og post-tests. Af disse kunne 28 ikke findes i de administrative registre, formentlig på grund af fejlindtastet CPR-nummer eller uniligin. Det resulterende datasæt har således 2368 elever. Heraf deltog 505 elever i Matematikindsats 2017, enten i deltager- eller kontrolgruppen.

I Figur 3.3 vises fordelingsplot af præ- og post-test scores for alle 2368 elever på skolerne på ottende klassetrin.

Det ses, at eleverne generelt er gået frem i testen, om end fremgangen er mindre end i anden klasse. Fremgang er gennemsnitligt på omkring 2,5 points (ud af 68 mulige points), hvilket, hvis resultaterne standardiseres i forhold til middelværdi og standard-afvigelse i præ-testen, svarer til en fremgang på knap 0,2 standardafvigelse. Igen kan en del af denne fremgang skyldes at eleverne har lært at 'tage testen'.

Her findes ikke de samme tendens til sammenpresning af fordelingen for de bedste i post-test scoren, så bekymringen for eksistensen af loftseffekter er mindre for ottende end for andet klassetrin.

Figur 3.3: Tætheds plots of rå præ-test og post-test resultater, ottende klassetrin.



Note: Kernel density plot, Epanechnikov kernel.

Deltagernes fordeling på de forskellige indsatser samt deltager- og kontrolgruppen vises i Tabel 3.3. Her vises også graden af overholdelse af randomiseringen. Der er mange 'no-shows' og cross-overs. Forskellen i deltageshyppigheden mellem deltager- og kontrolgruppe er således helt nede på 56-69%, hvilket kan give problemer med tilstrækkelig statistisk styrke i effektmålingerne. Styrkeberegningen var baseret på en antagelse om bedre overholdelse af randomiseringen.

Tabel 3.3: Antal elever i deltager- og kontrolgruppen, samt overholdelse af randomiseringen, ottende klassetrin.

Intervention og deltagelse	Deltagergruppen	Kontrolgruppen
1-gruppe		
- Deltog	86	10
- Deltog ikke	9	37
- I alt	95	47
- Andel deltagere	91%	21%
- Forskel i andel deltagere		69%
1-gruppe med supervision		
- Deltog	87	11
- Deltog ikke	17	47
- I alt	104	58
- Andel deltagere	84%	19%
- Forskel i andel deltagere		65%
1-1 med supervision		
- Deltog	83	2
- Deltog ikke	57	59
- I alt	140	61
- Andel deltagere	59%	3%
- Forskel i andel deltagere		56%

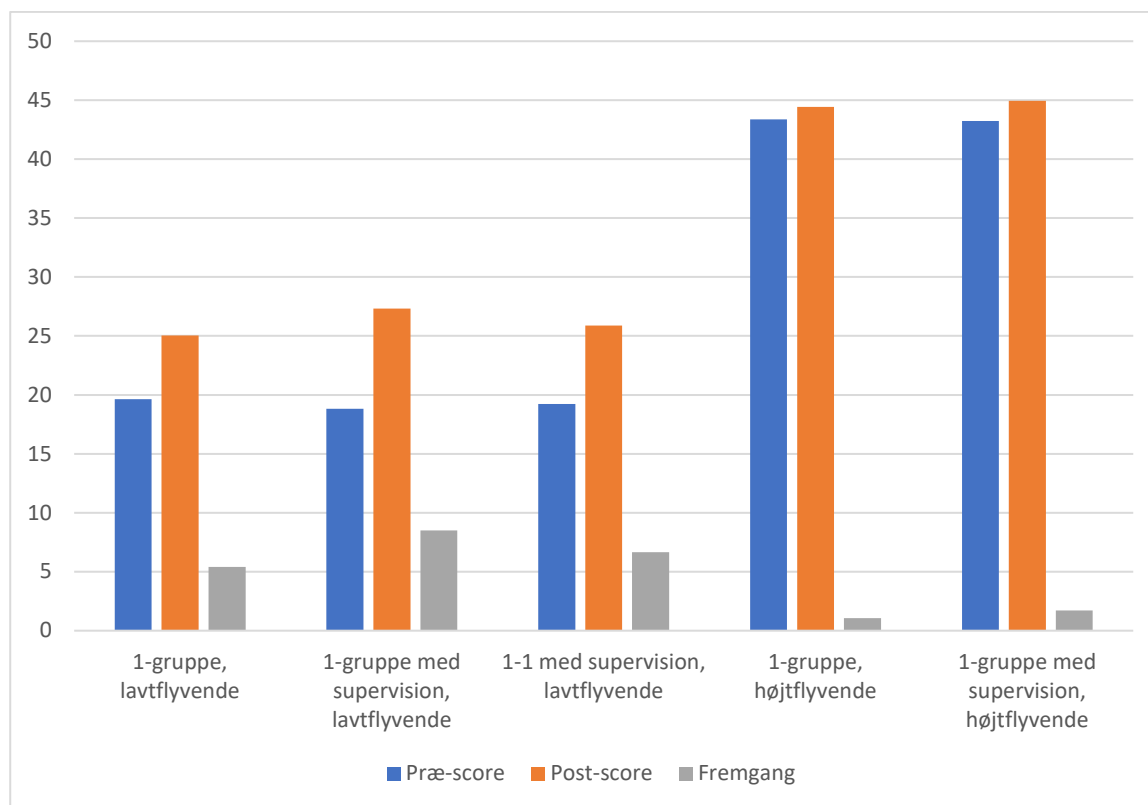
Udfaldsmål

Effekten af indsatserne i Matematikindsats2017 beregnes på de i Kapitel 5 præsenterede matematik test. I Figur3.4 vises, hvordan præ-test, post-test og fremgang fordeler sig i kontrolgruppen for hver af de fem indsatskombinationer for andet klassetrin, mens Figur3.5 viser det samme for de tre indsatskombinationer på ottende klassetrin.

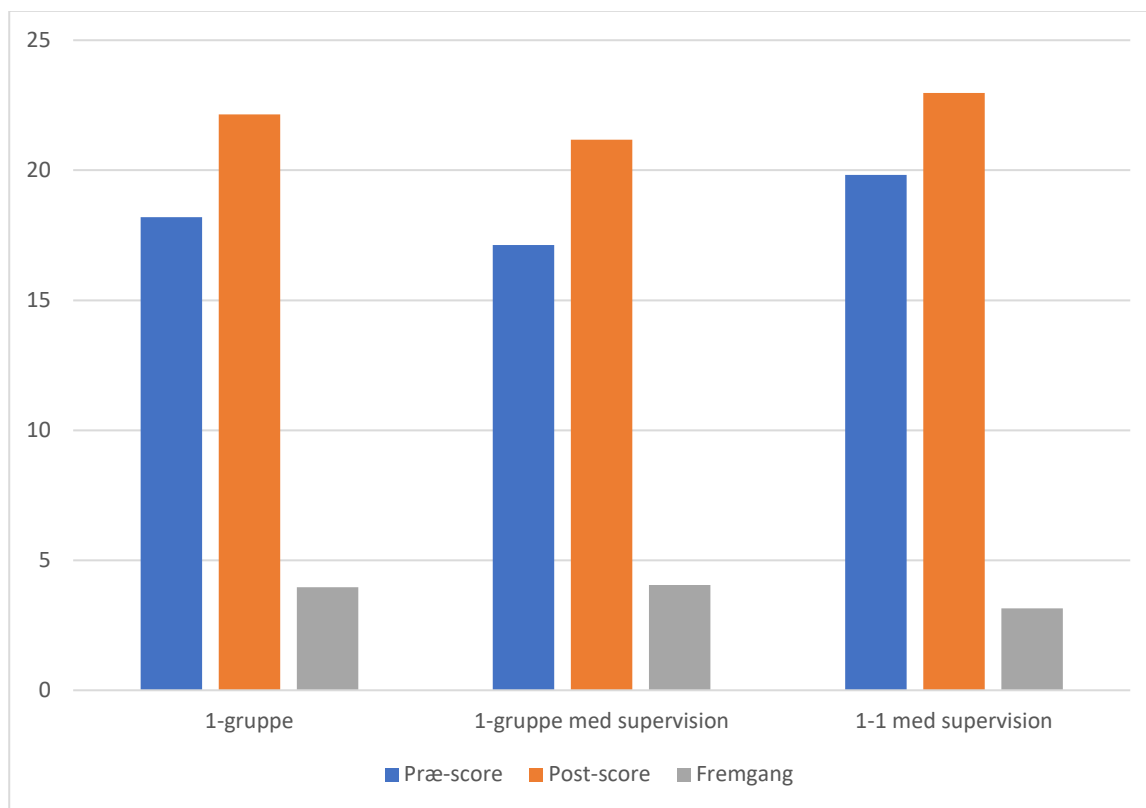
Figurene viser, at de lavtflyvende elever på andet klassetrin i præ-testen scorer omkring 18-19 (ud af 61 mulige) korrekte besvarelser, hvilket i post-testen er steget til 25-27 korrekte svar, en fremgang på 5-8 korrekte svar. Noget af denne fremgang skyldes formentlig en generel fremgang i matematik kundskaber, og noget skyldes at det er den samme test som gentages. For de højtflyvende elever er antallet af korrekte svar i præ-testen noget højere, nemlig omkring 43 korrekte svar, hvilket i post-testen er steget til 44-45 korrekte svar, en fremgang på 1-2 korrekte svar. At fremgangen generel er lavere for de højtflyvende elever, kan skyldes flere forhold; for det første kan det tænkes, at der blandt de elever, som på baggrund af præ-testen er kategoriseret som lavtflyvende, har været nogle, som af forskellige årsager har underpræsteret i forhold til deres faktiske kunnen på dagen for præ-testen, og i post-testen har de så måske præsteret normalt. For det andet kan det som nævnt ovenfor tænkes, at der for de højtflyvende elever er loftseffekter i post-testen.

For de lavtflyvende elever på ottende klassetrin ses, at de i præ-testen scorer 17-20 ud af 68 mulige korrekte besvarelser. I post-testen er antal korrekte besvarelser steget til 21-23, svarende til en fremgang på 3-4 korrekte besvarelser.

Figur 3.4: Præ-test, post-test og fremgang i kontrolgrupperne, 2. klassetrin, antal korrekte besvarelser.



Figur 3.5: Præ-test, post-test og fremgang i kontrolgrupperne, 8. klassetrin, antal korrekte besvarelser.



Effekterne af TMTM beregnes på *fremgang i antallet af korrekte besvarelser*. Herudover konstrueres et standardiseret effektmål for at kunne sammenligne den estimerede effekt med effekter af andre indsatser.

Fremgangen i testscore standardiseres derfor med hensyn til middelværdi og standardafvigelse for hele den testede population på hvert klassetrin, således at det standardiserede udfald har middelværdi 0 og standardafvigelse 1 i hele den testede population på hvert klassetrin.

Forskellen på den gennemsnitlige fremgang i de standardiserede udfald for deltager- og kontrolgrupperne har herefter en fortolkning som en 'effektstørrelse'.

Der var ydermere planer om at foretage (sekundære) effektmålinger baseret på nationale tests i matematik i 3. klasse og 9. classes afgangsprøve i matematik. Disse udfaldsmål var på tidspunktet for denne rapport endnu ikke tilgængelige.

Forklarende variable

Der anvendes, som tidligere nævnt, følgende grupper af forklarende variable:

- Anden klasse: køn, alder, etnicitet, sociale foranstaltninger, forældres uddannelse og beskæftigelse, skole fixed effects

- Ottende klasse: nationale test i matematik 6. kl., fravær 7. kl., trivselsmåling 7. kl., køn, alder, etnicitet, sociale foranstaltninger, forældres uddannelse og beskæftigelse, skole fixed effects

Balance test

I et sæt af balancetests testes om middelværdierne af de forklarende variable er ens for deltager- og kontrolgrupperne, som man vil forvente at de er, når eleverne er tilfældigt udvalgt (ved lodtrækning) til de to grupper.

I Tabel A1 og A2 i appendiks til kapitlet vises balance test for henholdsvis de tre indsatser blandt lavtflyvende elever og to indsatser for de højtflyvende elever i anden klasse. Det bemærkes, at der ikke er flere end forventede (ca. hver 20.) signifikante forskelle på deltager- og kontrolgrupperne, således at randomiseringen for andet klassetrin kan betragtes som tilfredsstillende. Det bemærkes dog også, at efter som nogle få forskelle er signifikante, er det vigtigt at få kontrolleret for disse i den statistiske effektmåling.

I Tabel A3 i appendiks vises balance test for de tre indsatser for lavtflyvende elever 8.kl. Heller ikke her ses flere end forventet signifikante forskelle, hvorfor randomiseringen også her betragtes som tilfredsstillende.

Statistisk metode

For at forøge den statistiske styrke inkluderes et sæt af forklarende variable som angivet ovenfor. Angiv disse ved den generiske vektor $\mathbf{X}$. Betegn *fremgangen i tests scores* - den afhængige variabel - med Y , og lad Z være en indikator for at være i deltagergruppen. Effekten af TMTM estimeres herefter i en lineær regression af typen

$$Y_{ij} = \alpha_j + \Delta Z_{ij} + \mathbf{X}_{ij}\beta + \varepsilon_{ij},$$

hvor indeks i angiver det enkelte barn og indeks j angiver skolen. α_j er således et sæt af skole-fixed effects, som tager højde for at randomiseringen er foretaget stratificeret på skoleniveau. Δ angiver den estimerede gennemsnitlige effekt af at være randomiseret til indsatsen på fremgangen i test score.

For yderligere at øge den statistiske styrke estimeres modellen for effekterne af de tre indsatser for lavtflyvende elever på hvert klassetrin samlet i en enkelt regression, hvor der således er pålagt den restriktion, at sammenhængen mellem udfald og de øvrige forklarende variable (ud over effekterne) er ens på tværs af de tre indsatser. Samme antagelse gøres for de højtflyvende elever.

Bemærk, at de estimerede effekter skal betragtes som ITT ('intention-to-treat') effekter, idet sammenligningen af deltager- og kontrolgruppen ikke tager højde for, at forskellen i deltagelseshyppighed mellem deltager- og kontrolgruppen ikke er 100%.

En omregning til gennemsnitlige effekter for 'compliers', LATE (Local Average Treatment Effect), kan opnås ved at dividere med forskellen i deltagelsesandel som rapporteret i tabel 3.2 og 3.3. Hvis D angiver hvorvidt et barn rent faktisk har deltaget i indsatsen (og Z stadig angiver randomiseringen status) kan LATE således udregnes som

$$\begin{aligned}\Delta_{LATE} &= \frac{\Delta_{ITT}}{E[D_i|Z_i = 1] - E[D_i|Z_i = 0]} \\ &= \frac{\Delta_{ITT}}{Pr[D_i = 1|Z_i = 1] - Pr[D_i = 1|Z_i = 0]}\end{aligned}$$

Det empiriske modstykke til LATE-effekten er den estimerede ITT-effekt fra regressionsanalysen divideret med forskellen i andelen der har modtaget indsatsen i deltager- og kontrolgruppen (disse findes i tabel 3.2 for 2. kl. og i tabel 3.3 for 8. kl.).

Der udregnes også effekter for en række undergrupper. Disse er foretaget ved at interagere randomiserings-indikatoren Z med de relevante variable og estimere en separat effekt for hver undergruppe i én samlet regression.

Resultater

I dette afsnit præsenteres resultater af Matematikindsats 2017. Først præsenteres de overordnede effekter for hver af de 8 indsatskombinationer. Herefter vises en række resultater opdelt på forskellige områder af testene:

- Matematik domæner
- Problemløsning versus færdighedsregning
- Lette versus svære opgaver

Så følger en række estimerede effekter opdelt på forskellige undergrupperinger af eleverne, og endelig sluttet med en diskussion af forskellige mediatorers mulige betydning for resultaterne, samt en kort analyse af omkostningseffektivitet.

Effekterne er beregnet i regressioner som angivet oven for. I indeværende rapport vises af pladshensyn kun de estimerede effekter. Det fulde sæt estimationsresultater kan rekvireres ved henvendelse til forfatterne.

Overordnede resultater

Anden klasse, lavtflyvende elever

Effekterne for lavtflyvende elever på andet klassetrin er, for hver interventionstype, rapporteret i tabel 3.4. Der rapporteres både ITT og LATE-effekter for både de rå testresultater og de standardiserede. I det følgende kommenteres udelukkende på LATE effekterne, ITT er medtaget for fuldstændighedens skyld.

Der findes signifikante effekter af to af de tre afprøvede varianter af interventionen; 1-gruppe og 1-1 med supervision, mens der ikke findes nogen signifikant effekt af 1-gruppe med supervision. De signifikante effekter svarer til en ekstra fremgang i test-scores på 3,2-4,4 korrekte besvarelser, når vi betragter LATE, hvilket skal sammenholdes med en 'normal fremgang' i kontrolgruppen på 5-6 korrekte besvarelser, altså en 'ekstra fremgang' på omkring 50-75%. Set i forhold til antal korrekte svar i præ-testen på omkring 19 er en fremgang på 4 korrekte besvarelser også betragtelig, når det betænkes, at de 19 er resultatet af al den akkumulerede matematik-indlæring som har fundet sted indtil starten af andet klassetrin.

For den indsats, som ikke havde nogen signifikant effekt, 1-gruppe med supervision, bemærkes fra Figur 3.4 at dette også er den gruppe, hvor der er en ekstra stor fremgang i kontrolgruppen. Deltagergruppen i denne indsats har faktisk haft en fremgang i samme størrelsesorden som deltagergrupperne i de to andre varianter af interventionen. Dette kunne være en indikation af, at der (også) er gjort noget særligt for eleverne i kontrolgruppen for denne intervention.

Samlet set findes en gennemsnitlig effekt af alle tre interventioner på 2,71 korrekte besvarelser, en effekt som også er statistisk signifikant.

Når disse effekter estimeres på baggrund af de standardiserede udfald, findes effektstørrelser af de to interventioner med signifikant effekt på 0,48 standardafvigelser for 1-gruppe og på 0,63 standardafvigelser for 1-1 med supervision. Dette må anses for at være store effekter. For alle tre indsatser under et findes en effektstørrelse for de, der deltog, på 0,38 standardafvigelser.

Tabel 3.4: Estimerede effekter for lavtflyvende elever, 2. klassetrin.

Intervention	Rå test scores		Standardiseret effektstørrelse		P-værdi
	ITT	LATE	ITT	LATE	
1-gruppe	2,59	3,24	0,38	0,48	0,020
1-gruppe med supervision	0,41	0,53	0,07	0,09	0,679
1-1 med supervision	3,44	4,41	0,49	0,63	0,005
Samlet effekt	2,11	2,71	0,30	0,38	0,002

Note: Effekter og effektstørrelser angivet med fed skrift er statistisk signifikante på 95% niveau.

Anden klasse, højtflyvende elever

I tabel 3.5 findes de estimerede effekter for de to interventionsvarianter afprøvet på de højtflyvende elever på andet klassetrin. Her bør det ihukommes, at der kan forekomme loftseffekter for nogle elever, hvilket kan trække effekterne nedad. Effekterne på fremgang i antal korrekte besvarelser er på 1,5-2 og er statistisk signifikant for 1-gruppe med supervision, mens den ikke er signifikant for 1-gruppe. Den gennemsnitlige fremgang i kontrolgruppen er på 1-1,5 korrekte besvarelser, så der er altså tale om mere end en fordobling af fremgangen for deltagergruppen. I forhold til at antal korrekte svar i præ-testen for de højtflyvende elever er omkring 43 er effekten lidt mindre imponerende, idet det dog igen skal betænkes, at der for nogle kan have været loftseffekter.

Opgøres effekten i stedet som effektstørrelser, så fås effektstørrelser på 0,21 og 0,28, hvor igen kun sidstnævnte, for 1-gruppe med supervision, er statistisk signifikant. Samlet set for de to indsatser under et er effektstørrelsen på 0,24 og statistisk signifikant.

Bemærk her, at de ikke-signifikante effektstørrelser også er i underkanten af, hvad vi har statistisk styrke til at beregne. Det er således ikke nødvendigvis fordi disse effekter er nul at de ikke er statistisk signifikante, det kan også skyldes at der ikke har været tilstrækkelig statistisk styrke til at identificere dem.

Tabel 3.5: Estimerede effekter for højtflyvende elever, 2. klassetrin.

Intervention	Rå test scores		Standardiseret effektstørrelse		P-værdi
	ITT	LATE	ITT	LATE	
1-gruppe	1,46	1,47	0,21	0,21	0,072
1-gruppe med supervision	1,83	1,95	0,26	0,28	0,027
Samlet effekt	1,64	1,69	0,23	0,24	0,005

Note: Effekter og effekt-størrelser angivet med fed skrift er statistisk signifikante på 95% niveau.

Ottende klasse

I tabel 3.6 vises de estimerede effekter af tre indsatser for lavtflyvende elever på ottende klassetrin. Vi finder effekter på fremgang i antal korrekte besvarelser på 2,2-3,8. Her gælder dog, at kun en af de tre indsatser har en signifikant effekt, nemlig 1-gruppe med supervision, som har en effekt på fremgangen i antal korrekte besvarelser på 3,78. Set i lyset af at kontrolgruppen har haft en fremgang på i gennemsnit 3-4 korrekte besvarelser er der altså tale om en fordobling af fremgangen. Set i forhold til at antal korrekte svar i præ-testen er 17-20 er fremgangen også bemærkelsesværdig, idet disse 17-20 korrekte besvarelser er forårsaget af summen af al den læring som er sket indtil andet halvår af ottende klassetrin. Samlet set har de tre indsatser en effekt på 2,89 korrekt besvarelser, som er statistisk signifikant.

Når effekterne opgøres som LATE effektstørrelser fås en effektstørrelse for 1-gruppe med supervision på 0,49 og for alle indsatser under et på 0,38. Dette kan også, med baggrundslitteraturens effektstørrelser *in mente*, betragtes som relativt store effekter.

Tabel 3.6: Estimerede effekter for lavtflyvende elever, 8. klassetrin.

Intervention	Rå test scores		Standardiseret effektstørrelse		P-værdi
	ITT	LATE	ITT	LATE	
1-gruppe	1,55	2,25	0,20	0,29	0,234
1-gruppe med supervision	2,45	3,78	0,32	0,49	0,042
1-1 med supervision	1,47	2,63	0,19	0,34	0,187
Samlet effekt	1,82	2,89	0,24	0,38	0,008

Note: Effekter og effekt-størrelser angivet med fed skrift er statistisk signifikante på 95% niveau.

Opsummering, overordnede effekter

Alle de undersøgte indsatskombinationer har positiv effekt. Fire af de otte indsatser har signifikant positiv effekt. Af de øvrige er det kun en enkelt, som har en effekt der er tæt på nul, mens de øvrige har effekter på over 0,2.

Når indsatserne slås sammen inden for klassetrin og målgruppe (højt- eller lavtflyvende) ses signifikant positive effekter både for højt- og lavtflyvende elever på andet klassetrin og for lavtflyvende elever på ottende klassetrin.

Effekterne er ydermere af en ganske anelig størrelse, både når de ses i forhold til fremgangen i kontrolgruppen, og for de lavtflyvende også når de ses i forhold til niveauet i præ-testen. Når effektstørrelserne (LATE) sammenlignes med tilsvarende indsatser fra den internationale litteratur er de fundne effekter også i den pæne ende. Således finder (Dietrichson, 2019; Dietrichson et al., 2020) effektstørrelser for matematik indsatser på 0,2-0,4, og effekter for indsatser i små grupper på 0,35-0,4 (dette resultat er dog for sprog og matematik under et).

Når der sammenlignes med andre danske indsatser for de yngre klasser i folkeskolen, så viste forsøget med to-lærer ordning i dansk og matematik effektstørrelser på omkring 0,1 (Andersen et al., 2018), mens

'modersmålsforsøget' – et forsøg med ekstra undervisningstid, viste effektstørrelser på 0,05-0,15 afhængigt af hvilken variant man testede (Andersen et al., 2016). Forsøget med styrket faglighed i folkeskolen, hvor der blev afprøvet en indsats med 'struktureret elevsamarbejde på tværs af årgange' viste ingen effekt på børnenes læring (M. Rosholm et al., 2019). For ottende klasse har evalueringen af intensive læringsindsatser overordnet ikke vist positive effekter endnu (Michael Rosholm, Nielsen, Hvidman, et al., 2020), mens forsøget med en turboindsats for ikke-uddannelsesparate elever i ottende klasse finder små, men dog positive effektstørrelser på 0-0,2 (Rosholm m.fl. 2020b).

Resultater opdelt på opgavetyper

Opgaverne i den anvendte test kan opdeles i forskellige kategoriseringer. I afsnittene herunder er udregnet effekter opdelt på matematik områder, færdighedsregning/problemregningsopgaver, og lette versus svære opgaver.

Matematik områder

For 2. klasse kan de 60 spørgsmål opdeles som følger:

Emneområde		Antal
A	Tals sammenhænge, navne og symboler	11
B	Tallenes egenskaber som mængde-ordens- og kardinaltal	5
C	Basisstrategier ved addition og subtraktion	5
D	Basale sammenhænge (enere og tiere)	9
E	Basisstrategier ved multiplikation og division	2
F	Geometriske former og deres navne	3
G	Forståelse for geometriske former	7
H	Talmønstre og geometriske mønstre	5
I	Del-helhed	5
J	Måling	8

Denne opdeling indeholder dog for få besvarelser inden for hver kategori, hvorfor de er slået sammen til følgende overordnede kategorier:

- A+B: **Viden om tal** (16)
- C+D+E+I: **Regnestrategier** (21)
- F+G+H+J: **Geometri** (23)

Dette er en lidt anden kategorisering end den anvendte i Kapitel 5. Det skyldes et ønske om at have tilstrækkelig variation i antal rigtige besvarelser inden for hver kategori.

For ottende klasse er de 68 spørgsmål opdelt på følgende vis:

Emneområde		Antal
A	Tal	25
B	Algebra	15
C	Geometri	9
D	Måling	5
E	Trigonometri	2

F	Statistik	4
G	Sandsynlighed	8
I alt		68

Disse er også samlet i nogle hovedkategorier:

- A+B: **Tal og algebra** (40)
- C+D+E: **Geometri og måling** (16)
- F+G: **Statistik og sandsynlighed** (12)

Herefter er der beregnet effekter for hvert matematik-område. Dette er gjort ved at beregne ITT på de rå testresultater inden for hvert område, og så efterfølgende omregne disse til LATE-effekter.

Resultaterne opdelt på matematik områder er vist i Figur 3.6A-C. Bemærk for det første, at resultaterne ikke nødvendigvis summer til de samlede LATE-effekter i tabel 3.4-3.6. Det skyldes, at effekterne er estimeret separat for hvert område, og da der er inkluderet forklarende variable, som kan have forskellig effekt i de forskellige regressioner, kan dette medføre, at effekterne ikke summer til de samlede effekter.

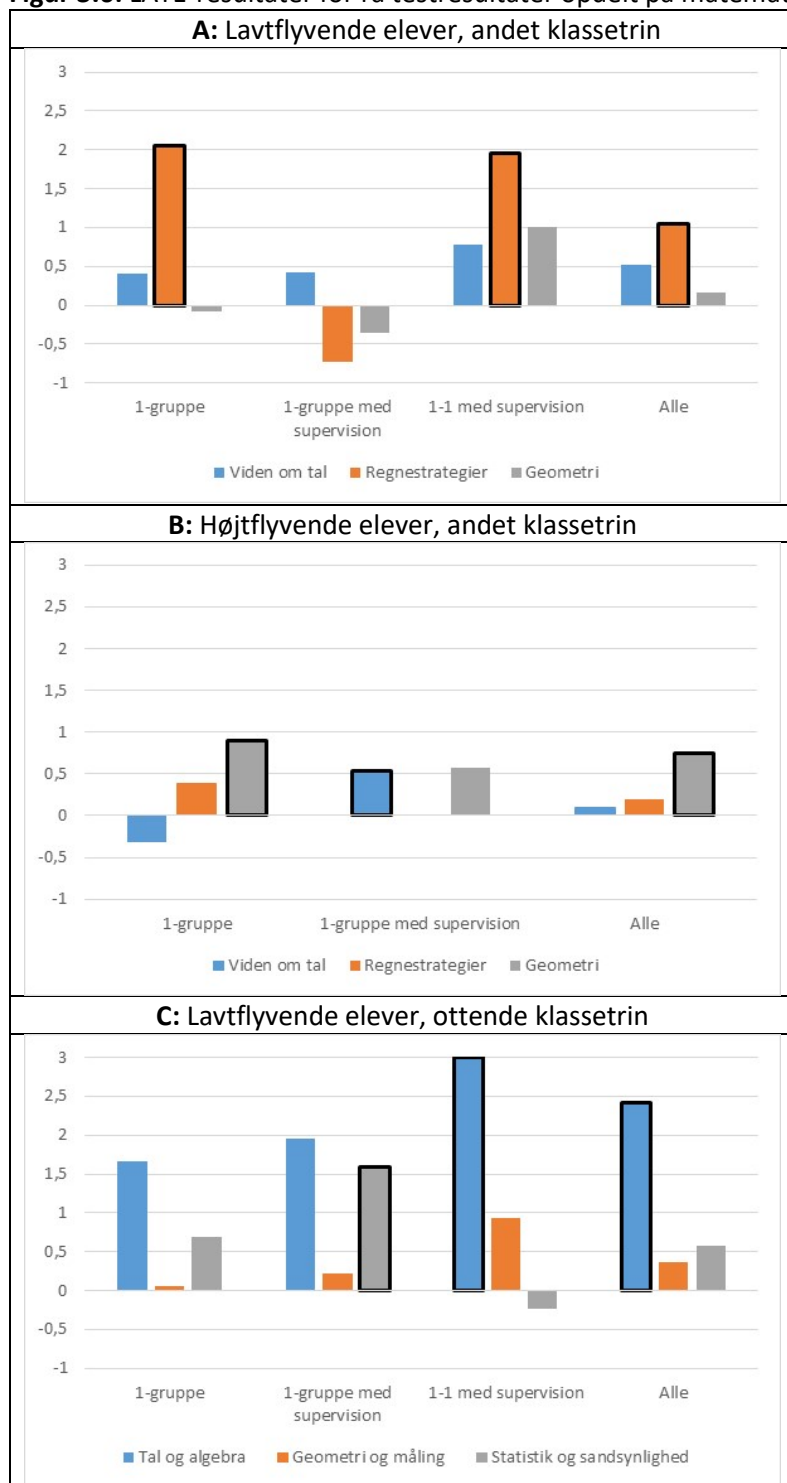
For lavtflyvende elever i 2. klasse findes, at de signifikante effekter for 1-gruppe og 1-1 med supervision primært kan henføres til en fremgang i opgaver, som handler om regnestrategier. For 1-1 med supervision ses dog positive effekter for alle tre områder, om end kun en af dem er statistisk signifikant.

For de højtflyvende elever i 2. klasse er der for 1-gruppe signifikant positiv effekt på geometri, mens der for 1-gruppe med supervision er signifikant effekt for viden om tal og en lige så stor, men ikke signifikant, effekt på geometri.

For lavtflyvende elever i 8. klasse ses en signifikant positiv effekt af 1-gruppe med supervision på statistik og sandsynlighed, mens der også ses en pæn effekt på tal og algebra, som dog ikke er statistisk signifikant. For 1-1 med supervision ses en meget stor signifikant effekt på tal og algebra.

Ser vi på tværs af indsatser findes signifikant positiv effekt på regnestrategier for lavtflyvende elever i 2. klasse, på geometri for højtflyvende elever i 2. klasse, og på tal og algebra for lavtflyvende elever i 8. klasse.

Figur 3.6: LATE-resultater for rå testresultater opdelt på matematik områder.



Note. Søjler omkranset med sort er statistisk signifikante.

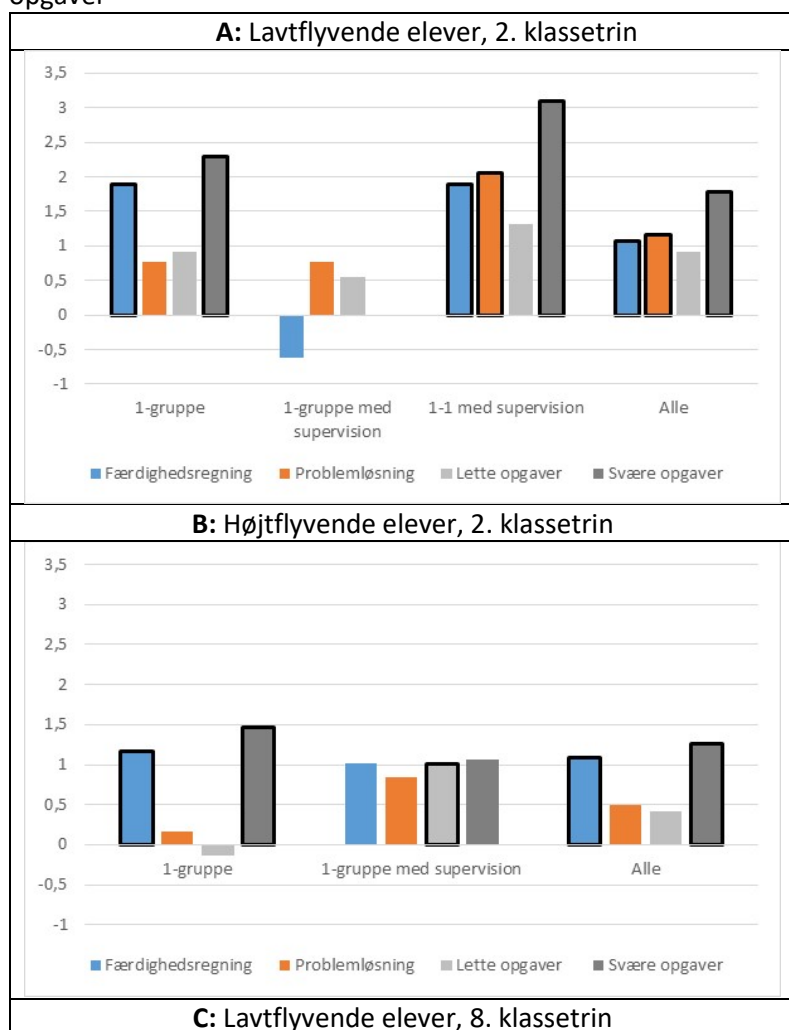
Opgavetype og sværhedsgrad

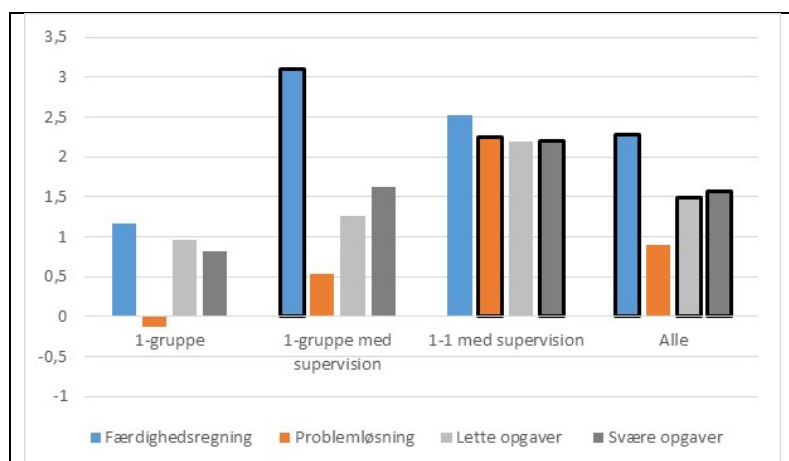
Opgaverne er også opdelt efter, om de primært kan kategoriseres som problemløsning eller færdighedsregning. Denne kategorisering er foretaget af de, som har udviklet testen (se Kapitel 5).

Kategoriseringen indebærer, at for begge klassetrin er godt halvdelen af opgaverne færdighedsregning, mens knap halvdelen er problemløsning.

Endvidere er foretaget en opdeling i lette og svære opgaver. Denne opdeling er foretaget ved i præ-testen, for hver delopgave, at beregne det samlede antal korrekte besvarelser for alle elever på hvert klassetrin. De 50% af opgaverne, som havde færrest korrekte besvarelser, blev kategoriseret som svære, mens de resterende blev kategoriseret som lette. Effekterne er vist i Figur 7A-C.

Figur 3.7: LATE-resultater for rå testresultater opdelt på færdighedsregning/problemløsning og lette/svære opgaver





Note. Søjler omkranset med sort er statistisk signifikante.

For lavtflyvende elever i 2. klasse findes signifikante effekter af 1-gruppe på færdighedsregning og på de svære opgaver. For 1-1 med supervision findes signifikante effekter både på færdighedsregning og problemløsning, samt på de svære opgaver. Når alle indsatser for de lavtflyvende elever i 2. klasse betragtes under et, findes signifikante effekter på både færdighedsregning og problemløsning, samt svære opgaver. Der findes således ingen signifikante effekter på de såkaldt lette opgaver, selv om effekterne for disse opgaver er positive i alle indsatser.

For de højtflyvende elever i 2. klasse findes signifikant positive effekter af 1-gruppe på færdighedsregning og de svære opgaver. For 1-gruppe med supervision findes positive effekter for alle typer opgaver, dog kun signifikante effekter på de lette opgaver. Betragtes de to indsatser for højtflyvende elever i 2. klasse samlet findes signifikant positive effekter på færdighedsregning og på de svære opgaver.

For lavtflyvende elever i 8. klasse findes en meget stor og signifikant positiv effekt af 1-gruppe med supervision på færdighedsregning, mens 1-1 med supervision udviser positive effekter for alle typer opgaver, dog kun signifikante for problemløsning og svære opgaver. Betragtes alle tre indsatser for de lavtflyvende elever i 8. klasse under et findes signifikante positive effekter for færdighedsregning, og for både lette og svære opgaver, mens den også positive effekt for problemløsning ikke er statistisk signifikant.

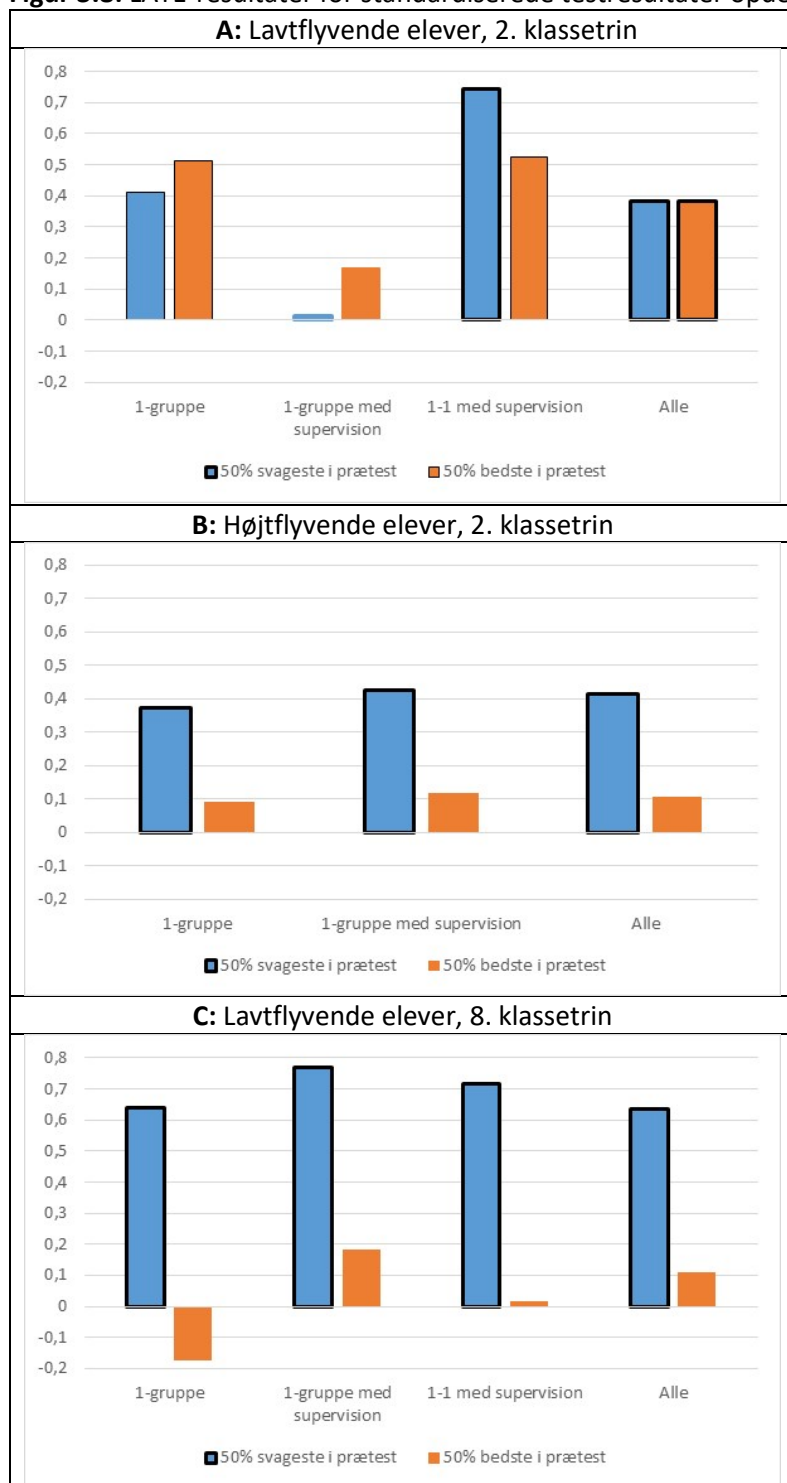
Resultater for undergrupper

Når det i forvejen begrænsede datamateriale inddeles i undergrupper reduceres den statistiske styrke yderligere, da der naturligt er færre elever i undergrupperne. Derfor kan det dog stadig være interessant at undersøge, om der er bestemte grupper af elever, som har særligt stor gavn af matematikindsatsen. Resultaterne bør dog fortolkes i lyset af risikoen for, at vi kommer til at overfortolke nogle af resultaterne på grund af 'winners curse' problematikken (med lav statistisk styrke vil primært store estimerede effekter være signifikante, og dette kan i et vist omfang skyldes statistisk usikkerhed). På grund af den lavere statistiske styrke angiver vi i figurene i dette afsnit også om de estimerede effekter er statistisk signifikante på 10% niveau.

Både højt- og lavtflyvende elever inddeles i de 50% med de bedste resultater i præ-testen og de 50% med de dårligste resultater i præ-testen. Standardiserede LATE-effektstørrelser herfor præsenteres i Figur 3.8A-C.

For de lavtflyvende elever i 2. klasse gælder, at både 1-gruppe og 1-1 med supervision har signifikante effekter – eller tæt på signifikante effekter (søjler omkranset med tynd sort streg er statistisk signifikante på 10% niveau) – for begge grupper elever. For højtflyvende elever i 2. klasse og lavtflyvende elever i 8. klasse er mønsteret imidlertid markant anderledes. Her er det udelukkende de 50% svageste elever der har gavn af indsatsen. Til gengæld er effekterne også markant større for denne gruppe, og den er statistisk signifikant for dem i alle 5 indsatskombinationer. For de to indsatskombinationer rettet mod højtflyvende elever i 2. klasse er effektstørrelserne for de svageste 50% omkring 0,4, mens effektstørrelserne for de 50% svageste blandt de lavtflyvende elever i 8. klasse er helt oppe på 0,7.

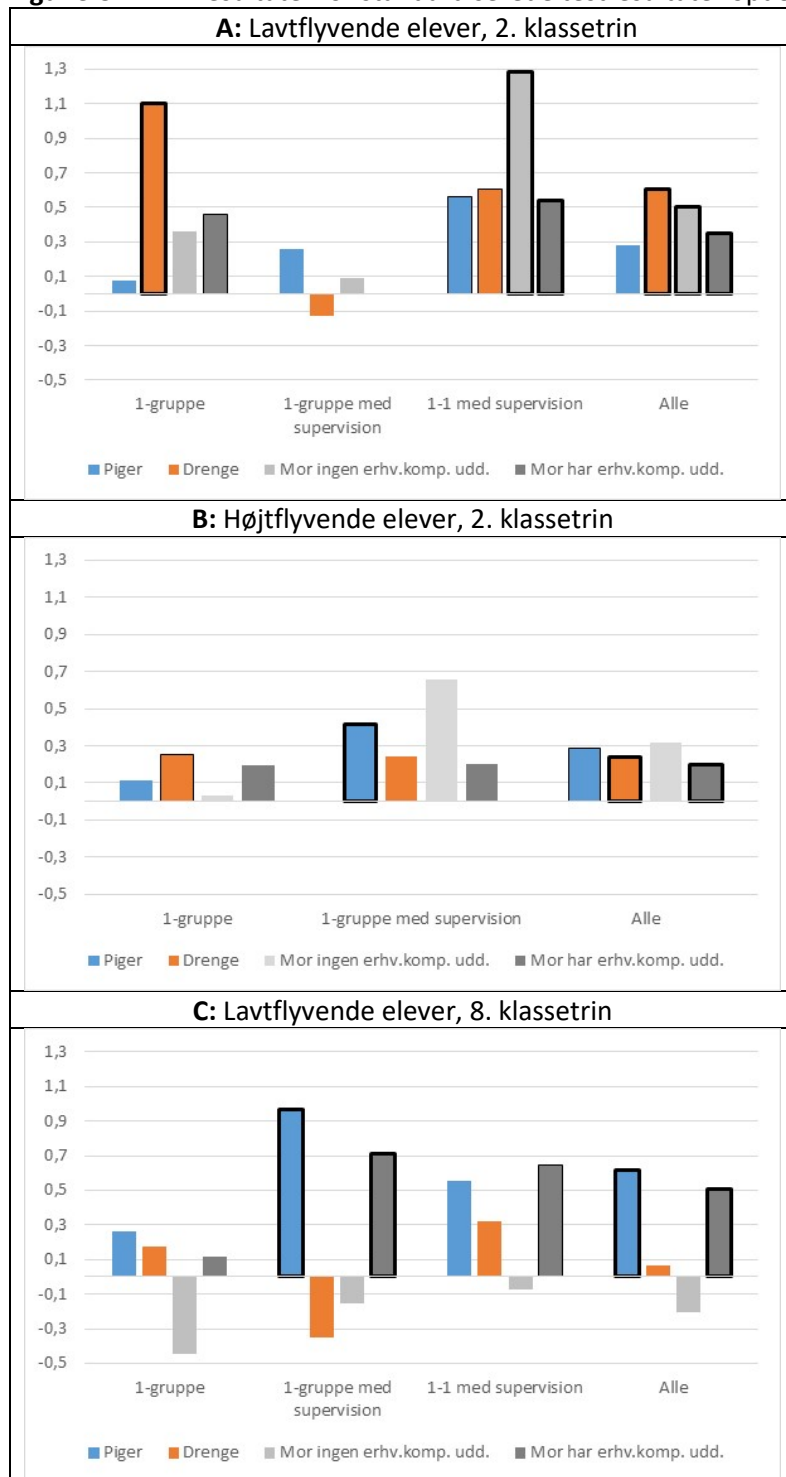
Figur 3.8: LATE-resultater for standardiserede testresultater opdelt efter resultater i præ-testen.



Note. Søjler omkranset med fed sort er statistisk signifikante på 95% niveau, mens søjler omkranset med tynd sort er statistisk signifikante på 90% niveau.

I Figur 3.9 vises effekter opdelt på drenge og piger, og på hvorvidt moren har en erhvervskompetencegivende uddannelse.

Figur 3.9: LATE-resultater for standardiserede testresultater opdelt efter køn og mors uddannelse.



Note. Søjler omkranset med fed sort er statistisk signifikante på 95% niveau, mens søjler omkranset med tynd sort er statistisk signifikante på 90% niveau.

På grund af den lave statistiske styrke bør der primært fokuseres på overordnede tendenser i resultaterne, idet enkelte resultater som nævnt kan være forårsaget af 'winners curse'. Med dette *in mente* viser resultaterne, at der er tendens til positive effekter for alle undergrupper for lavtflyvende elever i 2. klasse, dog er der en tendens til lidt større effekter for drenge.

For de højtflyvende elever i 2. klasse er der også tendens til positive effekter for alle undergrupper. I 8. klasse ser det lidt anderledes ud, her er der klar tendens til at der er størst effekter for piger, og for elever hvor moren har en erhvervskompetencegivende uddannelse.

Opsummerende er der en tendens til at indsatserne gavner de fleste lavtflyvende elever på andet klassetrin, mens det er de svageste blandt de højtflyvende elever, der oplever effekt af indsatserne. Blandt de lavtflyvende elever på ottende klassetrin er det de svageste, pigerne, og de med bedre uddannede mødre, som oplever effekt.

Potentielle mediatorer

Dosis

I forsøgsperioden har læreren ført en logbog med angivelse af, for hver session, hvilke elever der har deltaget, årsagen til ikke-deltagelse (elevs sygdom, lærers sygdom, andet fravær osv.), samt hvilket matematik område sessionen primært har omhandlet. Disse data behandles i dette afsnit, så det kan vurderes hvor stor dosis af indsatsen eleverne har modtaget, og hvilke matematik områder indsatsen har bestået i.

Tabel 3.7. viser, for hver indsatskombination, hvor mange elever der var i deltagergruppen, og hvor mange elever der findes logbogsindtastninger for. Der er relativt flest indtastninger i 1-gruppe med supervision, uanset målgruppe og årgang. Generelt er der indtastninger for 50-70% af eleverne i deltagergrupperne.

Tabel 3.7: Deltagere og logbogsindtastninger

	Antal i deltagergruppen	Antal med logbogsindtastninger	Andel med logbogsindtastninger
Lavtflyvende, 2. klasse			
1-gruppe	140	73	52%
1-gruppe med supervision	132	84	64%
1-1 med supervision	122	58	48%
Højtflyvende, 2. klasse			
1-gruppe	71	41	58%
1-gruppe med supervision	69	50	72%
Lavtflyvende, 8. klasse			
1-gruppe	95	59	62%
1-gruppe med supervision	104	73	70%
1-1 med supervision	140	67	48%

I tabel 3.8 vises de gennemsnitlige antal sessioner fordelt på indsatskombinationerne. Eleverne i 2. klasse har i gennemsnit deltaget i 26-31 sessioner, mens eleverne i 8. klasse har deltaget i lidt færre sessioner, 20-23, i gennemsnit. Det svarer til mellem 48% og 65% af det planlagte antal sessioner.

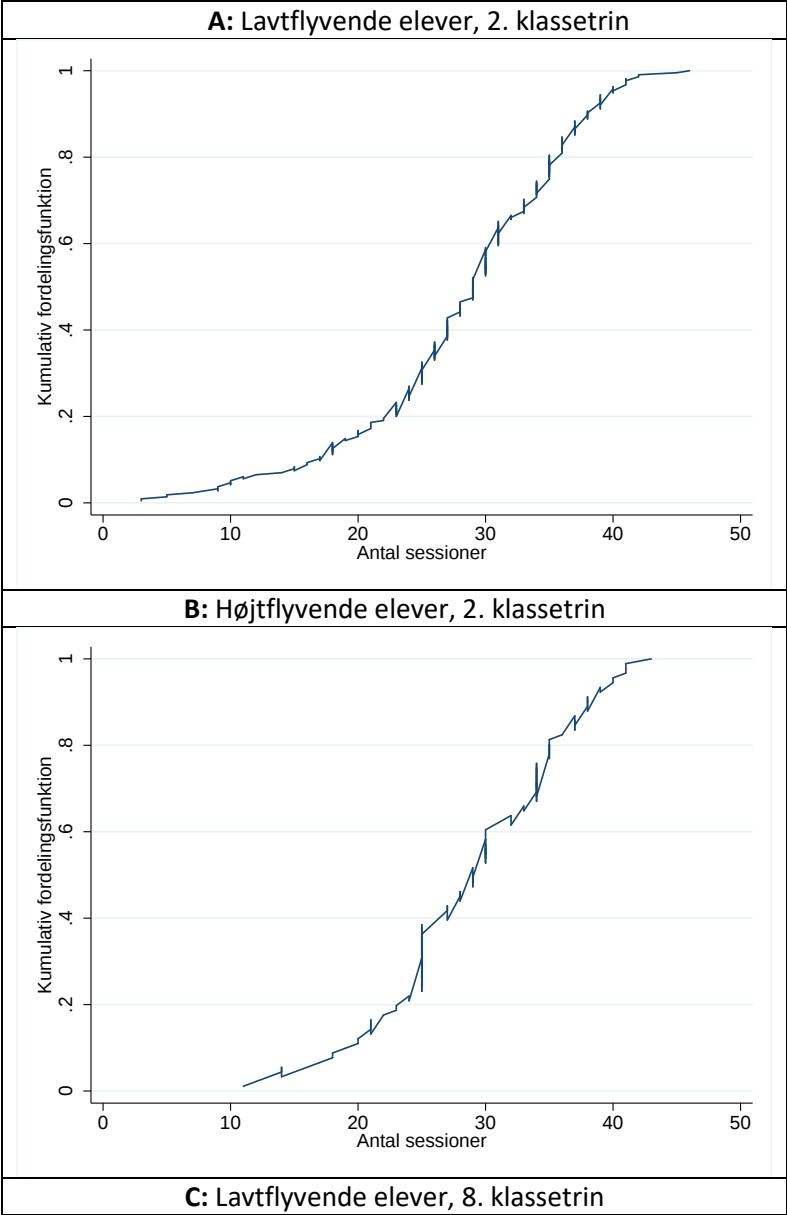
Tabel 3.8: Gennemsnitligt antal sessioner

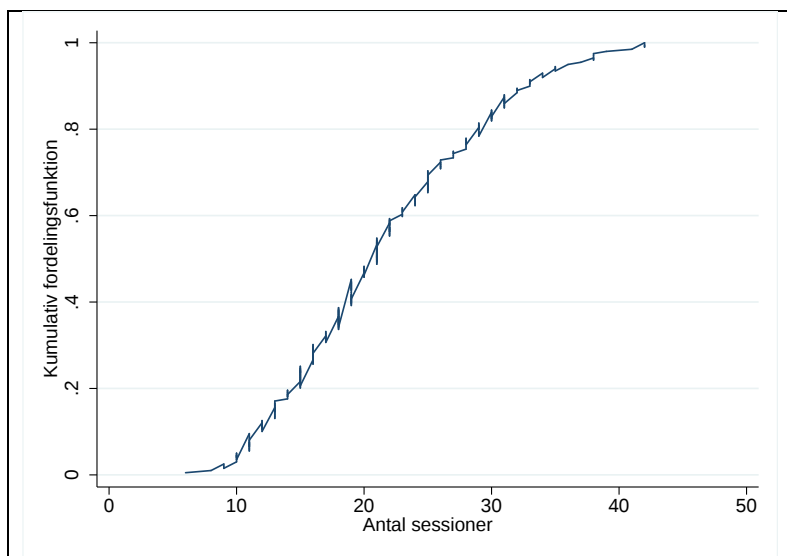
	Gennemsnitligt antal sessioner	I procent af det planlagte antal
Lavtflyvende, 2. klasse		
1-gruppe	27	56%
1-gruppe med supervision	30	63%
1-1 med supervision	26	54%
Højtflyvende, 2. klasse		
1-gruppe	26	54%
1-gruppe med supervision	31	65%
Lavtflyvende, 8. klasse		
1-gruppe	23	48%
1-gruppe med supervision	20	42%
1-1 med supervision	22	46%

I Figur 3.10 vises den kumulative fordeling af antallet af sessioner for lavtflyvende elever i 2. klasse, højtflyvende elever i 2. klasse, og lavtflyvende elever i 8. klasse. Det ses, at blandt de elever, for hvem der er lavet logbogsindtastninger, så er der blandt de lavtflyvende elever i 2. klasse omkring 15%, som har deltaget i færre end 20 (ud af maksimalt 48 mulige) sessioner. Omkring halvdelen har deltaget i 30 eller færre sessioner, mens kun ca. 5% har deltaget i mere end 40 sessioner. For de højtflyvende elever i 2. klasse er fordelingen af antal sessioner lidt mere sammenpresset omkring 30, således er det kun ca. 10%, som har haft færre end 20 sessioner, og stort set ingen har haft mere end 40 sessioner.

For de lavtflyvende elever i 8. klasse er det gennemsnitlige antal sessioner lavere (tabel 3.8). Således er det blandt disse elever omkring 40%, som har haft færre end 20 sessioner, 80% som har haft færre end 30 sessioner, mens igen stort set ingen har deltaget i 40 sessioner eller flere.

Figur 3.10: Kumulativ fordeling af antal sessioner





Disse tal bør fortolkes med det forbehold, at andelen af elever, for hvem der er logbogsindtastninger er 50-70% og ikke nødvendigvis repræsentativt. Derfor kan det gennemsnitlige antal sessioner over de fulde deltagergrupper både være større og lavere end de rapporterede antal. Ydermere må det forventes, at der kan være sket en vis underrapportering af antal sessioner, det enkelte barn har deltaget i. Således har læreren også haft mulighed for at registrere ikke-afholdte sessioner (med årsagerne at eleven var syg, læreren syg, elev fraværende, lærer fraværende, helligdag, anden årsag). De registrerede ikke-afholdte sessioner summer til et gennemsnit på omkring 7 for både højt- og lavtflyvende elever i 2. klasse, og omkring 11 i 8. klasse. Det vil sige, at der i 2. klasse er omkring 10-15 sessioner, som ikke er redegjort for, og i 8. klasse er der omkring 14-17 sessioner der ikke er redegjort for. Disse kan både være afholdte og ikke-afholdte sessioner og er formentlig en blanding, men det har vi ingen muligheder for at belyse yderligere.

Af disse årsager har vi valgt ikke at rapportere resultaterne fra dosis-respons funktioner, hvor effektstørrelsen er forsøgt forklaret med antallet af sessioner det enkelte barn har deltaget i. Disse beregninger viser generelt tendens til en positiv (som forventet) sammenhæng mellem effektstørrelse og antal sessioner, som dog tenderer til at flade ud omkring 35 sessioner. På grund af den store usikkerhed omkring validiteten og repræsentativiteten af disse data, samt den store statistiske usikkerhed når effekten opdeles efter antal sessioner, har vi som nævnt valgt ikke at rapportere disse resultater.

Set i lyset af denne kvantitative fidelitet - 54-65% gennemførte sessioner i 2. klasse, og 42-48% i 8. klasse – og med behørig hensyntagen til de usikkerheder, der er forbundet med logbogsdata konkluderer vi forsigtigt, at effekten er opstået på baggrund af væsentligt færre end det planlagte antal sessioner, og vi forventer derfor at en fuldt fidel implementering ville give anledning til endnu større effekter, om end der forventes et faldende marginalt læringsafkast med antallet af sessioner.

Beliefs og implementeringsaspekter

Med udgangspunkt i spørgeskema oplysninger (se Kapitel 6), har vi forsøgt at undersøge, hvorvidt der var bestemte forhold omkring lærerne, deres holdninger til indsatsen og elevernes læring, samt aspekter af implementeringen, som kunne forklare variationer i effekterne på tværs af skoler. Der var imidlertid mange spørgsmål, som havde 'ved ikke' eller manglende svar, samt en del elever i deltagergruppen til hvem der

ikke kunne knyttes en lærer. Derfor måtte vi imputere 'missing values' (vi forsøgte også med 'dummy-coding', men det ændrede ikke på resultaterne).

Vi forsøgte både at inkludere bestemte spørgsmål, som vi forventede kunne forklare variationer i indsatsen og med grupper af variable kombineret ved hjælp af faktoranalyser, men vi fandt ingen signifikante samvariationer af hverken læreres beliefs eller implementeringsaspekter med effekterne på skole-niveau.

Omkostningseffektivitet

Vi har information omkring antal minutter, der i gennemsnit er brugt pr session, antal sessioner, antal involverede lærere, antal timer pr lærer pr kursus, og antal timer brugt på supervision af både lærere og matematikvejledere. Der regnes med en gennemsnitspris på 302 kr. pr lærertime. På andet klassetrin, hvor indsatsen har været gennemført både for lavtflyvende og højtflyvende elever på den enkelte skole, allokeres udgifterne med ca. 2/3 til de lavtflyvende og ca. 1/3 til de højtflyvende, svarende til fordelingen i randomiseringen (faktiske forholdstal anvendes).

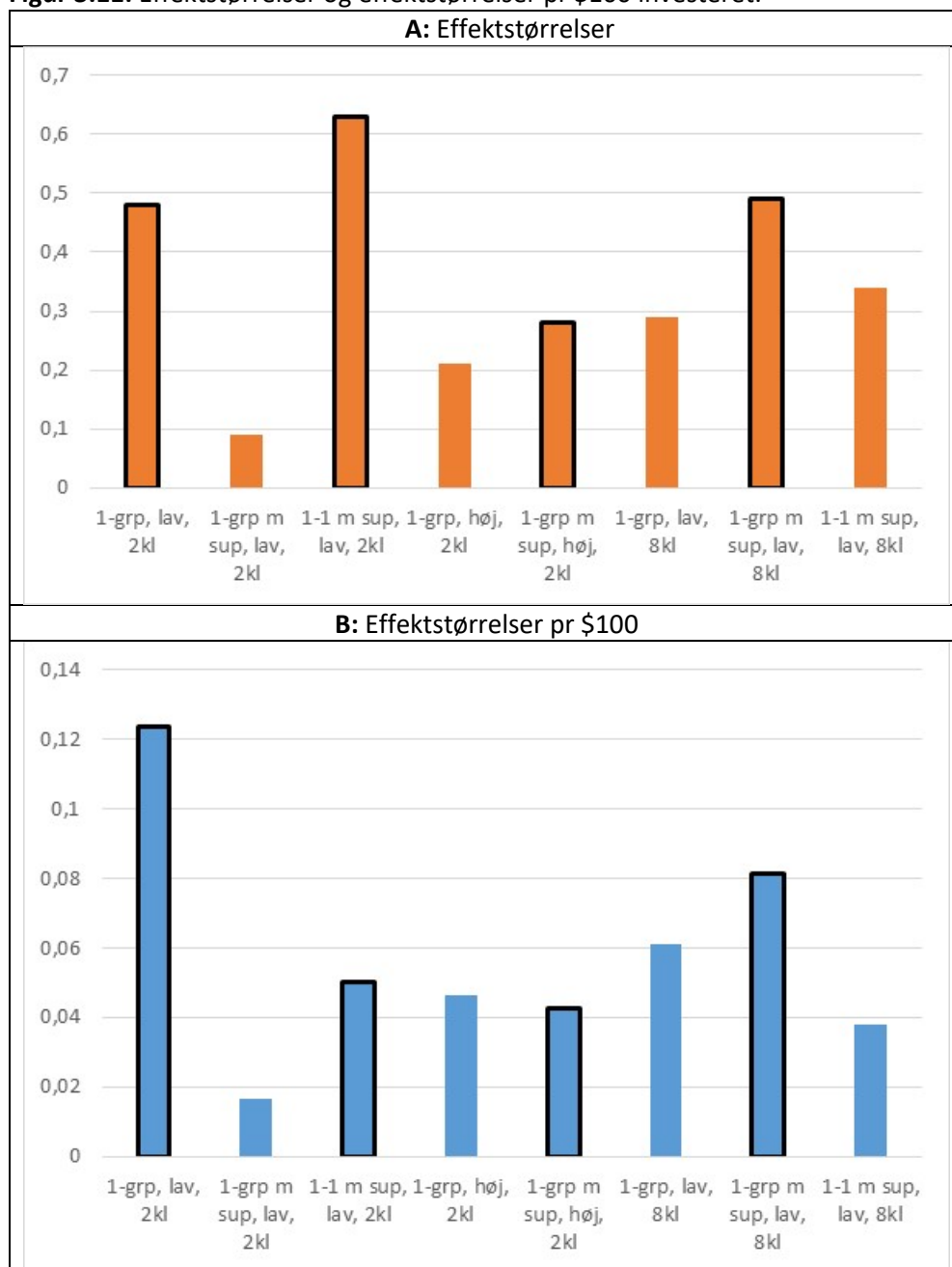
Med udgangspunkt i de totale omkostninger som er afholdt, og antallet af deltagere i den enkelte intervention, kan omkostningen pr deltagende elev beregnes for hver indsats. Dette må betragtes som et konservativt skøn, idet intentionen har været at skolen skulle finde ressourcer til at gennemføre interventionen inden for deres normale forbrug af matematiklærere. Her vælger vi imidlertid det mere konservative skøn, hvor al medgået tid medregnes uagtet om der er tale om ekstra indkøbt lærertid eller ikke.

I Figur3.11A gentager vi effektstørrelserne fra hver af de 8 interventioner, og i Figur3.11B viser vi effektstørrelsen pr \$100 (for at kunne sammenligne med andre interventionsstudier). Bemærk at rangordenen ændrer sig en smule, når der tages højde for omkostningerne. Det gælder især for de lavtflyvende elever på andet klassetrin; her er 1-1 med supervision den mest effektive indsats, men når omkostningerne tages i betragtning, så er 1-gruppe den mest omkostningseffektive. For højtflyvende elever i anden klasse og lavtflyvende elever i ottende sker der kun mindre ændringer, som ikke ændrer på en overordnede konklusion.

I forhold til andre danske indsatser ligger de omkostningsjusterede effekter relativt højt, se (M. Rosholm et al., 2019), som også beregner effektstørrelser pr \$100. Indsatser i daginstitutioner har endnu højere omkostningseffektivitet, men blandt skolebaserede indsatser er TMTM blandt de mest effektive.

I en international sammenligning kan fx sammenlignes med resultater i (Cook et al., 2014), som finder effektstørrelser pr \$100 som er mere end 10 gange mindre for de fleste indsatsers vedkommende.

Figur 3.11: Effektstørrelser og effektstørrelser pr \$100 investeret.



Diskussion

Vi finder signifikant positive og store effekter af 4 ud af 8 indsatskombinationer; 1-gruppe og 1-1 med supervision for de lavtflyvende elever i anden klasse, 1-gruppe med supervision for højtflyvende elever i anden klasse, og 1-gruppe med supervision for de lavtflyvende elever i ottende klasse.

For tre af de resterende fire indsatser findes positive – men ikke signifikante – effekter i samme størrelsesorden som de signifikante effekter, og noget kunne tyde på at den manglende signifikans primært skyldes manglende statistisk styrke. En enkelt indsats har kun en meget lille – men dog positiv effekt, men for denne indsats er der indikationer af at der sker noget særligt med eleverne i kontrolgruppen. Således har de deltagende elever nogenlunde samme fremgang som deltagerne i de øvrige indsatser, men kontrolgruppen har en meget større fremgang end de øvrige kontrolgrupper.

Kombineres alle indsatser rettet mod en bestemt målgruppe (lavtflyvende i 2.klasse, højtflyvende i 2. klasse, og lavtflyvende i 8. klasse) finder vi stærkt signifikante effekter af indsatserne for alle tre målgrupper (henholdsvis 0,38, 0,24, og 0,38). For lavtflyvende elever på begge klassetrin er effekterne store. For at sætte disse effektstørrelser i perspektiv kan nævnes, at (What Works Clearinghouse, 2014) karakteriserer effektstørrelser på 0,25 og derover som “substantively important” (What Works Clearinghouse, 2014; s. 23). Også når effekterne omkostnings-standardiseres er effekterne store, både i en dansk og i en international sammenligning.

Afsluttende konkluderes, at hvis man ønsker at hjælpe de lavtflyvende og højtflyvende elever med at forbedre deres matematik-kundskaber ved at gøre noget ekstra, så er TMTM formentlig noget af det mest effektive, der findes på hylderne.

Der er naturligvis en række forhold og forbehold, som skal tages i betragtning, når disse resultater skal vurderes. For det første er, som allerede nævnt, en væsentlig del af TMTM-sessionerne (44% på de adspurgte skoler) afholdt i andre timer end matematik, hvilket indebærer at der kan være negative effekter på børnenes resultater i disse fag. Dette kan til dels afdækkes, når data fra de nationale test i dansk (og andre fag) bliver tilgængelige. For det andet kan der være afsmitningseffekter på kontrolgruppen. Disse kan både være positive (fx hvis der er bedre tid til at fokusere på disse, når deltager-eleverne er ude af klassen) og negative (hvis der er mindre tid til at fokusere på kontrolgruppe eleverne). Tilsvarende afsmitningseffekter kan tænkes at gælde for klassens øvrige elever. Afsmitningseffekter kan ikke analyseres i et randomiseret design, men kombineret med et regression-discontinuity design kan visse aspekter heraf måske afdækkes. Dette vil vi afprøve i fremtidige analyser. For det tredje kan der være effekter på børnenes trivsel, som vil kunne analyseres, når data fra de nationale trivselsmålinger bliver tilgængelige. Endelig kan man tænke sig at effekterne vokser eller falder med tiden, hvilket også fremadrettet vil kunne analyseres ved hjælp af de nationale tests.

Appendiks

Tabel A1: Balancetest, lavtflyvende elever, 2. klassetrin.

	1-gruppe med supervision			1-gruppe			1-1 med supervision		
	D (132)	K (68)	P værdi	D (140)	K (68)	P værdi	D (122)	K (59)	P værdi
Præ-test, antal korrekte	19,5	18,8	0,434	18,3	19,6	0,034	19,6	19,2	0,488
Indvandrer/efterkommer, vestlig	8,3	4,4	0,227	6,4	5,9	0,968	4,9	1,7	0,289
Indvandrer/efterkommer, ikke-vestlig	17,4	16,2	0,828	8,6	4,4	0,179	9,0	23,7	0,003
Dreng	37,9	42,6	0,415	41,4	50,0	0,210	44,3	45,7	0,826
Social foranstaltning	2,3	2,9	0,833	2,9	1,5	0,528	3,3	0	0,113
Højest fuldført uddannelse, mor									
- Ingen	15,9	8,8	0,165	14,3	14,7	0,926	9,0	3,4	0,178
- Folkeskole	18,2	16,2	0,521	15,0	16,2	0,983	18,9	16,9	0,837
- Gymnasiel	4,5	10,3	0,087	4,3	4,4	0,829	5,7	6,8	0,833
- Kort videregående	2,3	4,4	0,381	2,2	2,5	0,423	3,3	8,5	0,158
- Mellemlang videregående	15,2	16,2	0,837	17,9	20,6	0,573	22,1	18,6	0,467
- Lang videregående	30,4	28,9	0,899	15,7	17,7	0,725	16,4	20,3	0,266
Højest fuldført uddannelse, far									
- Ingen	8,3	5,9	0,493	5,0	5,9	0,827	5,7	3,4	0,376
- Folkeskole	22,0	16,2	0,256	17,9	16,2	0,819	17,2	18,6	0,845
- Gymnasiel	3,8	2,9	0,861	2,9	4,4	0,625	4,1	6,8	0,527
- Kort videregående	7,6	13,2	0,116	10,0	10,3	0,911	4,1	8,5	0,232
- Mellemlang videregående	10,6	10,3	0,962	10,7	2,9	0,039	11,5	6,8	0,451
- Lang videregående	10,6	13,2	0,588	15,7	16,2	0,958	14,7	15,3	0,701
Arbejdsmarkedsstatus, mor									
- Mangler oplysning	6,8	2,9	0,310	5,0	8,8	0,208	3,3	0	0,138
- På dagpenge, kontanthjælp mv.	12,9	11,8	0,694	13,6	10,3	0,472	15,6	5,3	0,970
- I uddannelse, lærling mv.	6,8	8,8	0,641	2,9	2,9	0,951	4,1	1,7	0,346
- Fleksjob eller skånejob	0	1,5	0,175	0,7	1,5	0,539	0,8	0	0,459
- Førtids- eller folkepension	1,5	2,9	0,571	2,1	2,9	0,790	1,6	5,1	0,220
- Barsels- eller sygedagpenge	8,3	2,9	0,084	4,3	4,4	0,843	4,1	6,8	0,407
- Ikke bosiddende i DK eller død	0	0	.	1,4	0	0,261	0,8	0	0,414
Arbejdsmarkedsstatus, far									

- Mangler oplysning	8,3	2,9	0,142	4,3	10,3	0,047	4,1	0	0,090
- På dagpenge, kontanthjælp mv.	10,6	14,7	0,443	5,7	7,4	0,649	10,7	6,8	0,373
- I uddannelse, lærling mv.	1,5	2,9	0,495	2,1	1,5	0,410	1,6	1,7	0,938
- Fleksjob eller skånejob	0,8	0	0,517	0,7	2,9	0,171	1,6	1,7	0,988
- Førtids- eller folkepension	3,8	4,4	0,270	0,7	1,5	0,485	0,8	3,4	0,189
- Barsels- eller sygedagpenge	0,8	2,9	0,195	0,7	1,5	0,670	0,8	1,7	0,824
- Ikke bosiddende i DK eller død	1,5	0	0,261	0,7	0	0,521	0,8	0	0,414

Note: Middelværdierne angiver de rå middelværdier for hver gruppe, mens P-værdierne stammer fra en regression af den aktuelle variabel på indikatoren for deltagelse, samt skole-stratifikations indikatorerne. For tal skrevet med fed skrift gælder, at der er en statistisk signifikant forskel på deltager- og kontrolgruppen.

Tabel A2: Balancetest, højtflyvende elever, 2. klassetrin.

	1-gruppe med supervision			1-gruppe		
	D (69)	K (128)	P værdi	D (71)	K (139)	P værdi
Præ-test, antal korrekte	42,8	43,2	0,472	42,8	43,4	0,460
Indvandrer/efterkommer, vestlig	2,9	1,6	0,409	1,4	1,4	0,915
Indvandrer/efterkommer, ikke-vestlig	5,8	3,9	0,571	8,5	5,0	0,320
Dreng	59,4	53,9	0,424	60,4	67,6	0,336
Social foranstaltning	1,4	1,6	0,959	1,4	2,2	0,623
Højest fuldført uddannelse, mor						
- Ingen	8,7	3,9	0,064	4,2	7,2	0,468
- Folkeskole	4,3	3,1	0,651	4,2	7,9	0,301
- Gymnasiel	2,9	9,4	0,066	5,6	5,0	0,814
- Kort videregående	5,8	10,9	0,194	9,9	4,3	0,123
- Mellemlang videregående	30,4	28,9	0,764	28,2	21,6	0,382
- Lang videregående	30,4	28,9	0,759	32,4	35,3	0,818
Højest fuldført uddannelse, far						
- Ingen	7,2	1,6	0,043	0	3,6	0,145
- Folkeskole	2,9	7,0	0,220	4,2	5,0	0,749
- Gymnasiel	7,2	9,4	0,589	9,9	4,3	0,114
- Kort videregående	7,2	9,4	0,641	2,8	11,5	0,034
- Mellemlang videregående	15,9	11,7	0,367	18,3	17,3	0,994
- Lang videregående	21,7	22,7	0,936	40,8	28,8	0,043
Arbejdsmarkedsstatus, mor						
- Mangler oplysning	0	0,8	0,422	1,4	1,4	0,989
- På dagpenge, kontanthjælp mv.	4,3	5,5	0,689	5,6	5,8	0,911
- I uddannelse, lærling mv.	5,8	2,3	0,210	7,0	2,9	0,134
- Fleksjob eller skånejob	0	0	.	1,4	0	0,179
- Førtids- eller folkepension	1,4	0	0,122	0	1,4	0,269
- Barsels- eller sygedagpenge	5,8	7,8	0,634	2,8	5,0	0,418
- Ikke bosiddende i DK eller død	0	0	.	0	0,8	0,436
Arbejdsmarkedsstatus, far						
- Mangler oplysning	1,4	2,3	0,704	2,8	3,6	0,810
- På dagpenge, kontanthjælp mv.	0	0	.	1,4	2,9	0,605
- I uddannelse, lærling mv.	0	0,8	0,422	0	0,8	0,456
- Fleksjob eller skånejob	0	0,8	0,465	0	0	.
- Førtids- eller folkepension	1,4	0,8	0,675	0	0	.
- Barsels- eller sygedagpenge	0	1,6	0,306	0	2,2	0,176
- Ikke bosiddende i DK eller død	1,4	0	0,193	2,8	1,4	0,471

Note: Middelverdierne angiver de rå middelværdier for hver gruppe, mens P-verdierne stammer fra en regression af den aktuelle variabel på indikatoren for deltagelse, samt skole-stratifikations indikatorerne. For tal skrevet med fed skrift gælder, at der er en statistisk signifikant forskel på deltager- og kontrolgruppen.

Tabel A3: Balancetest, lavtflyvende elever, 8. klassetrin.

	1-gruppe med supervision			1-gruppe			1-1 med supervision		
	D (104)	K (58)	P værdi	D (95)	K (47)	P værdi	D (140)	K (61)	P værdi
Præ-test, antal korrekte	18,0	17,1	0,401	18,4	18,2	0,818	18,6	19,8	0,434
Nat. matematik test 7.kl., profilområde 1	-0,64	-0,68	0,694	-0,65	-0,65	0,856	-0,56	-0,40	0,450
Nat. matematik test 7.kl., profilområde 2	-0,57	-0,63	0,461	-0,57	-0,72	0,301	-0,57	-0,52	0,764
Nat. matematik test 7.kl., profilområde 3	-0,66	-0,71	0,482	-0,63	-0,74	0,465	-0,68	-0,65	0,844
Taget nat. matematik test 7.kl.	95,2	93,1	0,809	90,5	100	0,043	91,4	91,8	0,775
Trivselsmåling 7. kl., social trivsel	-0,20	0,02	0,122	-0,25	-0,23	0,763	-0,09	-0,24	0,166
Trivselsmåling 7. kl., faglig trivsel	-0,56	-0,41	0,252	-0,41	-0,35	0,732	-0,44	-0,41	0,803
Trivselsmåling 7. kl., støtte og inspiration	-0,26	-0,08	0,163	-0,16	-0,18	0,895	-0,24	-0,24	0,836
Trivselsmåling 7. kl., ro og orden	-0,19	0,03	0,101	-0,11	-0,06	0,764	-0,21	-0,16	0,942
Trivselsmåling 7. kl., social trivsel mgl.	10,6	8,6	0,820	17,9	17,0	0,694	7,8	8,2	0,853
Trivselsmåling 7. kl., faglig trivsel mgl.	10,6	8,6	0,820	17,9	17,0	0,694	7,8	8,2	0,853
Trivselsmåling 7. kl., støtte og inspiration mgl.	12,5	8,6	0,537	17,9	17,0	0,694	7,8	8,2	0,853
Trivselsmåling 7. kl., ro og orden mgl.	12,5	8,6	0,539	17,9	17,0	0,694	7,8	8,2	0,853
Sygefravær 7. kl	3,9	4,4	0,429	3,3	3,5	0,665	3,5	3,1	0,362
Ulovligt fravær 7. kl.	1,4	2,1	0,296	1,4	1,7	0,193	2,5	1,4	0,251
Lovligt fravær 7.kl.	2,1	2,1	0,827	2,4	2,5	0,756	1,5	1,0	0,116
Indvandrer/efterkommer, vestlig	1,9	6,9	0,110	3,2	6,4	0,463	10,7	8,2	0,504
Indvandrer/efterkommer, ikke-vestlig	11,5	12,1	0,828	13,7	17,0	0,485	23,6	18,0	0,435
Dreng	37,5	43,1	0,514	43,2	40,4	0,800	43,6	44,3	0,843
Social foranstaltning	4,8	3,4	0,799	4,2	4,3	0,864	7,1	3,3	0,210
Højest fuldført uddannelse, mor									
- Ingen	7,7	6,9	0,788	8,4	12,8	0,428	11,4	11,5	0,802
- Folkeskole	16,3	19,0	0,772	17,9	10,6	0,172	17,1	18,0	0,745
- Gymnasiel	5,8	1,7	0,254	6,3	8,5	0,731	7,9	6,6	0,796
- Kort videregående	2,9	1,7	0,734	6,3	0	0,118	2,1	3,3	0,373
- Mellemlang videregående	26,9	12,1	0,048	15,8	14,9	0,847	17,1	19,7	0,808
- Lang videregående	4,8	6,9	0,441	6,3	8,5	0,406	11,4	9,8	0,668

Højest fuldført uddannelse, far									
- Ingen	2,9	0	0,183	1,1	4,3	0,234	4,3	1,6	0,309
- Folkeskole	26,9	15,5	0,125	16,8	17,0	0,882	24,3	21,3	0,740
- Gymnasiel	6,7	3,4	0,302	6,3	2,1	0,256	5,7	4,9	0,791
- Kort videregående	3,8	8,6	0,232	8,4	6,4	0,656	5,0	4,9	0,936
- Mellemlang videregående	8,7	6,9	0,834	4,2	6,4	0,574	8,6	8,2	0,966
- Lang videregående	4,8	3,4	0,784	8,4	10,6	0,539	11,4	14,8	0,575
Arbejdsmarkedsstatus, mor									
- Mangler oplysning	1,0	3,4	0,350	3,2	0	0,237	4,3	3,3	0,541
- På dagpenge, kontanthjælp mv.	7,7	20,7	0,011	14,7	17,0	0,889	21,4	13,1	0,107
- I uddannelse, lærling mv.	2,9	1,7	0,723	3,2	4,3	0,643	2,1	4,9	0,237
- Fleksjob eller skånejob	3,8	1,7	0,565	4,2	4,3	0,809	2,1	1,6	0,752
- Førstids- eller folkepension	1,0	0	0,475	5,3	8,5	0,551	0	1,6	0,163
- Barsels- eller sygedagpenge	2,9	3,4	0,892	6,3	2,1	0,315	2,1	1,6	0,969
- Ikke bosiddende i DK eller død	1,0	0	0,448	0	2,1	0,124	1,4	3,3	0,425
Arbejdsmarkedsstatus, far									
- Mangler oplysning	3,8	8,6	0,242	4,2	6,4	0,583	8,6	9,8	0,901
- På dagpenge, kontanthjælp mv.	9,6	6,9	0,521	8,4	12,8	0,357	9,3	4,9	0,128
- I uddannelse, lærling mv.	0	0	.	1,1	0	0,520	0,7	1,6	0,528
- Fleksjob eller skånejob	1,9	0	0,333	0	0	.	0,7	3,3	0,189
- Førstids- eller folkepension	2,9	1,7	0,817	4,2	4,3	0,817	7,9	3,3	0,321
- Barsels- eller sygedagpenge	1,9	3,4	0,498	3,2	2,1	0,892	1,4	0	0,340
- Ikke bosiddende i DK eller død	1,9	1,7	0,942	3,2	4,3	0,967	2,9	1,6	0,772

Note: Middelværdierne angiver de rå middelværdier for hver gruppe, mens P-værdierne stammer fra en regression af den aktuelle variabel på indikatoren for deltagelse, samt skole-stratifikations indikatorerne. For tal skrevet med fed skrift gælder, at der er en statistisk signifikant forskel på deltager- og kontrolgruppen.

Kapitel 4 : Projektets baggrund

Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever (herefter TMTM-konceptet) er udviklet og afprøvet gennem flere udviklings- og forskningsprojekter over de sidste ti år. Følgende Kapitel har til formål at give læseren et indblik i TMTMs udviklingshistorie og dermed grundlaget for Matematikindsats 2017 samt centrale virkningselementer i TMTM-konceptet.

Elever i matematikvanskeligheder.

Mange matematiklærere oplever elever, der kommer i matematikvanskeligheder. Elever der udvikler sig relativt langsomt i forhold til klassekammeraterne eller helt går i stå i deres faglige udvikling. For denne elevgruppe er der en risiko for, at de mister motivationen for at lære matematik, hvis de ikke får den nødvendige hjælp. I sidste ende kan det betyde, at eleverne ikke opnår de nødvendige matematikkompetencer der skal til, for at kunne gennemføre en ungdomsuddannelse.

TMF – Tidlig Matematikindsats Frederiksberg

Udviklingsprojektet TMF – Tidlig Matematikindsats Frederiksberg (Lindenskov & Weng, 2013b) havde netop som formål at hjælpe lærerne med at iværksætte en tidlig indsats til elever i matematikvanskeligheder. Daværende professor MSO, Lena Lindenskov, DPU, og Lektor Peter Weng, Frederiksberg Seminarium, ledede projektet, som blev gennemført i samarbejde med 8 folkeskoler på Frederiksberg og støttet af Egmont Fonden. Projektet lod sig inspirere af international forskning, der viser, at en tidlig intensiv indsats i talforståelse kan medføre en accelereret matematiklæring hos de elever, der præsterer svagest (Dowker, 2004), og at tidlig matematikindsats i form af Mathematics Recovery har vist sig gennemførlig siden 90'erne (Wright, R. J., & Ellemor-Collins, D. (2018)). I modsætning til det materiale der fandtes internationalt, som primært havde en hierarkisk opbygning omkring talforståelse, udarbejdede Weng og Lindenskov et materiale, "Matematikvanskeligheder – tidlig intervention", som går ud over generel talforståelse og aritmetik ved også at arbejde med geometri, da dette er i overensstemmelse med danske bestemmelser i Fælles Mål. Derudover inddrages en række baggrundsinformationer om elevens forudsætninger, potentiale og motivation (Matematik_2010_4). Igennem TMFs projektfaser blev materialet afprøvet som del af en intervention til 2.-klasseselever med undervisning af enkeltelever en halv time fire dage om ugen i 12 uger. Det fremgår af evalueringen, at den tidlige matematikindsats med anvendelse af materialet har potentiale til at hjælpe elever i 2. klasse, der er i matematikvanskeligheder (Tonnesen et al., 2016).

TMTM2014- Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever

I 2014 blev materialet og ideerne fra TMF afprøvet i et storskala forsknings- og udviklingsprojekt Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever, forkortet TMTM2014. Formålet med TMTM2014 var primært at gennemføre TMTM-interventioner på flere skoler og i flere kommuner for, i storskala, at undersøge TMTM-indsatsens effekt på marginalgruppeelevers faglige niveau i matematik. Projektet bygger således videre på det udviklingsarbejde, der blev iværksat med TMF ved at gennemføre interventionerne på bredere elevgruppe og i flere kommuner, der adskilte sig socioøkonomisk fra Frederiksberg. Samtidig med gennemførelsen af interventionerne blev materialet "Matematikvanskeligheder – tidlig intervention" afprøvet i et større og mere systematisk eksperiment.

I TMTM2014 bliver marginalgruppeelever defineret som de elever, "der skiller sig ud, hvad enten det er pga. matematikvanskeligheder eller pga. et matematikoverskud" (UVM, 2009 s.50). Begrundelsen for at tage dette dobbeltfokus på marginalgruppeelever er, at elever med meget svage eller stærke præstationer "let kan opfattes som afvigende, lidt sære, som en anomali i et ellers normalt arbejde" (Engström, 2013).

Forud for opstart af interventioner blev alle deltagende lærere inviteret på et særligt tilrettelagt kursus. Lærerkurserne skulle, sammen med interventionerne, styrke matematiklærernes faglige kompetence til at hjælpe eller forebygge matematikvanskeligheder. Målet med kurser og interventioner var at kunne svare på spørgsmålet "How might teachers be empowered to become aware of and work on relationships between themselves (the teacher), their students and the mathematics?" (Goodchild & Sriraman, n.d.) Derfor blev lærerkurserne i 2014 gennemført før interventionsforløbet med de projektdeltagende lærere, som fagligt grundlag og forberedelse til interventionsforløbet.

Højt- og lavtflyvende elever i TMTM2014

I TMTM2014 projektet blev de to marginalgrupper beskrevet som hhv. "lavt-" og "højtflyvende" elever. Begge er grupper af elever, der kan risikere at gå i stå i deres udvikling; de lavtflyvende, fordi deres faglige læring stagnerer, motivationen for at lære mere matematik går i stå og de derfor kommer i vanskeligheder. Omvendt er der en vis sandsynlighed for, at elever, der kan karakteriseres ved at være højtflyvende, ikke alene flyver højt, men også flyver hurtigt afsted. Dette indebærer en risiko for, at eleven ikke når at få relevante udfordringer til at kunne opnå dybtgående forståelser af begreber og processer, som på et senere tidspunkt kan vise sig relevante eller nødvendige. Konsekvensen for de højtflyvende kan være en matematiklæring, der tilsyneladende fungerer rigtig godt i de første skoleår, men som på et tidspunkt går meget ned i gear, og konsekvensen kan være, at en høj motivation og vedholdenhed i forhold til matematik gennem de første skoleår erstattes af senere kedsomhed og mismod i forhold til matematik" (Tonnesen et al., 2016; Weng & Jankvist, 2018). Formålet med terminologien "højt-" og "lavtflyvende" var at give en mere dynamisk definition af elever i matematikvanskeligheder. En definition som både giver plads til, at eleven kan være højtflyvende, men have områder hvor eleven "flyvere lavere" og vice versa, ligesom definitionen indeholder muligheden for, at eleven kan bevæge sig ud af sin marginalgruppe.

TMTM2014 - Design og resultater

Designet for interventionsforløbet i TMTM2014 gav interventionslærerne mulighed for *både* at undervise lavt- og højtflyvende elever. Pointen med dette design var at give interventionslærerne mulighed for at tilegne sig specialviden og erfaring med marginalgruppeelever.

I TMTM2014 deltog elever og lærere fra 39 skoler fordelt på 28 kommuner. Baseline bestod af i alt 2363 2.-klasseselever. På hver skole skulle der som udgangspunkt udvælges 8 interventionselever, 4 elever fra hver marginalgruppe. I alt gennemførte 281 elever indsatsen. På hver skole blev der uddannet 2 interventionslærere, der hver underviste både højt- og lavtflyvende elever. TMTM2014 var designet som et RCT-studie, hvilket medførte, at der på baggrund af de indsamlede test-data kunne gennemføres et effektstudie af forsøget. De kriterievariable som blev anvendt, var elevernes besvarelse af en særlig udarbejdet TMTM-test. Testen blev besvaret af alle elever før og efter interventionsforløbet. Målingerne fra før- og eftertesten blev sammenlignet ved at udregne en ændring af resultaterne fra begge test ved brug af de udregnede Rasch-scorer. Hovedresultaterne af de kvantitative analyser kan ifølge TMTM2014 rapporten (Tonnesen et al., 2016) opsummeres til:

- Der er dokumentation for signifikant positiv effekt for hele interventionspopulationen.
- Der er dokumentation for signifikant positiv effekt for den del-interventionspopulation, der blev udpeget som højtflyvende.
- Der er dokumentation for, at TMTM gør en positiv forskel for den del-interventionspopulation, der blev udpeget som lavtflyvende, men vurderet ud fra RCT-designet er denne forskel ikke statistisk signifikant.

Disse resultater blev suppleret med spørgeskemaundersøgelser, hvor interventionslærerne blev spurgt til eget og elevers udbytte af deltagelse i TMTM2014 (Tonnesen et al., 2016). Undersøgelsen viste, at blandt alle TMTM-lærerne erklærede 71,1 % sig enige i, at TMTM-eleverne har fået en mere positiv holdning til matematik, og 27,6 % lidt enige. Ud af alle TMTM-lærerne udtrykte 65,8 % sig helt enige i, at eleverne har haft en positiv udvikling af deres faglige kompetencer, og 34,2 % var lidt enige. Sidst, men ikke mindst, oplevede TMTM-lærerne at deres egne faglige og pædagogiske kompetencer var blevet styrket gennem projektet.

Materialet som virkningselement.

I TMTM2014 blev der på baggrund af datamaterielt identificeret virkningsmekanismer i brugen af materialet, hvilket fremgår af modellen i Figur 2.2. i Kapitel 2.

Materialet "Matematikvanskeligheder – Tidlig intervention" (Lindenskov & Weng, 2013a) "beskriver en struktureret tilgang til støtten til elever i vanskeligheder, som kan praktiseres, tilpasses og udvikles fleksibelt af kompetente undervisere" (s. 5) Dette understreger, at materialet ikke er en manual, men et kortlægnings- og undervisningsmateriale, der giver mulighed for en systematisk og dynamisk undersøgelse af elevens "regnehuller".

Begrebet "regnehuller" skal ifølge (Bøttger et al., 2004) opfattes som en metafor for matematikvanskeligheder. For at kunne anvende begrebet regnehul, skal man kunne forestille sig matematikken som et landskab med bakker og dale samt mere eller mindre fremkommelige områder. Det matematiske landskab har steder med stabil grund og godt klima. Men "når en elev går i stå i sin læring af matematik, siger vi metaforisk, at eleven er 'faldet i et regnehul' i det matematiske landskab." (Lindenskov & Weng, 2013 s.8). Matematiklærerens og elevens fælles "rejse" ud i det matematiske landskab er dynamisk, men kortlægningen- og undervisningen i de enkelte områder af matematikken er struktureret på flere niveauer.

Begge materialer, "Matematikvanskeligheder – Tidlig intervention" og "Matematikvanskeligheder – På de ældste trin", følger samme opbygning. Den fælles rejse ud i det matematiske landskab opfordres til at blive påbegyndt gennem screeningstest og afdækkende samtale, der skal give matematiklæreren baggrundsviden, som kan anvendes til at planlægge interventionsforløbet, se nærmere beskrivelse i afsnit herunder om screeningstest og afdækkende samtale.

I "Matematikvanskeligheder – Tidlig intervention" er der 10 matematiske områder med tilhørende undersøgelsesfokus (Lindenskov & Weng, 2013a). Hvert af de ti områder A. til J. er struktureret på tre niveauer. Først er der kort beskrivelse af målet med kortlægningen i området. Derefter er der seks fokusspørgsmål samt en faglig begrundelse for at arbejde med netop dette område. Til hvert af de seks fokusspørgsmål er der et tilhørende kortlægnings- og undervisningsmateriale. F.eks. til emneområde "B. Opfattelse af tallenes egenskaber som mængdetal, ordenstal og identifikationstal" lyder fokusspørgsmål B6. "Hvilken opfattelse har eleven af tallet 0?". Her er det tydeligt, at det forventes at læreren kender til egenskaberne ved mængdetal, ordenstal og identifikationstal. Kortlægningen af fokusspørgsmål B6. indeholder a) konkrete forslag til, hvordan kortlægning kan struktureres, fx "Læreren viser eleven et talkort med tallet 0 og spørger eleven, hvad det betyder" eller "Læreren spørger, om eleven kan forklare, hvad forskellen er på 01 og 10. Og på 03 og 30?" og b) spørgsmål der lægger op til en mere reflekterende samtale med eleven fx "Hvis man har brugt alle sine penge, hvor mange har man så?" "Hvis man har 10 kr., kan man så købe noget, der koster 12 kr.?" (s. 60)

I umiddelbar forlængelse af siden med a) og b) spørgsmål er der en side med forslag til konsoliderende læring i elevens sikre område og videre læring, hvor tilrettelæggelsen af det videre arbejde afhænger af, hvilke områder af begrebsforståelse af 0, eleven har problemer med. Der er dermed mange veje, man kan bevæge sig igennem den strukturerede kortlægning og undervisning, ligesom det er læreren der tager den faglige beslutning om, hvilket emneområde, der starter interventionsforløbet og den strukturerede kortlægning og undervisning.

Materialet "Matematikvanskeligheder - På de ældste trin" (Lindenskov et al., 2016) er opbygget efter samme struktur, dog med 7 områder, der hver har 10 fokusspørgsmål. Screeningstest og afdækkende samtale er blevet revideret og tilpasset den nye målgruppe og har fået betegnelserne informationstest og samtaleguide.

Afdækkende samtale

For at kunne tilrette et interventionsforløb, der er målrettet den enkelte elev, kan matematiklæreren, gennem den afdækkende samtale og screeningstest, indsamle informationer, der kan danne grundlag for, at interventionslæreren kan tilrette interventionsforløbet mest hensigtsmæssigt i forhold til den enkelte elev eller gruppen af elever. Dette ses også af modellen Figur 2.2 som "Elevprofil. Individuel screeningstest og afdækkende samtale", der er en af TMTM-aktiviteterne på skolerne.

Gennem den afdækkende samtale får interventionslæreren "indblik i elevens oplevelser af matematik og de deraf udviklede opfattelser og holdninger til faget" (s.11). Selvom materialet indeholder forslag til spørgsmål, interventionslæreren kan stille i samtalen med eleven, er det vigtigt, at interventionslæreren tager aktiv stilling til valg og rækkefølge af spørgsmål. Det centrale er, at samtalen tilpasses den enkelte elev, og at informationerne fra samtalen anvendes i det videre interventionsforløb. Interventionslæreren anbefales derfor at tage udgangspunkt i et emneområde, som eleven har lyst til at arbejde med, og hvor kortlægning og undervisningen giver eleven en positiv oplevelse med matematikken.

Screeningstest

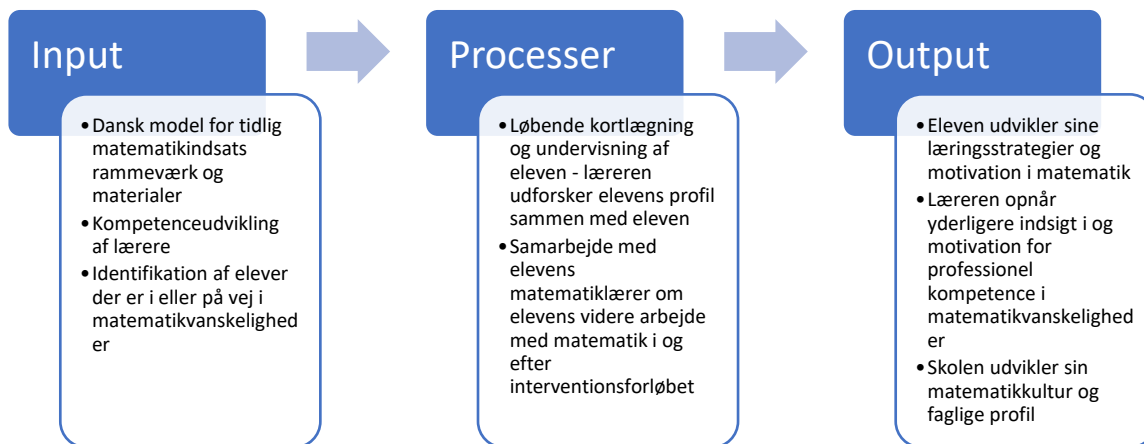
Screeningstesten kan både bruges som supplement til den afdækkende samtale, men også som grundlag for udvælgelse af elever til afdækkende samtale. Muligheden er nemlig også, at interventionslæreren gennem den afdækkende samtale vurderer, at et interventionsforløb i matematik ikke er hensigtsmæssigt for eleven.

Projekterne TMTM2014 og Matematikindsats 2017 er udformet som eksperimenter, hvor elevudvælgelsen af forskningshensyn alene sker på baggrund af en særlig matematik test (Se Kapitel 5). Screeningstesten i materialet indgår dermed som supplement til den afdækkende samtale og vil ikke, som forfatterne til materialet (Lindenskov og Weng) anbefaler, danne grundlag for udvælgelsen af elever til en tidlig indsats i projekterne. Netop på udvælgelseskriterier af elever til indsatsen afviger Matematikindsats 2017 fra modellen (Lindenskov, L., Tonnesen, P.B., 2020 in press).

Dansk model for en tidlig matematikindsats.

TMTM-konceptet med screening og afdækkende samtale, den strukturerede kortlægning og undervisning gennemført af specialuddannede TMTM-matematiklærere er netop tre centrale "input"-elementer i en dansk model for en tidlig matematikindsats.

Figur 4.1



Dertil erfarer ophavsforfatterne, Lena Lindenskov og Peter Weng, at det ikke er nok med "input", men at der også skal være et helhedssyn, som indeholder betydningen af at have en tidlig matematikindsats, ikke alene på elevniveau, men også på lærer- og skoleniveau. TMTM-indsatsen skal derfor også indtænkes som en del af matematiklærernes kollektive, faglige udvikling og dermed blive en del af skolens profil. Denne danske model for en tidlig matematikindsats er grundlaget for TMTM-konceptet. (Lindenskov & Tonnesen, 2020)

Kapitel 5 : Design og kodning af test til 2. og 8. klasse

Indledning

I Matematikindsats 2017 blev anvendt to tests; én målrettet 2. klassetrin og én målrettet 8. klassetrin. Disse tests havde hver især to formål:

- Testene skulle danne udgangspunkt for identifikation af de 20 % hhv. lavtflyvende og højtflyvende elever på hver skole på hvert klassetrin. I denne sammenhæng henviser "lavtflyvende" og "højtflyvende" ene og alene til elevernes testscore i denne ene test, og er derfor ikke nødvendigvis retvisende for elevernes generelle faglige niveau.
- Testen skulle muliggøre en sammenligning mellem elever, som havde modtaget en målrettet indsats i 12 uger, og elever der ikke havde modtaget en målrettet indsats. Denne sammenligning blev baseret på testscoren.

For at testen kunne anvendes til begge formål, gennemførte alle elever på de respektive klassetrin samme test før (præ-test) interventionerne blev igangsat og efter (post-test) interventionerne var afsluttet.

I dette kapitel beskrives og eksemplificeres, hvordan testene til 2. og 8. kl. er designet og kodet. Der argumenteres for, at testene ikke specifikt er tilpasset TMTM-kortlægnings- og undervisningsmaterialet, men tester eleverne bredt ift. Forenklede Fælles Mål FFM's (EMU, 2020) emneområder. Der måles altså ikke nødvendigvis på dét, eleverne er blevet undervist i, i løbet af indsatsen. I stedet måles på, om eleverne *generelt* er blevet bedre til matematik gennem det særligt tilrettelagte forløb.

Udvikling af test til 2. klasse

Testen til 2. klasse er en videreudvikling af en test anvendt i projektet TMTM2014, som blev gennemført som et samarbejde mellem Aarhus Universitet og Professionshøjskolen Metropol. Dengang viste elevbesvarelser for ca. 2300 præ- og post-tests at opgaverne rent sværhedsmæssigt var Raschhomogene (Tonnesen et al., 2016). Til Matematikindsats 2017 er der justeret i en del opgaver, og nogle er erstattet af nye. Overordnet set er der dog ikke ændret på fordelingen af opgaver på matematiske områder, og kun enkelte opgaver har et nyt indhold. Opgaveformuleringerne blev ændret med henblik på, at eleverne skulle kunne læse teksten, da de allerede gennemførte testen første gang i begyndelsen af 2. klasse. Der er desuden skabt lidt større variation mellem opgaverne. Fx skal eleverne sætte visere på analoge ure svarende til et anført tidspunkt i opgave 15, mens de i opgave 16 skal aflæse både analoge og digitale ure for at besvare spørgsmålet om, hvem der vågner senest. Tidligere skulle eleverne sætte visere på et analogt ur to gange. Da den tidligere test muligvis havde en loftseffekt, er sværhedsgraden af opgaverne øget marginalt, blandt andet ved tilføjelse af en ekstra opgave i den nye test.

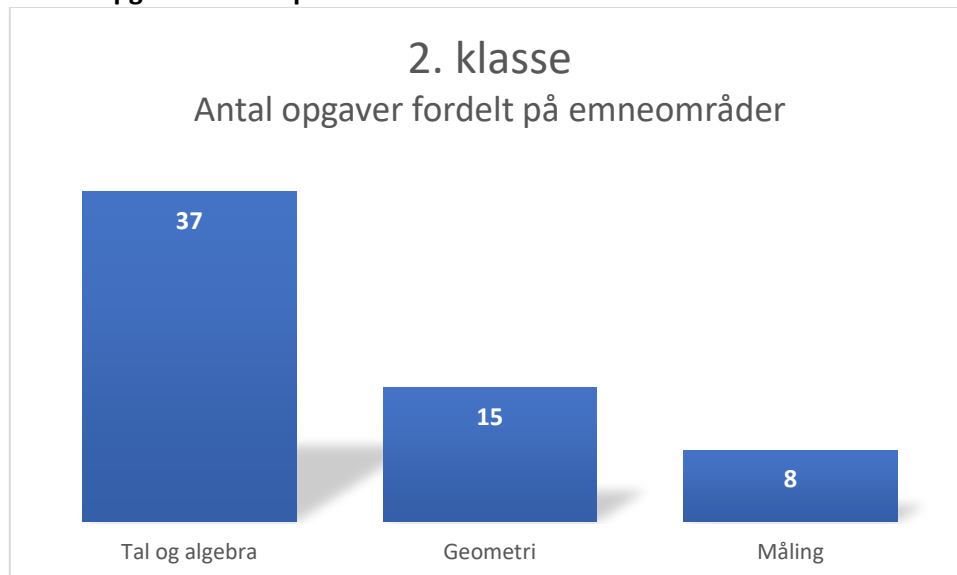
Efter ændringerne blev testen afprøvet på fire elever i 2. klasse på en skole, som ikke deltager i projektet. Denne afprøvning skulle sikre, at ændringer i testens spørgsmål var formuleret i et sprog, som var til at forstå for målgruppen. Derfor blev eleverne udvalgt på baggrund af læsefærdigheder og etnicitet.

Til testen blev udviklet en testmanual, som lærerne skulle læse op i klasserne forud for testen. Manualen skal sikre, at testen bliver gennemført på ensartet vis på skolerne.

Anbefalingen lyder, at eleverne skal arbejde med opgave 1 til 14 i første lektion og opgave 15 til 27 i anden lektion. Lektionerne skal som minimum have en pause imellem, men helst skal de være placeret på to forskellige dage.

Testen dækker de faglige områder tal, algebra, geometri og måling. Statistik og sandsynlighed er altså ikke repræsenteret i testen til 2. klasse. Fordelingen af delspørgsmål i forhold til de forskellige emner, der fremgår af Figur 5.1.

Figur 5.1: 2.kl. Antal opgaver fordelt på emneområder



Kodning af opgaverne

I dette afsnit redegøres for, hvordan kodning af opgaverne har fundet sted, og derefter gives eksempler på, hvordan konkrete elevbesvarelser er blevet kodet.

Testen til 2. klasse bestod af 27 opgaver med varierende antal delspørgsmål således, at der i alt indgik 60 delspørgsmål. Alle delspørgsmål blev tildelt 1 point for hver rigtig besvarelse, dog med mulighed for at få to point i én af opgaverne. I kodning af opgaverne indgik følgende koder:

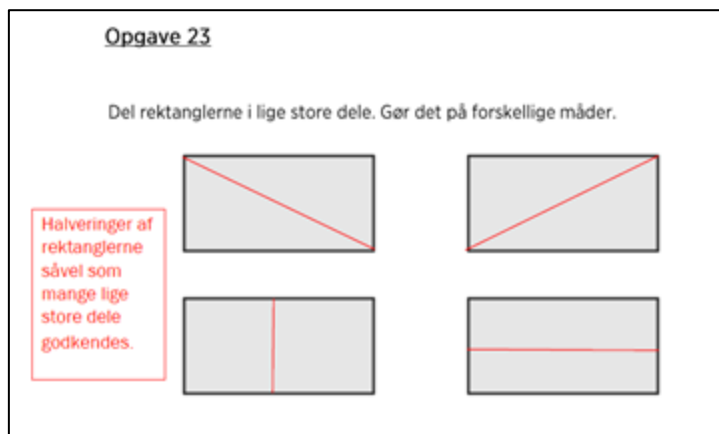
0: intet svar 1: pointgivende svar, 1 point 2: pointgivende svar, 2 point 5, 51, 52: ikke pointgivende men særligt interessante svar 9: Andre forkerte svar

Alle tests blev, med udgangspunkt i en manual, kodet af lærerstuderende med linjefag i matematik. I 2. klasse skulle opgaverne besvares med talværdier eller tegning. Der var altså ikke tekstbesvarelser, som den enkelte koder skulle tolke korrektheden af. Var en koder i tvivl om, hvilken kode opgaven skulle have, blev formuleringen diskuteret og eksemplet nedskrevet i manualen, så lignende svartyper blev kodet på samme måde fremover. Samtidig blev alle opgaver kodet af to forskellige kodere for at sikre, at alle svartyper blev kodet på samme måde, da det var vigtigt at alle kodede ens for at sikre sammenlignelighed mellem elevernes samlede pointscore.

Den eneste opgave, som kunne give 2 point, var opgave 23. Dette skete, hvis rektanglerne var korrekt inddelt i lige store dele for mindst to af de fire rektangler. Hvis kun et var delt korrekt, eller de to korrekte

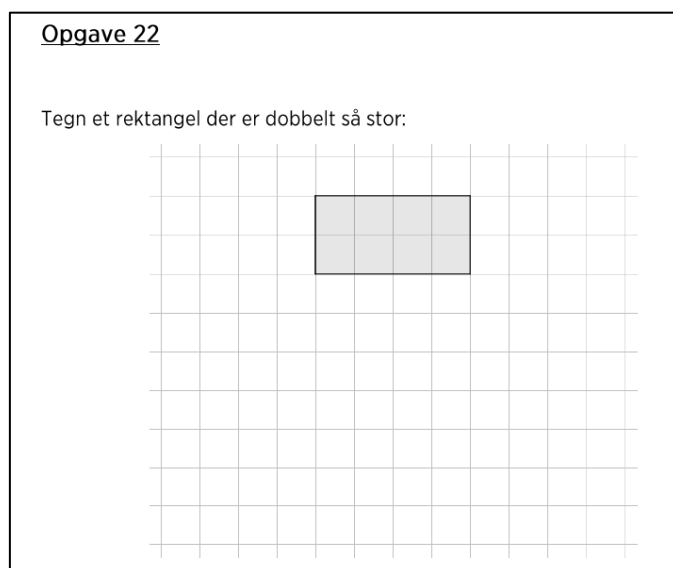
var inddelt på samme måde, fik eleven 1 point for besvarelsen. Nogle elever delte rektanglerne op i mere end to dele. Pga. opgaveformuleringen blev dette også godkendt, så længe det var tydeligt, at eleven forsøgte at dele i lige store dele.

Figur 5.2:



I opgave 22 skal eleverne tegne et rektangel, der er dobbelt så stort. Eleverne får point for at tegne et rektangel, der har dobbelt så stort areal, uanset hvordan rektanglet ser ud.

Figur 5.3:

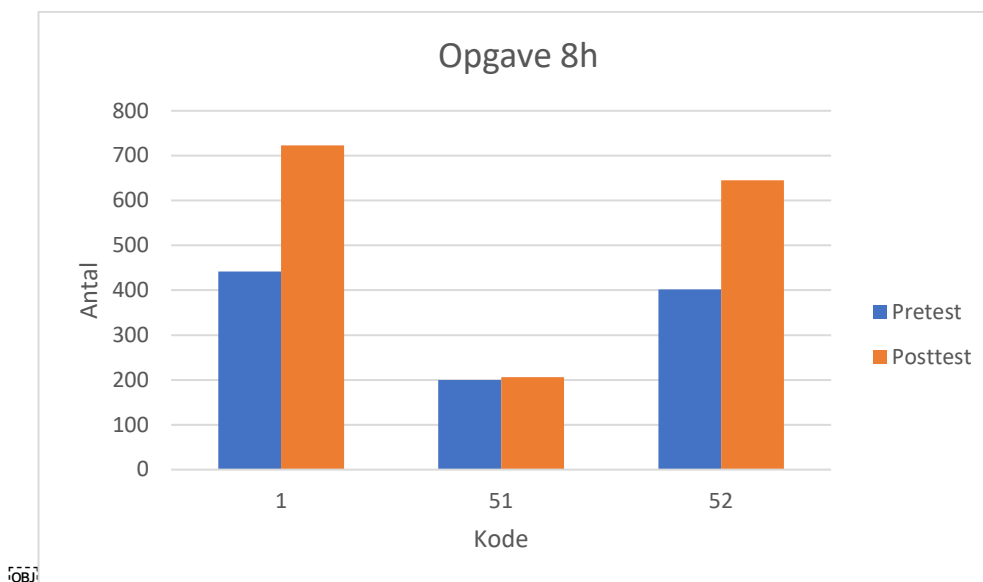


En del elever, 19 % og 32 % i hhv. præ- og post-test, fordobler længde og bredde på rektanglet, så arealet i stedet bliver 4 gange så stort. For at kunne adskille sådanne besvarelser fra resten af fejlbesvarelserne, blev disse kodet med kode 5.

I opgave 8h skal eleverne udregne $64 - 38 =$. I opgaven får eleverne kode 1 for svaret 26, mens to interessante fejlbesvarelser identificeres. Besvarelsen 102 blev givet kode 51, da eleverne her har adderet i stedet for subtraheret. Halvdelen af de godt 6 %, som laver denne fejl i 8h, adderer i alle fire subtraktionsstykker i opgave 8. Besvarelsen 34 fik kode 52. Her har eleverne korrekt trukket tier fra tier,

mens de ved enerne trækker 4 fra 8 i stedet for 8 fra 4. Dette kan skyldes, at eleverne er af den opfattelse, at det mindste ciffer altid skal trækkes fra det største. I præ- og post-testen har hhv. 13 og 23 % af eleverne benyttet denne strategi, hvilket er tæt på at være samme andel af eleverne, som har identificeret det korrekte svar, se tabel (5.1).

Tabel 5.1.



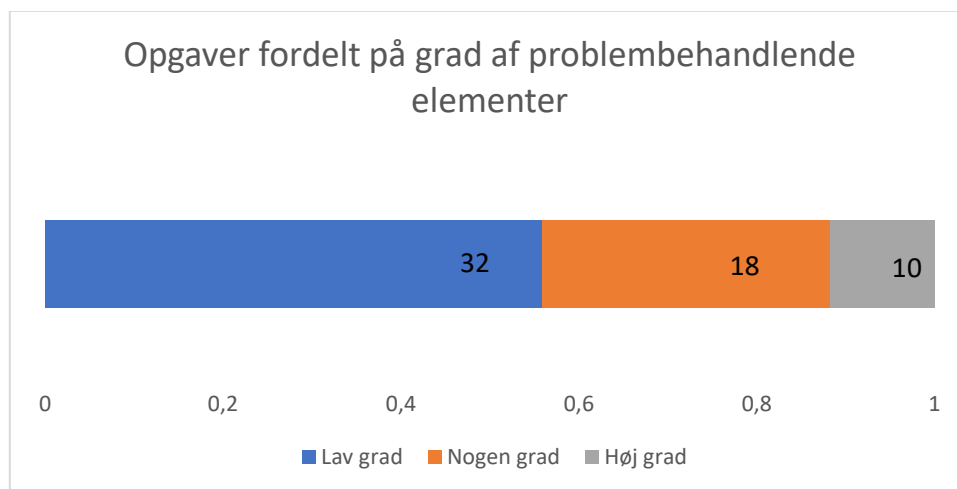
Note: Samlet antal ikke-besvarede, dvs. kode 0 og kode 9 i prætesten, 1325. Samlet antal ikke-besvarede i posttesten, 794.

Den samlede maksimale pointscore lyder på 61 point. Den højest opnåede pointscore i både præ- og post-testen var 57 point, men antallet af elever, som opnåede scoren var steget fra 1 elev til 3 elever. Den maksimale samlede score er ikke et udtryk for, at ingen elever kunne besvare de sværeste opgaver, men snarere at også de elever, som kunne løse de svære opgaver, kunne lave regnefejl eller andre fejl i nogle af de lettere opgaver.

Testens forskellige typer af opgaver

I testen findes både opgaver, som er rene beregningsopgaver og opgaver, der er af mere problemløsende karakter. Vi vurderer, at omkring 53 % af opgaverne minder om trænings- og rutinemæssige opgaver. Dermed ikke sagt, at opgaverne ikke kan udfordre *nogle* elevers problembehandlingskompetence. Omkring 30 % er opgaver med nogen grad af problembehandlende karakter, mens de sidste 17 % i høj grad indeholder problembehandlende elementer.

Tabel 5.2: Opgaver fordelt på grad af problembehandlende elementer



Opgave 5 er et eksempel på en opgave, hvor forventningen er, at de fleste elever i høj grad bliver udfordret på deres problembehandlingskompetence.

Figur 5.4:



Der findes ikke en standardprocedure til at løse denne opgave idet opgaven er metodeåben og rummer muligheder for eleverne forskellige tilgange til opgaven. Elever i 2. klasse bliver dermed udfordret på deres problembehandlingskompetence jf. Kapitel 4.

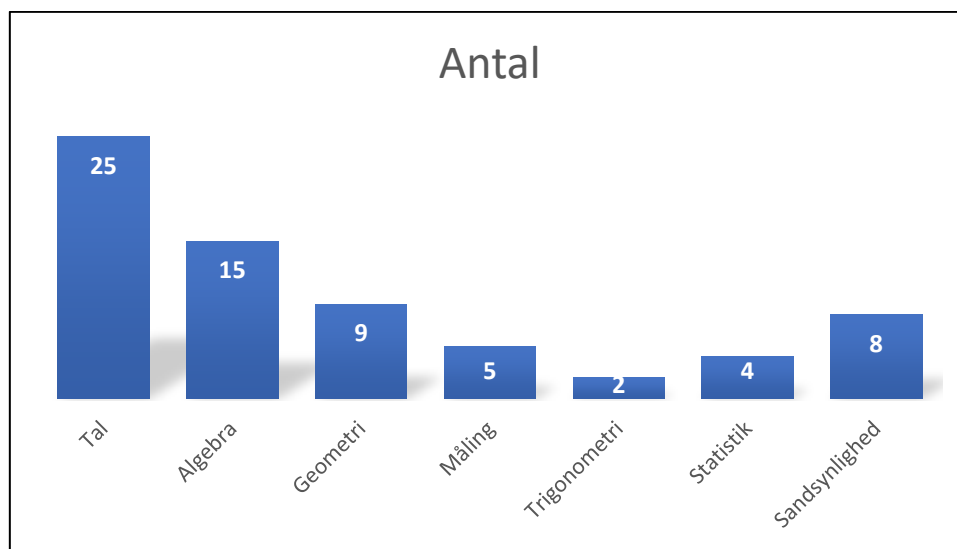
Testen som udgangspunkt for udvælgelse af elever

En rigtig besvarelse af et delspørgsmål udløste 1 point. På baggrund af den samlede pointscore blev de lavtflyvende identificeret som de 20 % med den laveste pointscore. Denne identifikation fandt sted på skoleniveau, hvilket betyder, at det for den samlede elevgruppe på tværs af skoler ikke var de 20 % med den laveste pointscore, men i stedet de 20 % med lavest pointscore på den enkelte skole. Herefter blev 2/3 af de lavtflyvende på de enkelte skoler tilfældigt udtrukket til at modtage intervention 4 gange om ugen i 12 uger. I 2. klasse blev også de højtflyvende identificeret som de 20 % med den samlede højeste pointscore. Heraf blev 1/3 tilfældigt udtrukket til intervention. Se Kapitel 3, hvor dette yderligere udfoldes.

Udvikling af test til 8. klasse

Testen til 8. klasse blev udviklet til Matematikindsats 2017 og var derfor ikke tidligere afprøvet. Derfor blev testen afprøvet i en 8. klasse med 26 elever en måned før testen skulle sendes ud til alle deltagende skoler. I testen findes opgaver inden for områderne tal, algebra, geometri, trigonometri, måling, statistik og sandsynlighed. I testen blev der taget højde for, at alle faglige områder fra FFM (EMU, 2020) skulle indgå, men der blev heller ikke her taget højde for interventionsmaterialets indhold. Testens opgaver fordeler sig på følgende måde:

Figur 5.5:



Testen var opdelt i to dele. Opgave 1-15 skulle besvares kun ved brug af blyant og lineal, mens eleverne i anden del af testen, opgave 16-26, også måtte benytte lommeregner. Testen består af 26 opgaver med varierende antal delspørgsmål, i alt 68 delspørgsmål. Delspørgsmålene havde varierende sværhedsgrad for at sikre, at alle elever havde følelsen af at kunne besvare nogle af opgaverne samtidig med, at de dygtigste skulle kunne udfordres – også 4-5 måneder senere ved posttesten. Hvert delspørgsmål blev tildelt 1 point ved korrekt besvarelse.

Testmanual

Lige som i 2. klasse modtog skolerne en testmanual sammen med testen for at sikre en større grad af ensartethed i testvilkårene. Ud over informationer om tilladte hjælpemidler blev lærere herigennem informeret om, at der skulle afsættes 2 lektioner til gennemførelse af testen. Første del skulle gennemføres i første lektion, og anden del i anden lektion. Efter 35-40 minutter skulle eleverne have mulighed for at have pause inden anden del af testen, men det var op til læreren, om testen skulle gennemføres i to på hinanden følgende lektioner eller på forskellige dage. Eleverne har altså haft mulighed for at tale sammen i mellemtiden, men der er ikke noget der tyder på, at eleverne har haft lettere ved testens anden del af denne grund.

Den samlede maksimale pointscore lyder på 68 point. Den højest opnåede pointscore i præ-testen var 66 point, mens den i post-testen var 68, hvilket tyder på, at der kan være loftseffekter. Da TMTM kun afprøves på de lavtflyvende elever i 8. klasse vurderes dette dog ikke at være noget problem for effektmålingen.

I kodning af opgaverne indgik følgende koder:

Tabel 5.3:

0: intet svar
1: pointgivende svar
5, 51, 52, 53, 54: ikke pointgivende men særligt interessante svar
9: Andre forkerte svar

Særlige interessante svar

I opgave 9b blev en fejlkode brugt til at identificere andelen af elever, som ikke benytter regnearternes hierarki korrekt, men i stedet benytter læseretningen til at bestemme i hvilken rækkefølge addition og multiplikation finder sted.

Figur 5.6:

Opgave 9

Udregn:

a) $5 \cdot (5 + 3) =$ b) $2 + 3 \cdot 4 =$

I præ-testen har 79 % af besvarelsesne fået point for korrekt besvarelse. Det er dog interessant at bemærke, at 13 % af besvarelser kodes 5, mens de restende 8 % enten har afgivet et andet fejlsvar eller slet ikke forsøgt at besvare opgaven.

Opgave 10 handler om elevernes evne til at identificere og beskrive algebraiske udtryk ud fra tekst. En opgave, der minder om delspørgsmål a, afprøvede matematikdidaktikeren Morten Blomhøj i en 9. klasse i 1997. Seks af de 20 elever kunne korrekt beskrive sammenhængen mellem V og U, mens syv elever vendte om på sammenhængen (Blomhøj, 1997).

Figur 5.7: I abeburet

Opgave 10

I abeburet i en zoologisk have er der V voksne aber og U unger.

a) Dyrepassereren fortæller, at der lige nu er tre gange så mange voksne aber, som der er unger. Sæt ring om de af følgende udtryk, der er rigtige:

$V = U + 3$ $V = 3U$ $3V = U$ $V - U = 3$

$U = \frac{V}{3}$ $V = U + U + U$ $V + U = 3$

b) For et år siden var $U = V - 7$. Skriv med ord, hvad det betyder.

Også blandt besvarelserne i præ-testens delspørgsmål b for 8. klasse har en større andel elever, 18 %, vendt om på sammenhængen, mens 12 % har angivet en korrekt sammenhæng mellem variablene. 33 % af eleverne har ikke besvaret opgaven, mens 37 % af eleverne har givet andre, ikke-korrekte eller ikke-fyldetsgørende forklaringer. Sådanne forklaringer dækker hovedsageligt over forståelsesvarianter af:

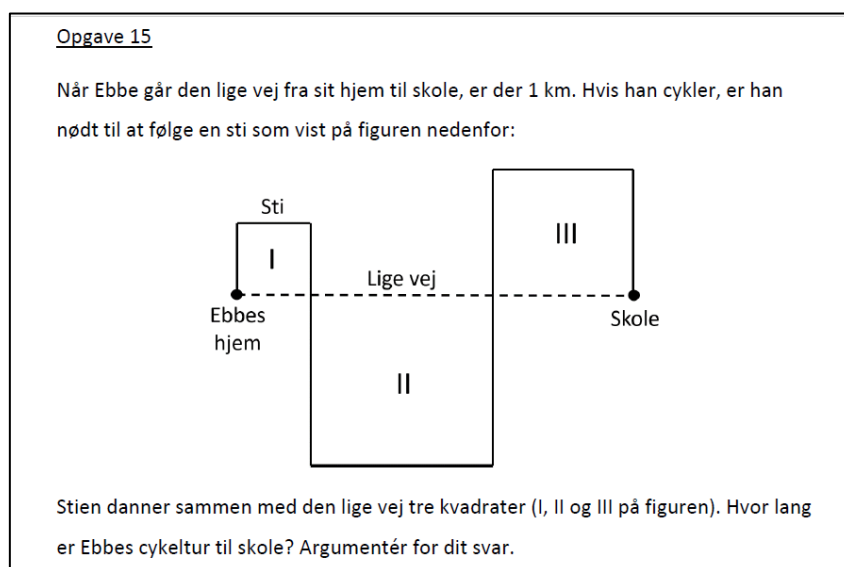
- At der (for et år siden) var 7 gange færre voksne aber end unger
- At de har mistet 7 af deres voksne aber
- Ungerne blev til voksne, og så blev der færre unger
- At 7 af de voksne er væk, så der er lige mange af de voksne og af ungerne

I delspørgsmål a har en stor del af eleverne svært ved at identificere flere udtryk, som beskriver det samme forhold. Flere elever kan således finde på både at sætte ring om $V = 3U$ og $3V = U$ uden at forholde sig til, at det medfører at V altså både er lig med $3U$ og $U/3$.

Problembehandlende eller træningsopgave?

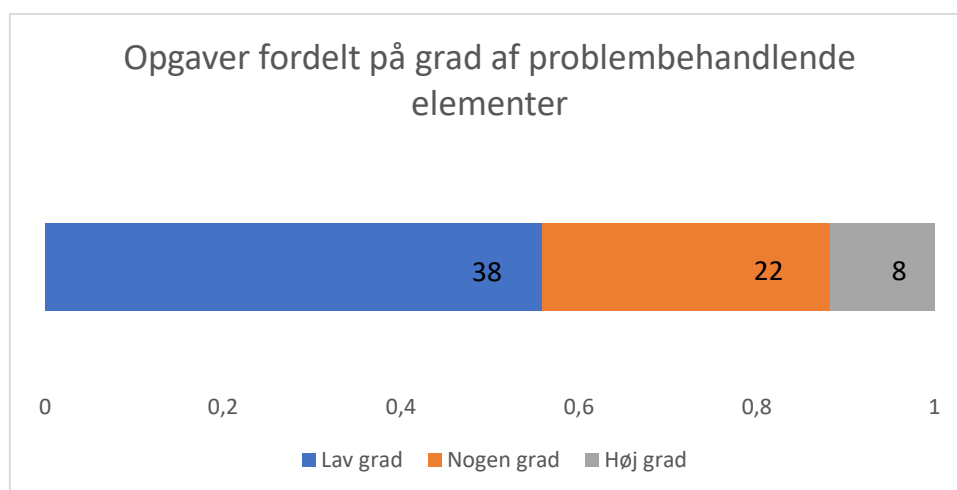
Opgave 15 er kategoriseret som en opgave med høj grad af problembehandlende karakter, idet eleverne ikke forventes at have en metode, de uden videre kan anvende i løsning af problemet. I modsatte ende kategoriseres opgave 9b om regnearternes hierarki til at have lav grad af problembehandlende elementer, idet vi opfatter det som en ren træningsopgave.

Figur 5.8:



I 8. klasse fordeler testens opgaver sig på følgende måde ift. graden af problembehandlende elementer:

Figur 5.9: Opgaver fordelt på grad af problembehandlende elementer



Testenes sammenhæng med interventionsundervisningen

Testene er ikke udviklet med udgangspunkt i kortlægnings- og undervisningsmaterialet, og de kan og skal ikke direkte teste det, eleverne har arbejdet med i løbet af TMTM-interventionen. Det skyldes, at materialet dækker meget bredt ift. FFM for faget matematik (EMU, 2020), og det er den professionelle lærer der, med udgangspunkt i en løbende kortlægning, vælger, hvilke faglige områder eleven skal arbejde med i løbet af interventionerne. Samtidig er der under hvert emne i kortlægnings- og undervisningsmaterialet mange veje at gå. På grund af materialets opbygning vil det derfor være meningsløst at udvikle og benytte en test, der tester meget snævert ift. enkelte delspørgsmål i materialet.

Selvom opgaverne i testen ikke passer til konkrete øvelser og opgaver i kortlægnings- og undervisningsmaterialet, er der dog sammenfald mellem de faglige områder, der arbejdes med på de respektive klassetrin. Mens der i 2. klasse ikke blev arbejdet med statistik og sandsynlighed i hverken test eller kortlægnings- og undervisningsmateriale, blev der i 8. klasse arbejdet med alle kompetenceområder, herunder også statistik og sandsynlighed.

Da testen ikke er udviklet med udgangspunkt i kortlægnings- og undervisningsmaterialet, passer alle delspørgsmål derfor heller ikke naturligt til et emne i interventionsmaterialet. Vi har alligevel forsøgt at se på hvert enkelt testspørgsmål med henblik på at kategorisere delspørgsmålene. Dette er gjort for at kunne undersøge, om der er en sammenhæng mellem det emneområde eleverne har arbejdet med, og hvilke testspørgsmål eleverne særligt har haft en fremgang inden for. Sammenhængen præsenteres i Kapitel 3. I testen for 2. klasse er fx opgave 5 kategoriseret som værende en del af område B, idet eleverne her i arbejder med bestemmelse af antal elementer i en mængde af konkrete genstande og elementer som enkeltstående eller som samlet helhed. I testopgaven er der dog mere på spil end det, der arbejdes med i område B. En alternativ kategorisering kunne indeholde en 11. kategori med delspørgsmål, som ikke falder inden for materialets emner. Nogle opgaver indeholder elementer fra flere forskellige emneområder, men opgaven tælles kun med under det emneområde, de vurderes at lægge sig mest op ad. Mens

træningsopgaverne generelt var lette at knytte til de forskellige kapitler i bogen, er opgaverne med høj grad af problembehandlende karakter sværere at placere inden for et bestemt område i kortlægnings- og undervisningsmaterialets opslag.

Kategoriseringen i sig selv er ikke specielt interessant, men den giver mulighed for at undersøge forskellige sammenhænge mellem TMTM-undervisningen og elevernes læringsudbytte, som testscoren alene ikke kan fortælle noget om. Et eksempel kunne være, at elever, som hovedsageligt har arbejdet med tal i løbet af interventionen, også har klaret sig bedre inden for geometri og måling i testen, hvilket kan være en indikation af, at eleverne har fået nogle generelle strategier eller metoder med sig, er blevet gladere for faget, har fået større faglig selvtillid eller noget helt andet, som ikke har noget med interventionernes faglige indhold at gøre.

Testenes videre liv

Testen er sendt til de deltagende skoler, som har mulighed for at benytte dem i udvælgelsen fremover. Vi har ikke noget overblik over, i hvilket omfang skolerne har valgt at benytte testene i deres arbejde, men argumenter for og imod er blevet ytret fra skolerne.

Nogle skoler har været glade for testen, da der er flere forskellige opgavetyper end i mange af de øvrige tilgængelige tests. Ikke mindst de problembehandlende opgaver er i denne sammenhæng blevet fremhævet. Modsat er testen udviklet som et udvælgelsesværktøj, og den hjælper derfor ikke lærerne til at forstå resultaterne, ligesom den ikke kan identificere en elevs svage faglige områder i dybden. Derfor er der fortsat brug for matematiklærerens analytiske blik og løbende kortlægning af elevens svage og stærke faglige områder.

Kapitel 6 : Lærernes vurdering af deres kompetenceudvikling og elevudvikling

I dette kapitel ser vi nærmere på lærernes baggrund, deres oplevelse af kompetenceudviklingen og deres syn på, hvorledes eleverne profiterede af indsatsen.

Datagrundlaget for analyserne er en række spørgeskemaer udformet i, og distribueret gennem, onlineprogrammet Enalyzer.

Der er i alt anvendt tre spørgeskemaer for hver årgang (2.kl./8.kl.) som har deltaget i interventionen.

Skema 1a) udsendt til hhv. 131/138 lærere før interventionen påbegyndtes.

Skema 1b) udsendt til samme hhv. 131/138 lærere umiddelbart efter TMTM-kursus

Skema 2) efter den samlede intervention. Dette skema er udsendt til hhv. 128/118 lærere og/eller vejledere. Hhv. 97/93 af disse har (helt eller delvist) gennemført udfyldelsen af skemaet i relation til hhv. 335/215 elever. Skemaet er ganske stort og dele skal udfyldes for op til 5 elever. Der er substantiel respondenttræthed, således at kun lidt under halvdelen af respondenterne (på begge klassetrin) som gik i gang med skemaet, gennemførte alle spørgsmål.

Skema 1a) og 1b) anvendte, foruden dikotomiske spørgsmål, en 10 punkts ækvidistant Likert skala, og enkelte åbne svarmuligheder.

Skema 2 anvendte, foruden dikotomiske spørgsmål, en 4 punkts ikke-ækvidistant Likert -skala, og enkelte åbne svarmuligheder.

Lærernes baggrund og udgangspunkt

I dette afsnit gives en karakteristik af, hvorledes lærerne i Matematikindsats 2017 opfatter deres kompetencemæssige udgangspunkt før interventionen, samt deres syn på hvorledes deres elever i almindelighed kan og bør undervises, dvs. deres tilgang til undervisningen.

Generelt er det erfarne lærere, der har deltaget i interventionen; over 65%/75% har mere end 3 års erfaring og godt en tredjedel af lærerne i både 2.kl og 8.kl. har 10 eller flere års erfaring. Desuden er en ganske stor del af lærerne tillige vejledere i projektet, hvilket formodes at indikere særlige kompetencer. (Se Kapitel 8).

Tabel 6.1: Deltagere og deltagende vejledere.

	Hyppighed 2.kl..	Frekvens 2.kl.. (%)	Hyppighed, 8.kl. (%)	Frekvens, 8.kl. (%)
Matematiklærer i MatematikIndsats2017 (TMTM-lærer)	59	60,8	43	50,6
Matematiklærer og matematikvejleder i MatematikIndsats2017	26	26,8	28	32,9
Matematikvejleder i Matematikindsats 2017	12	12,4	14	16,5
Total	97	100,0	85	100,0

Note: Spørgeskema 2

Når vi spørger til, hvorledes lærerne agerer i forhold til en række velkendte forhold omkring undervisningen, der har relation til tænkningen i TMTM, svarer lærere på begge klassetrin samlet set ens: Der er enighed om at orientere sin undervisning efter, hvad man kan kalde det åbne og undersøgende paradigme (se tabel 6.2.). Fx er der overvejende enighed om at arbejde med problemløsning, lade eleverne komme med forskellige forslag til løsninger, bruge opgaver med flere forskellige mulige svar og, hvor der er mulighed for det at bruge forskellige løsningsstrategier.

Tabel 6.2: Alignment med et åbent og undersøgende undervisningsparadigme?

	Middelværdi (standard afvigelse). 1=uenig,10=enig.	
	2.kl.	8.kl.
Jeg har et godt kendskab til problemløsning i undervisningen	6,73 (1,88)	7,22 (1,65)
Før eleverne går i gang med en opgave, opfordrer jeg dem til at komme med forslag til, hvordan man kan løse opgaven	6,43 (2,10)	6,21 (1,92)
Jeg arbejder af og til med åbne opgaver, hvor der er flere mulige løsninger	6,00 (1,95)	6,31 (1,96)
Jeg griber ofte et elevudsagn og arbejder videre med det i undervisningen	6,28 (1,86)	6,79 (1,61)
Jeg arbejder af og til med åbne opgaver, hvor der er mulighed for at bruge forskellige strategier	6,43 (1,81)	6,84 (1,77)
Mine elever skal selv tage stilling til hvilken metode, der er brugbar for en opgaveløsning	6,46 (1,70)	7,03 (1,77)

Note: Spørgeskema 1a

Det er også fremherskende, at lærerne finder det muligt at arbejde problembehandlende både i forhold til klasseledelsen, klassetrin og niveauspredning (se Tabel 6.3.). Ligeledes rapporterer lærerne, at de ofte giver deres elever adgang til konkrete materialer (mere udbredt i 2.kl. end i 8.kl.), og at dette ikke skaber uro i undervisningen.

Der er således meget der taler for, at de deltagende lærere samlet set har være positivt indstillet overfor de grundlæggende tanker i TMTM-konceptet, som Matematikindsats 2017 bygger på. Dette understøtter vores generelle vurdering af, at lærerne generelt har været såvel positivt indstillet som kompetente til at implementere indsatsen (fidelitet). Ligeledes har hhv. 19% og 27% af de deltagende lærere tidligere været på andet TMTM-kursus (ca.10% blandt "rene" lærere, ca. 66% blandt lærere der også havde vejlederfunktion i projektet). Det er antageligt således, at der er en tendens til at vejledere med viden om TMTM har søgt deltagelse i Matematikindsats 2017. Dette kan også være en medvirkende forklaring på, at der ikke har været store rekrutteringsproblemer til Matematikindsats 2017, hvilket ofte kan være et problem i projekter.

Tabel 6.3: Kan der arbejdes problembehandlende?

	Middel (standard afvigelse) 1=uenig,10=enig	
	2.kl.	8.kl.
Mine elever har for dårlig en arbejdsdisciplin til, at jeg kan arbejde problembehandlende i matematikundervisningen	3,01 (2,17)	3,02 (2,29)
Der er for meget uro i klassen, når vi arbejder problembehandlende	3,45 (2,21)	3,38 (2,08)
I indskolingen har eleverne svært ved at arbejde problembehandlende	3,28 (2,05)	3,54 (2,23)
Det er mere relevant at arbejde problembehandlende i udskolingen (end i indskolingen)	2,70 (2,60)	3,28 (2,94)
At arbejde problembehandlende passer bedst til de dygtige elever	2,77 (2,02)	3,31 (2,48)
At arbejde problembehandlende passer bedst til de svageste elever	2,89 (2,10)	2,54 (1,80)

Note: Spørgeskema 1a

Lærernes rammer, ressourcer og forventninger

Vi bemærker indledningsvist, at lærerne havde en positiv forventning til at deres egen udvikling ville blive markant bedre ved at deltage i projektet (2.kl. (middelværdi=7,81, standardafvigelse=1,52) og i 8.kl. (middelværdi=6,58, standardafvigelse =2,11), skala 1-10, 1=uenig, 10 enig).

Oplevede lærerne, at de havde de fornødne rammer og ressourcer til at indfri deres egen forventning?

Svaret må være ja for begge klassetrin, jf. tabel 6.5 i forhold til kursusdeltagelse og egne kompetencemæssige ressourcer, hvor mere end 78% af lærerne erklærer sig enige i større eller mindre grad. Derimod kunne en relativt stor andel (ca. 30%) godt bruge mere tid til at gennemføre selve interventionen. Det kunne indikere, at vilkårene for implementeringen ikke har været ens, eller at lærerne har forskellige opfattelser af, hvad der er fornøden tid.

Tabel 6.4: Tidsmæssige og kompetencemæssige rammer og ressourcer

		2.kl. (N=80) Andel i %	8.kl. (N=65) Andel i %
Jeg har fået den fornødne tid til at deltage i Matematikindsats 2017-kursus.	Meget uenig	8,8	3,1
	Delvist uenig	3,8	18,5
	Delvist enig	19,0	32,3
	Meget enig	68,4	46,2
Jeg har fået den fornødne tid til at gennemføre TMTM undervisningen/interventionen.		16,3	6,2
		15,0	26,2
		28,8	36,9
		40,0	30,8
Jeg har haft de fornødne kompetencer til at gennemføre TMTM undervisningen/interventionen		0,0	0,0
		8,8	1,5
		47,5	46,2
		43,8	52,3

Note: Spørgeskema 2

Forholdet til ledelsen

Til lærernes rammer for arbejdet med Matematikindsats 2017 hører også ledelsens bevågenhed, som vides at være en væsentlig faktor i succesfulde interventioner. Det ses af tabel 6.6., at der er enighed om, at ledelserne har indgået på god måde i samarbejdet med lærerne, men der er en knap så tydelig oplevelse af, at ledelserne har været interesseret i projektet. I lærerens funktion som matematikvejleder har projektet overvejende været givtigt for samarbejdet med ledelsen, selvom der også er en ikke uvæsentlig andel (1/5) som angiver uenighed i dette i forhold til indsatsen for 2.kl.

Tabel 6.5: Lærere og vejlederes vurdering af ledelsens rolle i Matematikindsats 2017

		2.kl.		8.kl.	
		Andel i %	N	Andel i %	N
Jeg har haft et godt samarbejde med ledelsen	Meget uenig	4,9	82	3,5	57
	Delvist uenig	9,8		12,3	
	Delvist enig	39,0		31,6	
	Meget enig	46,3		52,6	
Min ledelse har vist interesse for projektet		5,4	37	7,4	27
		24,3		7,4	
		37,8		59,2	
		32,4		25,9	
Projektet har styrket mit arbejde som matematikvejleder i forhold til ledelsen		8,8	34	0	23
		20,6		4,3	
		44,1		69,6	
		26,5		26,1	

Note: Spørgeskema 2

Forholdet til matematikfaggruppen

Ligesom med ledelsens bevågenhed er det væsentligt, om Matematikindsats 2017 har været i den bredere bevidsthed blandt lærerne på de deltagende skoler. Som det ses af nedenstående Tabel 6.6, er det ca. en fjerdedel af lærerne, der i bredt omfang har drøftet TMTM-undervisningen med deres fagfæller. Der har været stor enighed om, at den interne supervision var anbefalelsesværdig.

Tabel 6.6: Vidensdeling om Matematikindsats 2017 i forhold til lærerkolleger

		2.kl.		8.kl.	
		Andel i %	N	Andel i %	N
Jeg har talt med min faggruppe om TMTM-undervisningen	Meget uenig	6,3%	79	13,1%	61
	Delvist uenig	11,4%		9,8%	
	Delvist enig	59,5%		49,1%	
	Meget enig	22,8%		27,9%	
Jeg vil anbefale mine kolleger at gøre brug af intern supervision (kollegavejledning)		0%	43	0%	35
		4,7%		8,6%	
		25,6%		17,1%	
		69,8%		74,3%	

Note: Spørgeskema 2

Lærernes kompetenceudvikling og afsmittende virkning på normalundervisningen

Ca. 80% af deltagerne er enige i at de har fået styrket deres faglige, fagdidaktiske og pædagogiske kompetencer, jf. Tabel 6.7. En tilsvarende andel angiver også at have fået nye perspektiver på deres undervisning i almindelighed, hvorfor der er håb om en afsmittende effekt på normalundervisningen på sigt. Dette underbygges også af tilkendegivelsen af, at mere end 60% af lærerne oplever udvikling af deres matematikundervisning, og ca. 50% finder at deres undervisning generelt udvikles.

Tabel 6.7: Oplevelsen af styrkede kompetencer

		2.kl. (N=78) Andel i %	8.kl. (N=65) Andel i %
Mine faglige kompetencer er blevet styrket i undervisningsforløbet. *	Meget uenig	2,5	6,1
	Delvist uenig	8,9	10,6
	Delvist enig	55,7	59,1
	Meget enig	31,7	24,2
Mine fagdidaktiske kompetencer er blevet styrket i undervisningsforløbet*		1,3	3,0
		11,4	13,6
		58,2	56,1
		29,1	27,3
Mine pædagogiske kompetencer er blevet styrket i undervisningsforløbet. *		2,5	9,5
		17,7	17,5
		57,0	55,6
		20,3	17,5
Jeg har fået nye perspektiver på min undervisning.		1,3	3,1
		5,1	13,9
		53,2	53,9
		40,5	29,2

Note: Spørgeskema 2, *(dvs. de tolv ugers intervention med eleverne)

Tabel 6.8: Afsmitning til øvrige undervisning

		2.kl. (N=72) Andel i %	8.kl. (N=54) Andel i %
TMTM undervisningen har udviklet min generelle måde at undervise i matematik på.	Meget uenig	0,0	0,0
	Delvist uenig	20,8	21,4
	Delvist enig	55,6	67,9
	Meget enig	23,6	10,7
TMTM undervisning har udviklet min generelle måde at undervise på.		0,0	0,0
		40,0	38,5
		47,1	51,9
		12,9	9,6

Note: Spørgeskema 2

På det konkrete plan er der en række handlinger i undervisningen, som mere end 80%/70% af lærerne i hhv. 2.kl. og 8.kl. er enige i at være blevet bedre til:

- at stille spørgsmål til elevernes løsningsstrategier
- at give eleverne tænketid
- at gå mere i dybden med de enkelte begrebsområder
- at kortlægge elevernes specifikke vanskeligheder
- at få øje på den enkelte elevs regnehuller
- at lytte til elevernes egne ord og genbruge elevernes egne ord.

Lærernes syn på elevernes udbytte af indsatsen

Som det første skal det bemærkes, at lærerne havde en positiv forventning til, at eleverne i interventionen ville udvikle sig markant bedre end de ellers ville gøre. (2.kl. middelværdien=7,13, standardafvigelse=1,73) og i 8.kl. (middelværdi=6,49, standardafvigelse=2,26), skala: 1-10, 1=uenig, 10=enig)

Efter interventionen er lærerne blevet bedt om, for hver elev, at vurdere dennes faglige og affektive udvikling, Tabel 6.09. Lærerne er enige i, at eleven har udviklet sig fagligt positivt for mere end 80% af elevernes tilfælde. Særlig positivt ser det ud for de højtflyvende elever i 2. kl., hvor lærerne vurderer, at der har været positiv faglig udvikling hos mere end 95% af eleverne. Blandt de lavtflyvende elever er lærernes enighed om elevernes faglige fremgang ligeledes høj (84,5%).

På det affektive område er det blandt de højtflyvende, at lærerne er mest enige om elevernes positive fremgang, men også et højt antal elever (>80%) blandt de lavtflyvende der vurderes at have positiv udvikling.

Tabel 6.9: Andel af elever som læreren vurderer har haft faglig eller affektiv udvikling

		2.kl. (højtflyvende) (N=97)	2.kl. (lavtflyvende) (N=238)	8.kl.	
		Andel i %	Andel i %	Andel i %	N
Eleven har vist en positiv udvikling af sine faglige kompetencer	Meget uenig	1,0	0,4	5,6	161
	Delvist uenig	2,1	15,1	9,3%	
	Delvist enig	39,2	52,1	53,4%	
	Meget enig	57,7	32,4	31,7%	
Eleven har vist en positiv udvikling i sin holdning til matematik		0,0	1,3	4,4	158
		4,1	12,8	11,4	
		39,2	47,9	46,8	
		56,7	38,0	37,3	

Note: Spørgeskema 2

Hvis vi opdeler vurderingerne af elevernes faglige fremgang på indsats typerne, ses at det særlig er i 1-1 med supervision for de lavtflyvende, at der er overvældende enighed om elevernes positive fremgang. For begge gruppeindsatser med lavtflyvende er det et ret stort mindretal på ca. 20% af eleverne, som læreren vurderer, ikke har haft faglig fremgang Tabel 6.10.

Tabel 6.10: Udfoldning af lærerens vurdering af elevernes faglige kompetence fordelt på indsats typer

Indsats Type	"Eleven har vist en positiv udvikling af sine faglige kompetencer"	2.kl. (højtflyvende) (N=97)		2.kl. (lavtflyvende) (N=238)		8.kl. (N=161)	
		Andel i %	N	Andel i %	N	Andel i %	N
1-gruppe uden supervision	Meget uenig	2,2	51	1,1	90	6,5	62
	Delvist uenig	4,3		22,2		11,3	
	Delvist enig	41,3		46,7		50,0	
	Meget enig	52,2		30,0		32,3	
1-gruppe med supervision		0,0	46	0,0	79	8,2	49
		0,0		17,7		8,2	
		37,3		48,1		53,1	
		62,7		34,2		30,6	
1-1 med supervision		NA		0,0	69	2,0	50
				2,9		8,0	
				63,8		58,0	
				33,3		32,0	

Note: Spørgeskema 2

Noget sværere er det for lærerne at vurdere elevernes udvikling relativt til deres klassekammerater, som har fulgt normalundervisningen (Tabel 6.11). Langt færre lærere har svaret på disse spørgsmål. For 2. kl. er der tydeligt enighed om, at der har været en positiv faglig udvikling for et klart flertal af eleverne i forhold til øvrige klassekammerater. I 8. kl. er billedet mere blandet, hvor lærerne for ca. 40% af eleverne er delvis

uenige i, at der har være en større faglig udvikling end for øvrige elevers vedkommende. I forhold til indsats elevernes status blandt, og relationen til, klassekammerater ses igen et blandet billede, hvor der er næsten lige så mange elever, som vurderes ikke at have øget deres status eller forbedret relationen. Dette gælder i højere grad for lavtflyvende elever end for højtflyvende.

Tabel 6.11: Elevernes udvikling, faglig, statusmæssigt og relationsmæssigt i forhold til klassekammerater

		2.kl. (højtflyvende)		2.kl. (lavtflyvende)		8.kl.	
		Andel i %	N	Andel i %	N	Andel i %	N
Eleven har haft en større faglig udvikling af sine faglige kompetencer, end øvrige klassekammerater	Meget uenig	0,0	21	4,1	73	0,0	56
	Delvist uenig	0,0		21,9		42,9	
	Delvist enig	42,9		63,0		42,9	
	Meget enig	57,1		11,0		14,3	
Eleven har vist en positiv udvikling i sine relationer til klassekammerater		0,0	21	3,4	58	0,0	44
		28,6		43,1		43,2	
		66,7		46,6		54,6	
		4,8		6,9		2,3	
Eleven har haft en større faglig udvikling end for øvrige elevers vedkommende		5,3	19	1,8	55	0,0	45
		15,8		30,9		31,1	
		68,4		49,1		62,2	
		10,5		18,2		6,7	

Note: Spørgeskema 2

Konklusion

I grove træk kan det konkluderes, at lærerne vurderer deres baggrund for at indgå i Matematikindsats 2017 projektet som god, dvs. ca. 70% er delvist enig eller meget enig på de parametre, der har indgået i undersøgelsen. Lærerne har være positivt indstillet og har været på linje med hovedtrækkene i den didaktik/tilgang der ligger i TMTM-konceptet.

Det kan også konkluderes, at et stort flertal (ca. 80%) af lærerne har oplevet, at deres kompetencer er blevet udviklet i projektet. Dette er meget tilfredsstillende, uanset om det objektivt kan måles eller ej. Det er også væsentligt at bemærke, at der, for en række ønskelige konkrete handlinger fra TMTM-konceptet, er enighed blandt lærerne om at være blevet bedre til disse.

Det er også tydeligt, at TMTM-undervisningen har haft betydning for den undervisning, som læreren i øvrigt forestår i matematik; over 80% er enige i at deres normale undervisning i matematik generelt er blevet udviklet. Det er positivt, at efteruddannelsen således må antages at komme flere elever til gavn end de relativt få marginalgruppeelever, som faktisk var med i selve undersøgelsen. Mere end halvdelen af lærerne tilkendegiver også, at TMTM i almindelighed har haft en udviklende indvirkning på undervisningen i andre fag.

Det er ikke så tydeligt for lærerne, om de deltagende elever har øget deres faglige status blandt klassekammeraterne, men til gengæld ses, at de deltagende elevers relation til klassekammerater er blevet positivt udviklet.

Endelig kan det konkluderes at lærerne havde en forventning om, at eleverne i projektet forbedrede sig, og at denne forventning er blevet opfyldt i langt de fleste tilfælde, når lærerne selv skal vurdere, hvordan det

er gået deres interventionselever. Dette er overensstemmende med de overordnede konklusioner fra projektets effektmåling:

- Jf. Tabel 3.4 i Kapitel 3 for lavtflyvende 2. klassetrin: Her sås størst effektstørrelse for indsattstypen 1-1 med supervision, hvilket også er der, hvor flest elever (ca. 96%) vurderes at have den mest tydelige faglige fremgang (jf. Tabel 6.11). Tilsvarende vurderedes ca. 80% af eleverne i gruppeindsatserne at have haft faglig fremgang, hvilket igen er i tråd med den fundne effektstørrelse.
- For de højtflyvende 2. kl. er lærerne tydelige i deres vurdering: Eleverne har haft positivt faglig fremgang. Dette er samstemmende med effektstørrelsen (Tabel 3.5 i Kapitel 3), som formodes i et vist omfang at være ramt af loftseffekter. Lærernes vurdering kan ikke på samme måde siges at have "loft", så formodningen om lofteffekten modsiges ikke, og dermed styrker lærervurderingen vores ræsonnement om, at den faktiske effekt kan være endnu større for de højtflyvende i 2. kl.
- Med hensyn til 8. kl., hvor der jf. Tabel 3.6 i Kapitel 3 er nogenlunde lige store effekter for alle indsatsgrene, ses også at lærerne på tværs af indsatsgrene vurderer et lige stort antal elever til at have haft positiv faglig fremgang. Dvs. uanset indsatsgren er der rundt regnet 85% af eleverne, hvor læreren vurderer en positiv faglig fremgang (Tabel 6.11).

Kapitel 7 : Elev- og lærerstemmer - Virksomme faktorer i TMTM-undervisningen

Som opfølgning på interventionerne på 2. og 8. klassetrin har vi været interesseret i at undersøge, hvilke faktorer, der får TMTM-undervisningen til at virke eller ikke virke. Med udgangspunkt i programteorien (Kapitel 2) forsøger vi at identificere faktorerne og undersøge, om de er forbundne.

Efter interventionsforløbets afslutning er der foretaget interviews af elever, lærere, vejledere og ledere på 16 caseskoler, 2 fra hver af de 8 indsats typer (Kapitel 1), udvalgt med en spredning i konstaterede skolespecifikke effektstørrelser for at sikre informanternes repræsentativitet for det samlede projekt. Interviewene har taget udgangspunkt i en semistruktureret interviewguide og alle interviews er efterfølgende transskriberet og analyseret ud fra en meningskondenserende model (Brinkmann & Tanggaard, 2010), hvor informanternes udtalelser er blevet inddelt i temaer og tilknyttet de faglige og fagdidaktiske begreber, der indgår i det tema, der samtales om. De relevante begreber er udvalgt, så de korresponderer med de begreber, der er centrale for TMTM-konceptet, dvs. med et øje for introduktionen til undervisningsmaterialerne og programteorien. Fx er temaet mange steder i interviewene "hvordan får jeg indsigt i, hvordan eleverne tænker og gør", og de tilhørende centrale fagdidaktiske begreber i TMTM-konceptet og i programteorien, vi har valgt at tilknytte, har været "(løbende) kortlægning" og "Regnehuller".

For at finde de karakteristika ved TMTM-undervisningen, der adskiller sig fra den ordinære klasseundervisning, rettede vi indledningsvis fokus på de tematikker i interviewene, som eleverne og lærerne fremhævede som særlige ved interventionerne fremfor den ordinære undervisning. Her var anvendelsen af tiden, særlige muligheder og udfordringer knyttet til gruppeundervisning, begrebet om regnehuller og den dialogiske undervisning, centrale aspekter ifølge både elever og lærere.

Fordybelse og self-efficacy

I undervisningsmaterialet lægges der op til at arbejde i dybden med de matematiske begrebsområder, læreren har udvalgt på baggrund af kortlægningen af eleverne (Lindenskov & Weng, 2013, s. 5 og 11). Det anbefales så vidt muligt at arbejde med et matematisk begrebsområde indtil det er afsluttet, men der er ikke en forventning eller et fokus på at få eleven igennem et bestemt antal opgaver eller at følge undervisningsmaterialet kronologisk. Til gengæld lægges der op til, at TMTM-læreren selv bringer supplerende materialer, øvelser og problemstillinger med ind i undervisningen. Da TMTM-læreren således ikke er presset af at skulle nå igennem det faglige stof, og yderligere har mulighed for at tilføje matematiske aktiviteter til et emne, så åbner det for muligheden for fordybelse. Det er TMTM-læreren, der vurderer, om læringspotentialet for den enkelte elev er størst ved at blive ved et emne i længere tid ud fra den indledende screenings-/informationstest og den løbende kortlægning.

En af programteoriens effekter på kort sigt handler om at "eleven er mere vedholdende" og begrebet self-efficacy handler om elevens tro på egne evner til at lykkes i specifikke situationer (Bandura, 2012). Self-efficacy har betydning for om eleven lykkes, men omvendt opbygges "robust" (eng.: resilient) self-efficacy gennem oplevelsen af at have overvundet forhindringer gennem en vedholdende indsats og af, hvordan man efterfølgende fortolker resultatet: "If people experience only easy successes they come to expect quick results and are easily discouraged by setbacks and failures. Resilient self-efficacy requires experience

in overcoming obstacles through perseverant effort. Resilience is also built by learning how to manage failure so that it is informative rather than demoralizing.” (Bandura, 2012, s. 13).

Elevens self-efficacy har stor betydning for elevens motivation i forhold til skolearbejde og i forhold til deres faglige præstationer. Elever med høj grad af self-efficacy “ser en større værdi i at arbejde med skolefagene, yder en større indsats i skolearbejdet, udviser større engagement og er mere udholdende, når de møder udfordringer” (Bong & Skaalvik, 2003, i Skaalvik & Skaalvik 2015, s. 14). Elevens self-efficacy hænger sammen med den tid, de har til rådighed til opgaver.

Mange elever fremhæver tiden til fordybelse og det at blive i en opgave eller et emne som noget positivt ved TMTM-undervisningen. En elev i 8. klasse fortæller:

..., fx lavede vi noget på et tidspunkt omkring rækkefølgen på brøker. Og jeg kunne slet ikke se logikken i det. Men det var som om [TMTM-læreren], han blev ligesom ved, indtil jeg havde lært det. Det var ikke noget med ‘ej, men så tager vi lige nogle andre’. Nej, jeg blev stående oppe foran tavlen, indtil jeg ligesom fandt ud af det. Men altså jeg fandt jo ud af det til sidst. Så det var meget rart, at man blev ved i stedet for at sige ‘ej, vi går videre’. (...) Så man blev ligesom ved. Det var mega fedt. (...) Ja, det var ikke så meget det der med ‘nu når vi en eller anden dato, så nu skal vi være videre’. Det var mere sådan der ‘okay nu har du styr på det?’ ‘Ja, det har jeg’ ‘Godt, så går vi videre’. Eller også ‘Har du ikke styr på det?’ ‘Nej, det har jeg ikke’ ‘Så tager vi den lige en gang mere’. Det var meget sådan det var. Og det fungerede ret godt for mig i hvert fald.

Eleven fremhæver, at TMTM-læreren giver sig tid til at blive ved det samme emne, indtil eleven har forstået det. Eleven beskriver også, hvordan hun fik en positiv erfaring med at opleve modstand og at overvinde den med støtte fra læreren. At fortolkningen af handlingen er positiv, kan bekræfte eleven i sin oplevelse af troen på egne evner til næste gang, eleven står i en lignende situation. Det peger i retning af programteoriens effekter på kort sigt om self-efficacy. Med andre ord kan fordybelsen og den støtte, eleven får undervejs, ses som det, der fører til udvikling af elevens self-efficacy og dermed forbedres elevens vedholdenhed i forhold til udfordringer i matematik.

En anden elev i 8. klasse, der ligeledes nævner, at eleverne i TMTM-undervisningen blev ved et emne, til hun kunne forstå det, fremhæver samtidig muligheden for at få hjælp:

Du kunne få hjælp hele tiden og hvis du ikke forstod tingene, så fortalte de det én gang til. Og at de ikke bare sprang videre til et eller andet.

I det hele taget fremhæver flere elever i 8. klasse det, at TMTM-læreren har tid til at hjælpe dem, når de har brug for det:

Det var jo, at du kunne spørge meget mere. De var sådan meget mere til rådighed. I forhold til, når hun hjælper hele klassen, så kunne man ligesom fokusere på, hun fokuserede kun på os, der ligesom sad der. Og så havde hun tid til det også.

En højtflyvende elev i 2. klasse har oplevet et brud i de normer som han bærer med sig, til de normer der var gældende i TMTM-undervisningen.

Det var jo sjovt, men det var også alt, der tog os mega lang tid. Hvis han gav os et mega svært et, så tog det os hele lektionen.

Her er en elev, som er vant til at arbejdet går hurtigt, og som måske også opfatter det at være hurtig som et succeskriterium. Eleven har på sin vis fået skubbet lidt til sine normer og oplevet en glæde ved arbejdet og udfordringerne, selvom det ikke har levet op til hans forestillinger om, at i matematik gælder det om at kunne løse opgaverne hurtigt. Han forklarer, at det var godt og sjovt, fordi han lærte noget af det.

En elev fremhæver, at læreren i TMTM-undervisningen også gav sig tid til en opsamling, når de havde arbejdet med et emne eller efter dagens undervisning: *"..., man fik hele tiden lavet en samling på det, og han tog sig altid god tid, og det var meget vigtigt, synes jeg"*.

Der tegner sig et generelt billede af, at eleverne har oplevet, at TMTM-undervisningen er karakteriseret ved at blive ved et emne, indtil eleverne har forstået det, at der gives god lærerstøtte undervejs, at det opleves som positivt og det kan understøtte udviklingen af self-efficacy.

Eleverne i gruppeindsatsen

En af programteoriens mediatorer er, at "elever oplever hinanden som et ekstra støttende stillads" (se Kapitel 2). Heri ligger en forventning om, at elever i gruppeindsatserne har benyttet sig af muligheden for at bruge hinanden som støtte og inspiration i TMTM-undervisningen. De fleste elever, vi har interviewet, har været meget positive over at være i en lille gruppe, men der er også elever, der har oplevet gruppeindsatsen som et stort pres.

En elev fra gruppeindsatsen fortæller, at klassekammeraternes hjælp gør, at han ikke som i klasseundervisningen oplever at skulle være afhængig af lærerens hjælp:

Det er mere sådan, man kan sidde med dem og snakke om opgaverne og sådan bare også sidde selv og regne dem ud. I stedet for, at man bare, den ene opgave skal man have hjælp, og den anden og den tredje og så videre.

En elevgruppe fortæller, at det i deres TMTM-undervisning har været lettere end i deres almindelige matematikundervisning at finde ud af, hvordan andre elever har løst en opgave. De fremhæver det som noget brugbart, at de fik lov til at sidde i en gruppe og tale om, hvad de hver især havde gjort i deres arbejde med en opgave, og at læreren ligeledes havde bidraget med flere og andre løsningsmetoder til sidst.

En elev fra gruppeindsatsen fremhæver det forpligtende i, at deres lærer var mere til stede over for dem i TMTM-undervisningen ved, at *"de også spurgte ind til dig hele tiden om, hvad du havde lært"*. Han beskriver, det medførte, at han deltog mere. *"Vi fik lidt mere hjælp og" ... "Vi fik lov til andre ting"*.

En lavtflyvende elev i 8. klasse beskriver, at hun synes matematik er kedeligt, og at hun derfor foretrækker at arbejde alene for at *"ligesom få det overstået i mit eget tempo"*. Her beskriver eleven, hvordan hun bevidst fravælger andre elevers samarbejde og dermed undgår de læringsmæssige potentialer, som findes i et fagligt samarbejde. Hun forklarer, at når hun arbejder sammen med flere i en gruppe *"så bliver man også lidt nødt til at vise noget over for dem"*, hvilket hun tydeligvis opfatter som noget negativt og som et pres, hun ikke er komfortabel med. En anden elev beskriver, at man helst skal være hurtig for at være med i en gruppe. Det kræver altså et vist kodeks, ifølge disse to elever at arbejde sammen med andre i matematik. Et kodeks som de tydeligvis ikke er trykke ved og det faglige læringsfællesskab får ringe kår og kan fastholde disse elever i deres matematikvanskeligheder.

Andre elever mener modsat, at samtalerne bliver mere trygge i små grupper, frem for i almenklassen: *"før sad man nok bare og holdt det inde, fordi man var usikker på det"*.

En elev beskriver det rare i at arbejde sammen med nogen på sit eget faglige niveau: *"Så føler man sådan ligesom, man er på niveau med alle de andre, og man føler ikke, man er virkelig dårlig"*.

I TMTM-undervisningen for en gruppe højtflyvende elever i 2. kl. har de arbejdet med, hvordan eleverne skal hjælpe hinanden i matematikfaglig sammenhæng. *"Jeg forklarer det man skal, men man må ikke give svaret til andre"*. Gennem samtalerne i grupperne har elever og lærere her diskuteret, hvilke strategier eleverne kan anvende eller ikke anvende for at kunne støtte hinanden i en faglig sammenhæng. Det faglige fællesskab i grupperne støtter mange elever, nogle elever føler sig dog utrygge ved at indgå i faglige fællesskaber med andre elever.

Regnehuller, spørgsmål og dialog

Mens mange elever var mest optagede af det at få ekstra tid til opgaver, tid med læreren og det at samarbejde i en gruppe i TMTM-undervisningen, var flere af de lærere vi talte med, meget optagede af den måde de brugte tiden anderledes på i deres TMTM-interventioner og på de dialoger de havde med eleverne, som gav dem indblik i elevernes matematiske læringsprocesser.

En lærer, der underviser en gruppe (en gruppe som periodevis organiseres i makkerpar) i 2. kl., forklarer at hun bruger mere tid hos eleverne, i stedet for ved tavlen:

..., en af de ting, som jeg synes er godt, ved det her, det er, at de sidder jo sammen, i hvert fald to og to. De har en regnemakker, som de regner med, og sidder med. Og i og med at der er nogle opgaver, som giver mening, så når jeg kommer og hjælper dem, så er det som om, jeg har mere tid til at sidde med dem. Jeg bruger ikke tid foran tavlen på at stå og forklare en hel masse. Det er meget, meget kort tid, jeg bruger på tavlen. Og hvis jeg går til tavlen, så er det, fordi der er nogle, der har spurgt om et eller andet, der kan være relevant for alle de andre. Og så beder jeg om deres input til, hvordan det kan løses, eller... For at hjælpe de elever, der sidder med den udfordring. Så jeg synes, jeg opdager lidt hurtigere eller lidt bedre der hvor, det virkelig er svært.

Forudsætningen for at eleverne kan kommunikere om deres strategivalg og forklare hinanden, hvordan de løser enkelte opgaver er, at læreren støtter dem i den proces ved at stille spørgsmål til, hvordan de har gjort.

I redegørelsen for hvordan tiden bliver brugt i TMTM-undervisningen, viser det sig, at lærerens udsagn om at hun *"opdager lidt hurtigere eller lidt bedre, der hvor det er virkeligt svært"*, kan genfindes i forskellige versioner hos flere lærere. Når der i projektet tales om en tidlig indsats, refererer *tidlig* netop til, at elevernes regnehuller kortlægges hurtigt.

At "læreren afdækker elevens regnehuller" og "Læreren har et systematisk blik på elevernes progression" indgår som mediatorer i programteorien og er et centralt omdrejningspunkt i TMTM. Det handler om at få indsigt i, hvor eleven er gået i stå med henblik på at bruge den viden formativt (Lindenskov & Weng, 2013).

Fra lærernes perspektiv fremhæves en stor opmærksomhed på, *hvordan* eleverne arbejder og på hvilke tanker, der har ligget bag elevens arbejde:

Jeg lægger også meget mærke til om de sidder og regner i hovedet eller om de piller ved centicubesene. Eller om de sidder og tænker og så skriver ned. I dag der skrev han også på papiret et regnestykke for mig, men det var faktisk for min skyld tror jeg, for han havde regnet det ud i hovedet, men så havde han luret, at det var sådan vi gjorde og det er også meningen. Jeg sidder meget og lægger mærke til om de tæller fra det ene tal op til det andet eller om de bare kan se tallene for sig, fx med blyanterne, når der er $5 + 3$. Jeg synes bare det er spændende at se hvad der foregår inde i hovederne på dem.

Ifølge læreren viser den lavtflyvende elev fra 2. kl., hvordan han har regnet - ikke fordi det var nødvendigt for at løse opgaven - men fordi han havde "..., luret, at det var sådan vi gjorde...",". Der er opstået en ny læringskultur, som eleven lever sig ind i.

Mens eleven er blevet vant til at vise, hvad han tænker, er læreren blevet mere opmærksom på at spørge ind til den opgave, eleven sidder og arbejder med:

Jeg spørger meget ind til det – kunne du gøre det på andre måder? Det er bare et helt univers, der åbner sig, når man begynder at se, hvordan de tænker. Det har jeg aldrig prøvet før.

En lærer i 8. klasse har haft tematikken omkring det at give eleverne tænkepauser og at stille åbne spørgsmål til eleverne som omdrejningspunkt i sin supervisionssamtale:

Nu har jeg haft supervision på, hvor vi netop har snakket meget om det der med at give pauser, altså give tid til at, altså når du stiller et spørgsmål, så sige: "Hvad tænker du?" "Fortæl mig hvad du tænker". I stedet for bare hurtigt: "Jamen du kan også gøre sådan her". Det har givet mig rigtig meget. At være bevidst om, når man stiller et spørgsmål, at folk skal have tid, eller spørge ind til, hvad det er de tænker. Så på den måde har det givet mig rigtig meget.

At læreren spørger ind til elevens arbejde, åbner for en indsigt i elevens tanker. Der er altså tale om en ny situation, hvor både elev og lærer bidrager til løbende at kortlægge, hvordan eleven tænker. Eleven viser, hvordan han har regnet, og læreren spørger åbent ind til det.

Passende udfordringer

Intentionen om at regnehulsmetaforen skal bruges formativt, kan sammenknyttes med programteoriens forventning om at "eleven udfordres fagligt i zonen for nærmeste udvikling". En elev fortæller, at han ofte følte, at han lærte nyt:

Jeg synes hver eneste gang, der kom man ligesom ud og tænkte 'okay, nu har jeg lige lært noget', eller jeg har bygget mere på det, jeg ved i forvejen i hvert fald, men ofte også, 'okay det der vidste jeg faktisk overhovedet ikke, og nu ved jeg det', sådan var det meget hver gang, synes jeg.

En anden elev fremhæver lektier som noget positivt, fordi det faglige niveau har passet, og fordi han kun har haft fagligt udfordrende lektier for.

..., hvis det var noget man ikke rigtig kunne finde ud af at lave, der fik man sådan lidt for meget for, fordi man skal kunne lære at lave det. Det var rimelig godt.

Eleverne sætter pris på, at lektierne passer til deres faglige niveau, og at de skal bruge kræfter der, hvor de er udfordret. En højtflyvende elev fortæller, at det bedste ved TMTM-undervisningen var, da de fik nogle opgaver med hjem, som de skulle arbejde videre med:

Jeg synes det var der, hvor jeg fik et stykke papir med hjem og så måtte jeg sidde og tegne sådan nogle tredimensionelle eller sådan noget.

Højtflyvende elever i 2. klasse fremhæver generelt, at de har været særligt glade for forløbet, fordi de hele tiden blev udfordret. En elev fortæller om deres TMTM-lærer, at

..., (han) udfordrede os endnu mere.... Han gav os så svære (opgaver). Han troede vi var 4. klasser eller sådan noget....

En form for faglig stolthed skinner igennem hans fortællinger om at kunne klare svære udfordringer, han ikke plejer at få. Drengen fortæller efterfølgende, at de indimellem brugte deres frikvarter på at arbejde videre.

Samspil mellem ordinær undervisning og TMTM-intervention

Overordnet set er det meget forskelligt, hvad eleverne oplever, de tager med sig fra TMTM-undervisningen og ligeledes om de oplever, de kan overføre det til den almindelige matematikundervisning. Nogle elever omtaler det faglige selvtillidsboost, TMTM-undervisningen har givet dem.

En elev beskriver, hvordan hun tidligere ikke ville række hånden op i timen for ikke at fremstå dum overfor de andre, fordi hun var "usikker i sin matematik". Hun fortæller, hvordan hun nu har lavet en aftale med sin lærer om, at han må spørge hende alligevel, "hvis han tror, jeg kan svaret". Deri ligger en indikation af, at eleven har større tiltro til, at læreren har indblik i hendes faglige kompetencer.

Mange elever nævner meget konkret, hvilke matematikfaglige færdigheder de har lært, som fx minus eller at afrunde. Andre nævner, at de har lært mere inden for matematikfaglige områder som sandsynlighed eller brøker. En lavtflyvende elev i 8. klasse har udviklet sin tilgang til matematikopgaver, som noget der kan videreføres til den ordinære klasseundervisning: "Altså før gik man jo bare efter... hvilke tal er der i og sådan noget. I stedet for bare at læse den én gang, så måske læse den tre gange for at være sikker på man læser rigtigt."

Denne elev reflekterer over, hvordan han har fået udviklet sine matematikfaglige strategier og tilgange til matematikken:

..., altså jeg synes personligt, jeg er blevet bedre til at være med i matematiktimerne, hvor før der kunne jeg godt sidde og hænge lidt, fordi jeg alligevel ikke forstod det, men efter at have lært alt det andet, så er der noget, der giver mere mening, fordi du kan metoderne ... Det, synes jeg, har været godt.

De elever, der hæfter sig ved, at de har lært andre tilgange til matematikken eller andre strategier og kompetencer, er generelt mest positivt indstillede, når de kigger tilbage på TMTM-forløbet. Matematiske kompetencer er netop kendetegnede ved, at de kan anvendes i samspil med forskellige stofområder (Niss & Jensen, 2002), hvorfor eleverne måske oplever en større anvendelighed og transfer til almenundervisningen. Elever der fremhæver matematikfaglige emner, som det de tager med sig, kan have

sværere ved at se det brugbare ved det lærte: "Man laver hele tiden nye ting, så det vi har lært derinde, det arbejder vi ikke med nødvendigvis jo".

Udfordringer i forhold til placering af TMTM-interventionstimer

Lavtflyvende elever 8 kl., hvor TMTM-undervisningen har været placeret i deres ordinære matematiktimer har ofte opfattet det som problematisk, og en elev udtaler:

Det var, fordi man blev hevet ud af timer, hvor man nåede lige at starte op eller sådan noget, og så skulle man derned. Og så, når man kom tilbage, så var det hele lidt forvirrende, fordi, for eksempel, man skulle jo stadig have matematiktimen. Og man havde noget matematik og så skulle man nå at lave noget nyt matematik og så tilbage at lave det gamle matematik. Så blev man ret forvirret... Man kom jo bagud, fordi man skulle jo væk fra de timer. Så det var lidt irriterende.

To elever fortæller i samme interview, at deres TMTM-undervisning også har været placeret i deres ordinære matematikundervisning:

Så, de tre dage cirka, der blev jeg sådan lidt bedre, og så kunne jeg sådan bedre følge med, men sådan de tre dage blev jeg også sådan lidt forsinket på den ene måde

Den anden elev fortsætter:

Så kan man jo sige, at det emne man er i gang med inde i klassen, kommer man jo væk fra, når man kommer derover. Og så kommer man tilbage til det igen, og så kan det godt være lidt svært når man er i gang med noget andet

En anden elev fortæller, at klassen havde lært at lave boksplot i den almindelige matematikundervisning, mens hun var til TMTM-undervisning, og at hun stadig aldrig har lært at lave boksplot. Flere elever peger her på, at de har stået alene i forhold til at sætte sig ind i klassens emne på egen hånd, når de kom retur fra deres TMTM-undervisning.

Denne elev har oplevet det som meget problematisk at komme tilbage til almenundervisningen efter, at have været taget ud til TMTM-undervisning:

Jeg begyndte at føle, at jeg var mere med, men så lige så snart jeg kom tilbage i klassen, så havde de for det første lært alt muligt, som jeg jo slet ikke havde lært. Jeg var overhovedet ikke med, og det var som om [læreren] ikke rigtig fik taget mig med. Jeg synes i hvert fald, at det var som om, at man kom tilbage og så synes jeg det var dårligt igen-agtigt... Jeg synes bare man mistede det lidt igen.

Opsamling og diskussion

Eleverne er overordnet set meget optagede af oplevelsen af, at der er tid til at lære nyt i TMTM-undervisningen. Den ekstra tid til opgaver og lærerstøtte giver eleverne positive oplevelser med at klare vanskelige matematiksituationer og det kan styrke deres self-efficacy, da en robust self-efficacy fordrer elevernes vedholdenhed i udfordrende matematiksituationer.

Mange lærere er optagede af, hvordan de bruger tiden anderledes, hvordan pauserne og den ekstra tid til fordybelse giver mulighed for refleksioner og forklaringer hos eleverne, som giver lærerne bedre muligheder for løbende at få indsigt i elevernes matematiske tankegang. Lærers indsigt i elevernes læringsprocesser resulterer i en undervisning, som hele tiden kan tilrettelægges efter eleverne, således at eleverne mødes med passende udfordringer og dermed giver mulighed for et stort læringsudbytte.

Et problem har været TMTM-undervisningens placering, som, jf. Kapitel 3, primært har ligget i klassens almindelige matematiktimer, men også i andre undervisningstimer.

I forhold til programteoriens teser om, at TMTM virker ved at afdække elevens regnehuller, at lærere og elev sammen har en problembehandlende og undersøgende tilgang til matematik, at læreren har et systematisk blik på elevens progression, at den dialogiske kommunikation som konstruktivt stillads understøtter elevens læring, og at eleverne oplever hinanden som et ekstra støttende stillads, så viser denne kvalitative analyse af de virksomme faktorer baseret på interviews med elever og lærere, at det et langt stykke hen ad vejen er lykkedes at anvende disse elementer på den tilsigtede måde, og at de ofte har haft den tilsigtede virkning. Dette understøttes af de gode resultater, som er dokumenteret i Kapitel 3.

Kapitel 8 : Supervisionens virkende faktorer

Motivering

Rapporten *Særlige ressourcepersoner i folkeskolen* (EVA, 2009) behandler ressourcepersoners rolle, bl.a. som led i skolens generelle forandringsprocesser, deres betydning for almenundervisningen og for arbejdet med elever med særlige behov. Den diskuterer forholdet mellem ressourcepersoners rådgivning og vejledning, hvor *rådgivning* vurderes som nyttig i forhold til løsning af enkle problemstillinger, mens *vejledning* vurderes som nyttig og nødvendig fremgangsmåde ved løsning af mere komplekse problemstillinger.

Rapporten giver ingen anbefalinger, men dele af de konstaterede problematikker er adresseret i supervisionssporet af Matematikindsats 2017, særligt forholdet mellem rådgivning og vejledning.

Vi undersøger i dette kapitel fire spørgsmål vedrørende supervision, som udspringer af projektets programteori, således som den fremgår af projektansøgningen beskrevet i Kapitel 2.

1. Om supervision har haft en positiv effekt på elevernes matematiklæring?
2. Om supervision har bidraget til TMTM-kompetenceudvikling af matematiklærerne?
3. Om supervision har styrket matematikvejledernes supervisionskompetencer både i projektet og efter projektafslutning?
4. Om den interne supervision blev korrekt implementeret, dvs. udført indenfor supervisionskonceptets idé og metodik?

Opsummering

TMTM-konceptet fordrer lærerens adressering af komplekse læringsmæssige problemstillinger for marginalgruppeelever, hvorfor supervisionskonceptet i Matematikindsats 2017 afprøver systemisk coaching (Moltke & Molly, 2019) som vejledningsmodel der kan flytte kollegial supervision væk fra en rådgivningsdomineret praksis.

Vi kan, med baggrund i effektstørrelserne ikke svare, hverken af- eller bekræftende på, om supervision har en effekt på elevernes læring. Vi kan dermed heller ikke, afkræfte eller bekræfte anden forskning (Kraft et al., 2018), (Ma et al., 2018) om effekter af supervision. Der er brug for yderligere undersøgelser af supervisionseffekter i dansk skolesammenhæng. Den eksisterende forskning indikerer positive effekter, i Matematikindsats 2017 er der modstridende variationen i relevante effektstørrelser og spørgsmålet kan ikke afgøres med sikkerhed på grund af manglende statistisk styrke (Kapitel 3).

Et stort flertal af matematiklærerne svarer positivt på spørgsmålet om, hvorvidt den interne supervision har styrket deres TMTM-undervisning. På den baggrund konkluderer vi, at den interne supervision har bidraget til at styrke lærernes TMTM-kompetencer.

Et stort flertal af lærerne svarer ligeledes positivt på, om de vil anbefale den interne supervision til deres kolleger, hvilket yderligere indikerer, at supervisionserfaringerne rækker udover projektafslutning. På den baggrund er det vores vurdering, at supervisionskonceptet har vist sin værdi i kompetenceudviklingen af lærerne.

Der er stor forskel på vejledernes formelle kompetencebaggrund. Omkring halvdelen har afsluttet en diplomuddannelse som matematikvejleder, de øvrige har enten ingen eller en ufuldstændig vejlederuddannelse bag sig. Det indikerer et kompetenceefterslæb på mange skoler.

Vi ser, at langt hovedparten af vejlederne deltager i supervisionskurset hhv. 2.kl. 68,4% og 8.kl. 66,7%, men samtidig at et stort mindretal ikke deltager. Det sidste kan have sammenhæng med, at en del vejledere tidligere har modtaget undervisning i supervision/kollegial vejledning 2.kl 66,7% og 8.kl. 81,5%, og derfor antageligt ment at have en tilstrækkelig kompetence og ikke fundet det nødvendigt at deltage.

Af de 9, der ikke deltager i supervisionskurset 8.kl., svarer 6, at de tidligere har modtaget undervisning, dvs. 3 vejledere har hverken deltager i supervisionskurset eller tidligere modtaget undervisning i supervision. Af de 10, der ikke deltager på supervisionskurset 2.kl. svarer 6, at de tidligere har modtaget undervisning i supervision, dvs. i alt 4 vejledere, der hverken deltager på supervisionskurset, eller tidligere har modtaget undervisning i supervision. Opsummerende konstaterer vi, at der blandt vejlederne er stor forskel i kompetencebaggrund, men det er ganske få, der er uden forudsætninger for at supervisere. Ca. 2/3 del deltager i supervisionskurset, blandt dem er der en del, der tidligere har modtaget anden undervisning i supervision.

Ingen vejledere er uenige i udsagnet om, at den eksterne supervision styrkede deres kompetencer i den interne supervision. Vi konkluderer derfor, at den eksterne supervision opfyldte sit mål om at levere udfordrende støtte til matematikvejlederne i deres kompetenceudvikling.

Vi spørger om vejlederne vurderer den interne supervision som kompetenceudviklende. Vi ser en forholdsvis stor andel, (2.kl./8.kl.) 29,6%/25,9% % svarer ved ikke/ikke relevant. 7,4%/3,7% svarer delvis uenig til spørgsmålet, mens 62,9%/ 70,4% samlet svarer enig i udsagnet. Det er en markant indikation på, at den interne supervision har haft positiv virkning på vejledernes kompetenceudvikling. Den interne supervision har jf. lærerne styrket deres undervisningskompetencer og samtidigt jf vejlederne styrket vejledernes supervisionskompetencer.

Vi undersøger om vejlederne i den interne supervision har arbejdet med at implementere indenfor supervisionskonceptets model. Data er indsamlet fra matematikvejledernes oplæg til den ekstern supervision. Vi analyserer data, der indikerer anvendelse af vejledningsmodel. De foreliggende data viser klare tegn på, at vejlederne fokuseret har arbejdet med at realisere supervisionskonceptet indenfor rammerne af Matematikindsats 2017. Ud af i alt 122 betydningsbærende udsagn finder vi kun tre udsagn, hvor vejledningstemaet fraviger supervisionskonceptet.

Det programteoretiske afsæt for undersøgelsen

Projektansøgningen til APM Fonden (2017) fremskriver forventede positive effekter og virkninger af supervisionsdelen. Projektansøgningen tager ikke stilling til, hvilket supervisionskoncept der skal anvendes. Valget af supervisionskoncept påhviler efterfølgende projektgruppens fagpersoner.

Supervision formuleres som en selvstændig intervention ved siden af og i sammenhæng med TMTM-undervisningen. I programteoretisk terminologi er tre virkningsforståelser vedrørende supervision indbygget i ansøgningen.

Den første, at ekstern supervision af vejlederne og vejledernes interne supervision af lærerne vil styrke effekten af TMTM-indsatsen:

Desuden optager det både Metropol og skolerne, om det kan styrke effekten, hvis lærere og vejledere undervejs i indsatsen modtager supervision på anvendelse af TMTM i deres undervisningspraksis. (ibid. 2017)

Den anden, at vejlederens supervisionsindsats vil påvirke lærernes TMTM-kompetencer:

Lærere modtager supervision op til 3 gange på baggrund af videooptagelser af den intensive matematikindsats. Målet er at lærerne opnår solide kompetencer i at varetage TMTM-konceptet og eventuelle udfordringer håndteres undervejs. (Projektansøgning, 2017 s 15)

Desuden forventes det, at matematikvejledernes kompetencer styrkes, således de kan anvende supervision i lærernes løbende interne kompetenceudvikling under og efter projektafslutningen.

De vejledere, som har modtaget kompetenceudvikling i supervision, vil efterfølgende kunne anvende supervision som et redskab til at udvikle alle matematiklærernes undervisningskompetencer.... (Projektansøgning 2017, s 4)

Den indbyggede virkningsforståelse i ovenstående er, at vejledere gennem supervision af lærere påvirker kvaliteten af lærernes undervisning, som igen påvirker elevernes læringsudbytte.

Signalement af supervisionskonceptet – procesplan og systemisk model

Supervisionskonceptet skal på den ene side understøtte supervisionsprocesser af tilstrækkelig og ønsket kvalitet undervejs i projektet, sørge for at indsamle data i form af video og skriftlig dokumentation til brug for følgeforskningen, anvende en defineret vejledningsmetodik og samtidig gøre deltagelse praktisk muligt for vejledere og lærere. Praktiske muligheder er her bl.a. et spørgsmål om ressourcer i form af tidsdeling, men også om logistik, friholdelse fra andre opgaver, at kunne vejlede i et egnet lokale, at have uploadmuligheder for video mm.

Supervisionskonceptet består af to dele. Dels en model for supervision udmøntet i idé, -indhold og -metode, dels en struktur udmøntet i procesplanen. Vejledningsmetodisk er der tilstræbt ensartethed mellem den interne og eksterne supervision, begge supervisioner praktiseres som systemisk coaching (Moltke & Molly, 2019) indenfor rammerne af Matematikindsats 2017.

Signalement og diskussion af supervisionsmodellen

Matematikindsats 2017 bæres på den ene side af TMTM-konceptet, hvor der er taget begrundet og normativ stilling til en bestemt tilgang til matematikundervisning. Vi har en forskningsmæssig interesse i, at netop denne tilgang bliver implementeret i lærernes praksis. Det forskningsmæssige behov for ensartethed (fidelitet) i implementering kalder på en manualiseret tilgang, dvs. bestemte operationer, der udføres ensartet og kontekstafhængigt, fx i en foruddefineret rækkefølge. Det ville invitere til anvendelse af en ekspertposition i vejledningen, som vi i ovenstående argumenterer imod.

Den manualiserede tilgang er imidlertid fravalgt i selve TMTMs opbygning. Se Kapitel 4. I stedet skal læreren afstemme sine fagdidaktiske og pædagogiske valg i TMTM-undervisningen imellem forskellige faktorer, hvor det matematiske indhold er den ene, og elevens forudsætninger og motivation den anden væsentlige faktor.

Det rejser et dilemma for den konkrete udformning af supervisionskonceptet. På den ene side skal supervisionen gennemføres tæt på lærerens praksis og med afsæt i et dilemma formuleret af læreren. Det gør læreren til autoritet og ekspert på egen praksis, og rejser spørgsmål til vejlederens funktion. Hvilken funktion har vejlederen, hvis læreren er ekspert i egen praksis?

På den anden side drejer det sig om lærerens kompetenceudvikling i at gennemføre undervisning indenfor TMTM konceptets mål og rammer. Det handler om implementering af et specifikt koncept. Det gør TMTM-konceptet til autoritet, og det inviterer vejlederen ind i ekspertpositionen.

Udfaldet på diskussionen er valget af *systemisk coaching* som definerende for supervisionskonceptet. Afgørende for valget er, at den systemiske coaching eksplicit forholder sig til og regulerer magtforholdet gennem skift i ekspertpositioner og tilbyder en metodik, der kan håndtere udfordringerne i modstillingen ovenfor. (Moltke, Molly, 2010)

Coaching er i litteraturen ikke entydig defineret, men der er konsensus om at coaching, som hjælpefunktion tager udgangspunkt i fokuspersonens potentialer, problemer og udfordringer. Målet er, at fokuspersonen udvikler egne evner til at handle selvstændigt og reflekteret.

Coaching er en strategi, der kan hjælpe fokuspersonen til at løse nogle opgaver på basis af egne evner og potentialer med det formål, at udvikle fokuspersonens evner til at handle selvstændigt og reflekteret.” (Stelter, 2012)

I systemisk coaching bliver fokuspersonen ekspert på egne udfordringer og handlemuligheder, mens coachen er ekspert på samtaleforløb og talehandlinger. Coachens dominerende talehandlinger består i anvendelsen af forskellige typer af spørgsmål, der fremkalder fokuspersonens dybere og mere udfoldede refleksioner over egen situation, mål og handlemuligheder. Coachen påvirker gennem indlevende aktiv lytning, samtalestyring og velvalgte spørgsmål (Bjørndal, 2017; Moltke & Molly, 2019; Stelter, 2012). Spørgsmål kategoriseres og differentieres som spørgsmålstyper, med hver sine egenskaber, fx i model for Karl Tomms 4 spørgsmålstyper, eller 5F-modellen. I Matematikindsats 2017 er der anvendt Karl Tomms fire spørgsmålstyper, benævnt: Detektivisk, Antropologisk, Fremtidsforsker og Kaptajn. (Moltke & Molly, 2019)

Coachens opgaver i en session bliver bl.a. beskrevet, som *Gamemaster*, dvs. samtalemester.

I en coachingsamtale indtager coachen rollen som gamemaster. Hun formår både at være nærværende i samtalen og indgå i sprogsillet på linje med fokuspersonen, og samtidig har hun det 2. ordensperspektiv, der gør det muligt at ændre og udvikle de præmisser og forforståelser, samtalen bygger på. (Moltke og Molly, 2009)

Hvem der stiller spørgsmål, er karakteristisk for vejledning, og det udgør en skillelinje for vejledningstyper. I ekspertvejledninger er det primært fokuspersonen, der stiller spørgsmål og supervisor der svarer, i systemisk coaching er det supervisor, der stiller spørgsmålene og fokuspersonen der svarer.

Procesplan for den interne og eksterne supervision

Forud for, eller ved projektstart gennemgår vejlederne et tredages supervisionskursus. Desuden deltager de sammen med matematiklærerne i det fire dages TMTM-kursus, ialt 7 kursusdage for vejlederne.

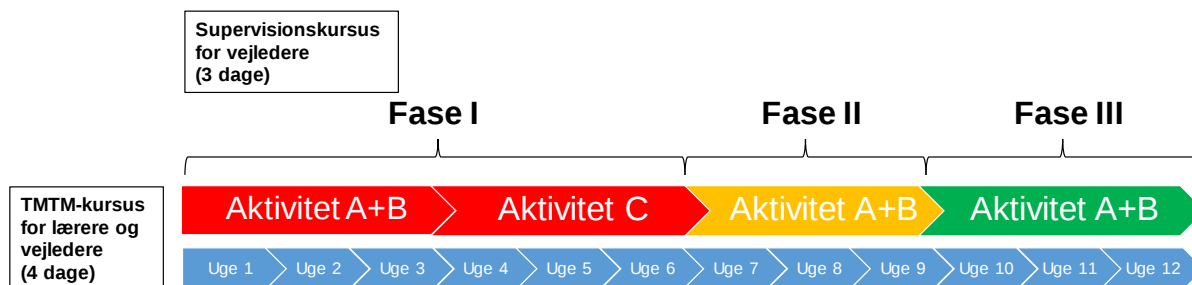
Supervisionsforløbet er inddelt i tre faser (I, II og III) og involverer tre forskellige aktiviteter (A, B og C). De tre aktiviteter bygger ovenpå den foregående aktivitet.

Aktivitet A er lærers indsats med eleven. Aktivitet B er matematikvejlederens interne supervision af lærer. Aktivitet C er den eksterne supervision af matematikvejlederen af en lektor fra læreruddannelsen. I Jylland en lektor fra Professionshøjskolen VIA, på Sjælland fra Professionshøjskolen Metropol. Der gennemføres én ekstern supervision på baggrund af vejlederens første interne supervision.

Figur 8.1 giver et overblik over, hvordan de tre faser fordeler sig over de 12 uger, som TMTM-indsatsen varer, og hvilke aktiviteter der ligger i dem.

Det røde bånd på tidslinjen svarer til første runde, som er beskrevet i Figur 2. Herefter følger runde 2 (gul) og runde 3 (grøn).

Figur 8.1: Procesplan for supervisionsforløbet



Figur 8.2 herunder uddyber procesplanen og udfolder indholdet i de enkelte faser. Da indholdet i fase II og III er identisk er de samlet i én figur.

Hver figur udfolder konkret de aktiviteter, der knytter sig til de enkelte faser. Det gælder deltagerkredsen, aktivitetens indhold, varigheden heraf, om der laves videooptagelse som del af aktiviteten, og hvor megen forberedelsestid der må forventes af deltagerne på skolen i forbindelse med aktiviteten.

Figur 8.2: Fase I (udfoldet)

Fase I	A	B	C
Deltagere	Matematiklærer Elev	Matematikvejleder Matematiklærer	UC lektor Matematikvejleder
Aktivitet	Undervisning (TMTM-indsats)	Intern supervision	Ekstern supervision (Supervision ²)
Beskrivelse af aktivitet	Informationstesten (eller dele af den) optages på video. Matematiklæreren optager måske fra 2 forskellige elever, måske kun fra én.	En matematikvejleder superviserer hver deltagende matematiklærer med udgangspunkt i 1-2 udvalgte videoklip af informationstesten (fx 10 min. i alt). Matematiklæreren vælger videoklip og sætter dagsorden for den interne supervisions tema, dilemma, opmærksomhedspunkt, problem.	UC-lektor superviserer matematikvejlederen med udgangspunkt i 1-2 udvalgte videoklip af supervisionen af matematiklæreren (fx 10 min. i alt). Matematikvejlederen vælger videoklip og sætter dagsorden for den eksterne supervisions tema, dilemma, opmærksomhedspunkt, problem. Matematikvejlederen deltager i én ekstern supervisionssamtale – uanset hvor mange matematiklærere

			vedkommende har superviseret.
Varighed	Fx 25 min.	1,5 time	2 timer

I Figur 8.3 ser vi, at den interne supervision fortsætter ind i ugerne 7-12 således, at der i alt ydes tre interne supervisioner af ca. 1 times varighed, hvoraf det forventes, at den sidste supervision placeres i afslutningen af TMTM-forløbet. Det er fortsat således, at supervisionen tager udgangspunkt i lærerens temaer, dilemma, opmærksomhedspunkter, problemer, og at dette illustreres med videoklip fra TMTM-undervisningen.

Figur 8.3: Fase II + III (udfoldet)

Fase II	A	B
Fase III	A	C
Deltagere	Matematiklærer Elev	Matematikvejleder Matematiklærer
Aktivitet	TMTM-Undervisning (TMTM-indsats)	Intern supervision
Beskrivelse af aktivitet	Den igangværende undervisning optages på video. Matematiklæreren optager 1-2 hele interventioner (i hver fase)	Matematikvejlederen superviserer matematiklæreren med udgangspunkt i 1-2 udvalgte videoklip af kortlægningssamtalen (fx 10 minutter i alt) Matematiklæreren sætter dagsorden for den interne supervisors tema, dilemma, opmærksomhedspunkt, problem.
Varighed	Fx 25 min.	1,5 time
Videoptagelse	Ja	Ja

Opsamlende: En videoptagelse af TMTM-undervisningen (fase A) danner grundlag for matematikvejlederens supervision af matematiklæreren (fase B). Denne supervision vil matematikvejleder optage på video, som igen danner grundlag for, at en underviser fra læreruddannelsen superviserer matematikvejlederen (fase C). Vi kalder det supervision², ekstern supervision. De næste to interne supervisioner vil udelukkende have deltagelse af matematikvejleder og matematiklærer, dvs. kun indeholde fase A+B.

Supervisionskurset

Den primære adgang til supervisionskonceptet sker på supervisionskurset, derefter afprøvning i den interne supervision og deltagelse i den eksterne supervision. Undervisningsmateriale udleveres og bearbejdes på supervisionskurset og benyttes som udfordrende støtte ved de interne supervisioner.

Kursusdidaktikkens gennemgående træk er teoretisk indføring i systemisk coaching, vekslede med metodiske øvelser, der enten tager udgangspunkt i cases fra de deltagende læreres praksis eller videocases hentet fra TMTM14.

Undervisningen og undervisningsmaterialet, anvendt på kurset, formulerer fem bærende supervisionsprincipper, som både den interne og eksterne supervision gennemføres efter, og som synliggør nogle grundlæggende ansvarsområder og positioner i selve supervisionen med henblik på at regulere magtforholdet og støtte en supervision med fokus på matematiklærers praksisudvikling af sin TMTM-undervisning.

1. Det er supervisanden (matematikvejlederen eller matematiklæreren), der definerer målet med supervisionen. Målet vil typisk være formuleret som et dilemma, tema, opmærksomhedspunkt, eller problem. Temaet understøttes af den/de videooptagelser, som matematikvejlederen eller matematiklæreren selv har udvalgt.
2. Supervisor (matematikvejleder eller UC-lektor) indleder supervisionen med at indgå en kontrakt om supervisionens tema og supervisandens hjælpebehov inden for rammerne af Matematikindsats 2017.
3. Supervisor er ikke rådgiver, men indtager undersøgende og nysgerrige spørgepositioner.
4. Supervisor indtager en ikke-vurderende adfærd over for supervisanden.
5. Supervisor leder supervisionens processer, jfr. supervisionskontrakten.

Vi kan læse skift i ekspertposition ind i de fem punkter. Pkt. 1,3, og 4 placerer supervisanden som ekspert på egen praksis, pkt. 5 placerer supervisor som procesekspert, medens pkt. 2 er et delt ansvar, hvor der forhandles om supervisionens konkrete mål. Det er supervisors ansvar, at der bliver indgået en kontrakt, medens det er supervisandens ansvar at formulere sit dilemma. Vi ser, at TMTM og projektet optræder i pkt. 1. som fælles tema med udgangspunkt i en videooptagelse fra praksis og i pkt. 2. (indenfor rammerne af Matematikindsats 2017). Det sidste understøtter fokus på implementering af TMTM og supervisionskonceptet.

Vi ser, at de tidligere beskrevne dilemmaer adresseres med skift i ekspertpositionen under vejledningssessionen.

De fem principper er enslydende for matematikvejleders supervision af lærerne og for UC vejleders supervision af matematikvejlederen. De fem supervisionsprincipper er bærende for konceptet og genfindes i de spørgsmål vi stiller til datamaterialet i undersøgelsen af implementeringsgraden.

Har supervision en effekt på elevernes læring?

Vi undersøger, om supervision har effekt på elevernes læring. Til at besvare spørgsmålet bruger vi data fra effektmålingen. Se Kapitel 3 for mere udførlig baggrund for data.

Der kan ikke svares et generelt og entydigt ja eller nej til spørgsmålet. Hvis vi sammenligner indsatser med og uden supervision, danner der sig et billede af skiftende svar, der påvirkes af manglende signifikans i sammenligningerne.

Tabel 8.1. Anden klasse lavtflyvende

Anden klasse lavtflyvende	LATE	
1-gruppe	0,48	Signifikant
1-gruppe med supervision.	0,09	Ikke signifikant

Vi ser, at indsats med supervision har en betydeligt lavere effekt 0,09 end indsats uden supervision, 0,48. Det betyder dog ikke, at vi kan konkludere, at for 2. kl. lavtflyvende har supervision mindre effekt end indsatser uden supervision. Indsats med supervision er ikke statistisk signifikant, hvorfor der er større usikkerhed i sammenligningen. Fra Kapitel 3 ved vi desuden, at netop for denne indsats gør sig en større stigning gældende i kontrolgruppens resultater end ved alle øvrige indsatser, hvilket påvirker effekten.

Tabel 8.2. Anden klasse højtflyvende

Anden klasse højtflyvende	LATE	
1-gruppe	0,21	Ikke signifikant
1-gruppe med supervision	0,28	Signifikant

I denne sammenligning er der lille forskel i effekterne 0,21 og 0,28 mellem de to indsatsvarianter, som kunne indikere, at supervision ikke gør en forskel. Vi konstaterer dog, at sammenligningen er behæftet med usikkerhed, da den ene variant ikke er signifikant. Der mangler statistisk styrke i beregningerne.

Tabel 8.3: Ottende klasse lavtflyvende.

Ottende klasse lavtflyvende	LATE	
1-gruppe	0,29	Ikke signifikant
1-gruppe med supervision.	0,49	Signifikant

Ved 8. klasse lavtflyvende ser vi stor effekt 0,49 for 1-gruppe med supervision, og laver effekt for 1-gruppe uden supervision (0,29). Effekten er signifikant for én til gruppe, men sammenligningsgruppens effekt er ikke signifikant, hvorfor vi ikke uden forbehold for usikkerheden kan konkludere, at supervision har effekt på elevernes læring.

Opsummerende konstaterer vi, at den manglende statistiske styrke i sammenligningen slår igennem i konklusionen. Vi kan, med baggrund i effektstørrelserne ikke svare, hverken afkræftende eller bekræftende på, om supervision har en effekt på elevernes læring. Vi kan dermed heller ikke, afkræfte eller bekræfte anden forskning (Kraft et al., 2018), (Ma et al., 2018) om effekter af supervision. Eksisterende forskning, variationen i ovennævnte effektstørrelser og det forhold, at manglende statistisk styrke spiller en rolle indikerer, at der er brug for yderligere undersøgelser af supervisionseffekter i skolesammenhænge.

Har supervision bidraget til kompetenceudvikling af matematiklærerne?

Med reference til (EVA, 2009), antager vi tesen om, at supervisionskonceptet vil være velegnet til vejledning i de komplicerede læringssituationer, som marginalgruppeeleverne befinder sig i. Vi spørger derfor lærerne om deres vurdering af den interne supervision i den opfølgende spørgeskemaundersøgelse (Skema 2). Der er faldende svarprocent gennem det fyldige spørgeskema, hvorfor en vis respondenttræthed kan spores.

Vi spørger overordnet: Hvordan vil du på følgende skala vurdere følgende udsagn? Skalaen er en ikke-ækvivalent Likert skala: Meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, samt ved ikke/ikke relevant.

Tabel 8.4. Styrker den interne supervision TMTM-undervisningen set fra lærersynsvinkel?

De interne supervisionssamtaler styrkede min TMTM undervisning.	2. kl. N=52 %	8. kl. N=41 %
Ved ikke/ikke relevant	13,5	22,0
Meget uenig	1,9	2,4
Delvist uenig	9,6	9,8
Delvist enig	42,3	41,5
Meget enig	32,7	24,4

Note. Spørgeskema 2.

Direkte adspurgt svarer lærerne helt overvejende positivt på spørgsmålet om, hvorvidt den interne supervision har styrket deres TMTM- undervisning. Ganske få svarer, at de er uenig i udsagnet. Den store gruppe af ved ikke/ikke relevant dækker både over dem, som ikke mener de kan vurdere det, men også over lærere, hvor vejledningen ikke er blevet gennemført efter modellen. Der er i projektet desuden mindst to forvaltningspersoner som varetager intern supervision, som derfor ikke kan besvare spørgeskemaet ud fra et lærerperspektiv.

Vi spørger yderligere om lærerne vil anbefale kolleger at gøre brug af den interne supervision.

8.5. Anbefale intern supervision fra lærersynsvinkel.

Jeg vil anbefale mine kolleger at gøre brug af intern supervision/kollegavejledning.	2. kl. N=52	8. kl. N=41
Ved ikke/ikke relevant	13,5%	14,6%
Meget uenig	00,0%	00,0%
Delvist uenig	03,8%	07,3%
Delvist enig	23,1%	14,6%
Meget enig	59,6%	63,4%

Note. Spørgeskema 2.

Her spørger vi ikke til lærernes kompetenceudvikling, men generelt om de vil anbefale deres kolleger at gøre brug af intern supervision. Spørgsmålet er dels opfølgende i forhold til evaluering af supervisionen, dels en indikator af, om supervision er anbefalelsesværdigt udover projektperioden.

Der er stor enighed om at den interne supervision var anbefalelsesværdigt. Det er kun få lærere, der er uenig i udsagnet.

Et stort flertal af lærerne svarer positivt til spørgsmålet om, hvorvidt den interne supervision har styrket deres TMTM-undervisning. På den baggrund konkluderer vi, at den interne supervision har bidraget til at styrke lærernes TMTM-kompetencer. Et stort flertal af lærerne svarer ligeledes positivt, at de vil anbefale den interne supervision til deres kolleger, hvilket indikerer, at supervisionserfaringerne rækker udover projektafslutningen. supervisionskonceptet har vist sin værdi som kompetenceudvikling af lærerne.

Er matematikvejledernes supervisionskompetencer blevet udviklet i projektet?

En målsætning for Matematikindsats 2017 er, at matematikvejlederne skal have styrket deres vejlederkompetencer. Projektindsatserne er, deltagelse i supervisionskurset og implementering af supervisionskonceptet indeholdende videostøttet intern og ekstern supervision.

Vi er interesseret i vejledernes baggrund og vi er interesseret i deres vurdering af egen kompetenceudvikling i projektet. Matematikvejlederen i Matematikindsats 2017 er helst en vejlederuddannet matematiklærer, som har gennemført supervisorskurset, og som gennemfører interne supervisionssamtaler med lærerne og deltager i én ekstern supervisionssamtale. En vejlederuddannet matematiklærer har en diplomuddannelse som matematikvejleder.

Vi opfatter en afsluttet diplomuddannelse, som styrkende for vejlederens kompetencer, ligesom forudgående modtagelse af anden undervisning i kollegial vejledning er styrkende for vejlederkompetencerne. Vi opfatter deltagelse i supervisorskurset, som nødvendig for ensartetheden i supervisorsimplementeringen, men anerkender, at vejledere kan have modtaget undervisning i systemisk coaching i andre sammenhænge og dermed være i samklang med supervisorskonceptets grundlæggende idé og metode uden at have deltaget i vejlederkurset.

Matematikvejlederen kan potentielt både være matematiklærer og matematikvejleder i projektet. Matematikvejlederen kan selv undervise elever i projektet. Hvis skolen gennemfører indsats med supervision, må matematikvejlederen dog ikke være eneste underviser, da det udelukker supervisionsmuligheden. Spørgeskema 2 spørger til vurderinger som enten lærer eller vejleder i projektet, hvorfor det er opdelt i sektioner, hvor der spørges ud fra funktionen lærer eller vejleder.

Data er hentet fra spørgeskemaundersøgelser i projektet. Respondenter er lærere og vejledere, der deltog på hhv. TMTM-kursus og supervisorskursus. Der er således lærere og vejlederes selvrapportering, der udgør grundlaget for analyser og konklusioner.

Tabel 8.5. Forskellige kombinationer af funktion i projektet.

	2. kl. N=86	8. kl. besvaret N=63 (%)
Jeg har både været vejleder og lærer i projektet	31,4%	42,9
Jeg har været vejleder i projektet	0,0	0,0
Jeg har været lærer i projektet	68,6%	57,1
Jeg har hverken været vejleder eller lærer	0,0	0,0

Note. Spørgeskema 2.

I udgangspunktslogikken er vejleder og lærer to forskellige personer, men i praksis konstaterer vi en del sammenfald. Det viser sig for 2. kl. at 31,4% og 8. kl. 42,9% har haft funktion som både vejleder og lærer i projektet. Særligt for 8. kl. har op mod halvdelen af lærerne samtidig været vejleder, det er et betragteligt sammenfald. Det vil derfor være mere dækkende at betegne vejlederen som en lærer med funktion, og læreren indtræder i enten den ene eller anden funktion. Vi antager, at det styrker vejlederens kompetencer at deltage med forskellige perspektiver på TMTM-undervisningen, men det har vi ikke undersøgt.

Supervisionskonceptet fordrer kompetente vejledere, og vi spørger til deres baggrund.

Tabel 8.6. Har matematikvejlederne en diplomuddannelse?

Jeg har en diplomuddannelse som matematikvejleder	2. kl. N=27 (%)	8. kl. N=27 (%)
Ja	55,6	48,1
Nej	44,4	51,9

Note. Spørgeskema 2.

Lidt over halvdelen af matematikvejlederne i projektet har gennemført en diplomuddannelse som matematikvejleder. Der er også lærere i projektet, der har funktion af matematikvejleder uden hverken en hel eller delvis matematikvejlederuddannelse, typisk har de færdiggjort enkelte moduler i uddannelsen. Det indikerer for knap halvdelen vedkommende et generelt kompetenceefterslæb. Det indikerer også en ujævn baseline for de deltagende vejledere.

Supervisionskurset er designet så det skulle blive muligt for en vejleder at implementere supervisionskonceptet i overensstemmelse med plan og model uanset baggrund. Vi spørger derfor til deltagelse i supervisionskurset.

Tabel 8.7. Deltagelse i supervisionskurset

Jeg deltog i supervisionskurset	2. kl. N=27 (%)	8. kl. N=27 (%)
Ja	63,0	66,7
Nej	37,0	33,3

Note. Spørgeskema 2.

Vi ser, at langt hovedparten af vejlederne deltog i supervisionskurset hhv. 2.kl. 63,0% og 8.kl. 66,7%, men samtidig at et stort mindretal ikke deltog. Det sidste kan have en sammenhæng med, at en del af vejlederne tidligere har modtaget undervisning i supervision/kollegial vejledning, og derfor ment at have en tilstrækkelig kompetence og ikke fundet det nødvendigt at deltage.

Vi spørger yderligere, om vejlederen har modtaget anden undervisning i supervision.

Tabel 8.8. Tidligere modtaget undervisning i supervision/kollegial vejledning?

Jeg har tidligere modtaget undervisning i supervision/kollegial vejledning	2. kl. N=27 (%)	8. kl. N=27 (%)
Ja	66,7	81,5
Nej	33,3	18,5

Note. Spørgeskema 2.

Vi ser, at en stor gruppe vejledere tidligere har modtaget kursus i supervision/kollegial vejledning. Vi kan imidlertid ikke se, om indholdet i andre kurser modsvarer supervisionskonceptet. Et kursus i kollegial supervision kan bygge andre teorisystemer, fx narrativ teori og metode.

Af de 9, der ikke deltog i supervisionskurset 8.kl., svarer 6 at de tidligere har modtaget undervisning, dvs. 3 vejledere har hverken deltaget i supervisionskurset eller tidligere modtaget undervisning i supervision. Af de 10, der ikke deltog på supervisionskurset, 2.kl. svarer 6, at de tidligere har modtaget undervisning i supervision, dvs. i alt 4 vejledere, der ikke hverken deltog på supervisionskurset, eller tidligere har modtaget undervisning i supervision.

Opsummerende konstaterer vi, at der blandt vejlederne er stor forskel i kompetencebaggrund. Nogle få har ingen forudsætninger for at supervisere, ca. 2/3 del deltog i supervisionskurset medens andre både har deltaget i supervisionskurset og tidligere modtaget anden undervisning i supervision.

Vi spørger til vejledernes vurdering af supervisionskurset efter projektafslutning.

Tabel 8.9. Vurdering af supervisionskurset i forhold til supervisionsforløbet.

Supervisionskurset gav en fyldestgørende baggrund for at gå i gang med supervisionsforløbet	2. kl. N=27 (%)	8. kl. N=27 (%)
Ved ikke/ikke relevant	40,7	14,8
Meget uenig	0,0	0,0
Delvist uenig	0,0	0,0
Delvist enig	29,6	25,9
Meget enig	29,6	59,3

Note. Spørgeskema 2.

Vi bemærker, at ingen er uenige i udsagnet, men også at en forholdsvis stor del 33,3%/14,8% svarer ved ikke/ikke relevant. Matematikvejlederne vurderer supervisionskurset som fyldestgørende i forhold til projektdeltagelsen. Vi kan på den baggrund konkludere, at kursusvarighed tre dage er passende og kursusindhold og metode har været fyldestgørende for matematikvejlederne. Da spørgeskemaet er besvaret efter projektafslutning, antager vi, at "fyldestgørende" indbefatter en vurdering af anvendeligheden i projektet.

Vi spørger vejlederne om virkningen af den eksterne supervision. Den eksterne supervision blev udført af undervisere fra læreruddannelsen.

Tabel 8.10 Den eksterne supervision styrkede mig i den interne supervision

Den eksterne supervision styrkede mig i den interne supervision	2. kl. N=27 (%)	8.kl. N= 27 (%)
Ved ikke/ikke relevant	37,0	29,6
Meget uenig	0,0	0,0
Delvist uenig	0,0	0,0
Delvist enig	33,3	18,5
Meget enig	29,6	51,9

Note: Spørgeskema 2

Vi ser at der er en markant positiv vurdering af den eksterne supervision, som styrkende for den interne supervision, men også at omkring 1/3 både for 2. kl. og 8. kl. svarer ved ikke/ikke relevant.

Vi spørger om vejlederne har styrket deres vejledningskompetencer i forløbet.

Tabel 8.11 Den interne supervision styrkede mine vejledningskompetencer

Den interne supervision styrkede mine vejledningskompetencer	2.kl N=27 (%)	8. kl. N=27 (%)
Ved ikke/ikke relevant	29,6%	25,9
Meget uenig	0,0%	0,0
Delvist uenig	7,4	3,7
Delvist enig	22,2	18,5
Meget enig	40,7	51,9

Note: Spørgeskema 2

Vi ser en forholdsvis stor andel, (2.kl./8.kl.) 29,6%/25,9% % svarer ved ikke/ikke relevant. 7,4%/3,7% svarer delvist uenig til spørgsmålet, mens 62,9%/ 70,4% samlet svarer enig i udsagnet. Det er en markant indikation på, at vejledernes vurderer den interne supervision som kompetenceudviklende. Vi konkluderer på den baggrund at den interne supervision har haft en positiv virkning på vejledernes kompetenceudvikling.

Opsummering

Lærerne har udviklet deres TMTM-kompetencer gennem deltagelse i den interne supervision og de vil anbefale supervisionsdeltagelse til deres kolleger. Det sidste indikerer mulige længerevarende virkninger af Matematikindsats 2017 for matematiklærerne og skolens faglige fællesskab. Det første indikerer positive virkninger på elevernes læring. Der kan imidlertid ikke konstateres entydige positive effekter på elevernes læring gennem måling, (Se Kapitel 3) men det skyldes antagelig den manglende statistisk styrke.

Vejlederne har styrket deres vejlederkompetencer i projektet, hvilket var et af projektmålene. Indsatserne i supervisionskonceptet består af supervisionskursus, intern supervision og ekstern supervision. Alle tre indsatser vurderes positivt af vejlederne. Vi konkluderer derfor, at det samlede supervisionskoncept er anvendeligt til formålet og kan bruges i andre kompetenceudviklingssammenhænge.

Vejlederne har som baggrund store forskelle i formelle kompetencer, men det sætter sig ikke spor i vurderingen af egen kompetenceudvikling. Det kan skyldes, at supervisionskurset og -konceptet gør deltagelse differentierbart uanset vejlederbaggrund.

Blev den interne supervision korrekt implementeret?

Vi er interesseret i at vide, om den interne supervision blev udført i overensstemmelse med supervisionskonceptet.

Forskningsspørgsmål:

Afspejler vejledernes temaer/ spørgsmål og problemstillinger, at der i den interne supervision arbejdes med implementeringen indenfor rammerne af projektets vejledningsteoretiske ramme, dvs. som systemisk coaching?

For at besvare spørgsmålet ser vi på data fra den eksterne supervision, som omhandler den interne supervision. Data fra den eksterne supervision indeholder:

- Vejlederens oplæg til den eksterne supervisor. Oplægget findes som formuleringer i mail fremsendt til den eksterne supervisor. Alternativt er formuleringer noteret efter gennemsyn af den første del af videoklip, hvor der indgås kontrakt om supervisionens mål og vejlederens hjælpebehov. Oplægget tager udgangspunkt i et dilemma, tema, opmærksomhedspunkt eller problem i tilknytning til den interne supervision.

Datagrundlaget er repræsentativt, der er ingen systematik i de manglende data, som hovedsageligt skyldes tekniske problemer, sygdom eller lapsus.

Tabel 8.12. Gennemførte eksterne supervisioner

	Antal skoler med supervision	Antal gennemførte supervisioner	Ikke gennemførte eller manglende data
2. kl.	34	41	3
8. kl.	32	32	9
ialt	66	73	12

Note 1: Når der er flere gennemførte supervisioner end skoler skyldes det, at skolen har mere end én vejleder aktiv i projektet.

Note 2. Kun skoler udvalgt til indsatser med supervision

På enkelte skoler har mere end én vejleder været i funktion, hvorfor der er gennemført ekstern supervision med op til to vejledere på samme skole.

I København varetog to forvaltningsansatte konsulenter den interne supervision på i alt tre skoler. De deltog begge i supervisionskursus og modtog ekstern supervision. De indgår også i datamaterialet.

En skole undslog sig supervisionsmodellen og bad i stedet den eksterne supervisor om faglig ekspertvejledning. Tal og data fra denne skole indgår i analysen.

I analysen har vi ledt efter tegn på, at supervisor arbejder med at realisere:

- A. Placering af ejerskabet til problemet hos supervisanden dvs. supervisor fraviger/afviser ekspertrollen.
- B. Spørgsmålstyper, en eller flere.
- C. Samtalens to niveauer, herunder brug af samtalens, kontrakt, time-out og afslutning.
- D. Sammenhæng og sammenbinding af samtalens talehåndlinger, optag.
- E. Samtalens dybde.
- F. Andre tegn indenfor konceptet.
- Å. Tegn udenfor konceptet.

De relevante tegn er udvalgt, så de korresponderer med begreber, der er centrale for supervisionskonceptet. Vi søger tegn på, at supervisor arbejder med spørgsmålstyperne og med placering af ekspertpositionen for det faglige indhold hos supervisanden, fx ved at følge supervisandens dilemma/problemstilling og ved ikke at give råd. Det sidste indebærer en fastholdelse af den coachende tilgang, selvom supervisor selv kan være tilskyndet til at aktivere sin ekspertise. Det indebærer tillige, at supervisor afviser at træde ind i ekspertpositionen, selvom supervisanden inviterer til det. Samtaleledelse og samtalestyring er placeret hos supervisor. I samtaleledelse gælder en bestræbelse på at lede samtalen, men ikke i en bestemt retning. Styrende princip for samtaleledelsen er kontrakten og de faktiske talehåndlinger i samtalen jf. tidligere signalement af supervisionskonceptet. (Bjørndal, 2017, Molly og Moltke, 2009, Stelter, 2012)

Arbejder med betyder ikke nødvendigvis, at der er tegn på, at det lykkes til fulde, men at supervisor arbejder med at få det til at lykkes.

Tabel 8.13: Tegn på, at matematikvejlederen i fokus arbejder med at realisere:

Data fra den eksterne supervision - vejlederdilemmaer	2.kl	8.kl	total
A. Placering af ejerskabet til problemet hos supervisanden dvs. supervisor fraviger/afviser ekspertrollen.	18	20	38
B. Spørgsmålstyperne, en eller flere.	17	14	31
C. Samtalens to niveauer, herunder brug af Samtalens time-outs, kontrakt, time-out og afslutning.	13	14	27
D. Sammenhæng og sammenbinding af samtalens talehandlinger, optag.	3	3	6
E. Samtalens dybde.	6	3	9
F. Andre tegn indenfor konceptet.	4	4	8
G. Å. Tegn udenfor konceptet.	2	1	3
Sum	63	59	122

Note: Der kan i data fra en supervisor indgå flere tegn.

Opsamling på spørgeskemaanalysen

Vi ser, at de hyppigst forekommende dilemmaer knytter sig til placering af ejerskab og fravigelse af ekspertrollen. Typiske udsagn er: *Hvordan undgår jeg at overtage samtalen, hvordan får jeg læreren til selv at konkludere mm.*

Dernæst ligger der en vægt på beherskelsen af de fire spørgsmålstyper, som er en central virkende mekanisme i systemisk coaching. En vejleder siger: *Jeg har svært ved at blive i detektiv- og antropologspørgsmålene -hvordan undgår jeg at ligge svarene i munden på K. "Kan man tænke sig, at du...."*

Andre udsagn knytter sig til det samtalestyrende i at udføre talehandlinger simultant med et metablik på samtalen, begrebsliggjort som Gamemaster, samtalemester. Atter andre fokuserer på, om de gør det "godt nok" i udvalgte videosekvenser. *...nøgleord/optag/forgreningspunkter - griber jeg de muligheder samtalen byder på, og er jeg god nok til at benytte mulighederne.* Her inviteres den eksterne supervisor ind i fortolkningen af videoklipet.

Tabel 8.13. opsamler et billede af vejlederens arbejde med at implementere den coachende tilgang til og i supervisionen. Ud af i alt 122 betydningsbærende udsagn finder vi kun tre tilfælde, hvor temaet fraviger supervisionskonceptet.

De foreliggende data viser klare tegn på, at vejlederne fokuseret har arbejdet med at realisere supervisionskonceptet indenfor rammerne af Matematikindsats 2017.

Tabel 8.14: Citater, tegnbærende eksempler.

Tegn på	Vejledercitater
A. Placering af ejerskabet til problemet hos supervisanden dvs. supervisor fraviger/afviser ekspertrollen.	Dilemmaet mellem at man tænker at der er noget man tænker at fokuspersonen skal gøre og på den anden side, at det skal komme fra supervisanten selv.
B. Spørgsmålstyperne, en eller flere.	Jeg har svært ved at blive i detektiv- og antropologspørgsmålene -hvordan undgår jeg at ligge svarene i munden på K. "Kan man tænke sig, at du...."
C. Samtalens to niveauer, herunder brug af Samtalens time-outs, kontrakt, time-out og afslutning.	Fik jeg afsluttet godt nok. Er det mig, der afslutter for fokuspersonen. Jeg manglede at han opsummerede
D. Sammenhæng og sammenbinding af samtalens talehandlinger, optag	nøgleord/optag/forgreningspunkter - griber jeg de muligheder samtalen byder på, og er jeg god nok til at benytte mulighederne
E. Samtalens dybde	Jeg vil gerne både nå frem til klarhed over om jeg går nok i dybden, bruger tid nok, men også nå frem til hvordan man bibeholder en undren, hvordan man spørger ind til..
F. Andre tegn indenfor konceptet	"Jeg vil gerne snakke om kropssprog, mimik og ansigtsudtryk i forhold til den fortrolighed der skal være i en vejledningssituation. Hvad tænker du om det?
G. Å. Tegn udenfor konceptet	Vi synes ikke rigtig, at det for os, giver mest mening, at vi superviserer hinanden. , hvis du ville supervisere både mig og P + en ekstra. I en samtale om, hvordan vi kan komme videre med matematikken. Herunder materialer, struktur, didaktik, metoder og hvordan vi kan blive bedre til at bruge hinanden i dagligdagen, ...

Kapitel 9 Referencer

- Andersen, S. C., Beuchert, L., Nielsen, H. S., & Thomsen, M. K. (2018). The Effect of Teacher's Aides in the Classroom: Evidence from a Randomized Trial. *Journal of the European Economic Association*, 18(1), 469–505. <https://doi.org/10.1093/jeea/jvy048>
- Andersen, S. C., Humlum, M. K., & Nandrup, A. B. (2016). Increasing instruction time in school does increase learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(27), 7481–7484. <https://doi.org/10.1073/pnas.1516686113>
- Bandura, A. (2012). On the Functional Properties of Perceived Self-Efficacy Revisited. *Journal of Management*, 38(1), 9–44.
- Bjørndal, C. R. P. (2017). *Konstruktive hjælpesamtaler : mestringsfremmende perspektiver og redskaber i vejledning, rådgivning, mentoring og coaching*. Klim.
- Blomhøj, M. (1997). Funktionsbegrebet og 9. klasse elevers begrebsforståelse. *NOMAD*. <http://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/GU/L9MA10/V19-1/blomhojfunktion.pdf>
- Bøttger, H., Kvist-Andersen, G., & Lindenskov, L. (2004). Regnehuller– A new conceptual understanding. In A. Engström (Ed.), *Democracy and participation: a challenge for special education in mathematics* (pp. 121–134). Pedagogiska institutionen, Örebro universitet.
- Cook, P., Dodge, K., Farkas, G., Fryer, R., Guryan, J., Ludwig, J., Mayer, S., Pollack, H., & Steinberg, L. (2014). *The (Surprising) Efficacy of Academic and Behavioral Intervention with Disadvantaged Youth: Results from a Randomized Experiment in Chicago*. National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w19862>
- Dahler-Larsen, P. (2018). *Evalueret af projekter-og andre ting, som ikke er ting*. <https://www.forskningsdatabasen.dk/en/catalog/2452611999>
- Dietrichson, J. (2019). Skoleinterventioner for elever i risikogrupper. *Konference Om Styrket Faglighed Blandt Udsatte Børn*.
- Dietrichson, J., Filges, T., Klokke, R. H., Viinholt, B. C. A., Bøg, M., & Jensen, U. H. (2020). Targeted school-based interventions for improving reading and mathematics for students with, or at risk of, academic difficulties in Grades 7–12: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 16(2). <https://doi.org/10.1002/cl2.1081>
- Egelund, N., Nationale Institut for Kommuner og Regioners Analyse og Forskning, Aarhus Universitet. Institut for Uddannelse og Pædagogik, & SFI - Det Nationale Forskningscenter for Velfærd. (2013). *PISA 2012 : danske unge i en international sammenligning*. KORA.
- EVA. (2009). *Særlige ressourcepersoner i folkeskolen. National undersøgelse af de særlige ressourcepersoners rolle i folkeskolen*.
- Goodchild, S., & Sriraman, B. (n.d.). Revisiting the didactic triangle: from the particular to the general [Article]. *ZDM*, 44(5), 581–585. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0449-3>
- Joensen, J. S., & Nielsen, H. S. (2009). Is There a Causal Effect of High School Math on Labor Market Outcomes? *Journal of Human Resources*, 44(1), 171–198. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ825703&site=ehost-live>
- Kraft, M. A., Blazar, D., & Hogan, D. (2018). The Effect of Teacher Coaching on Instruction and Achievement: A Meta-Analysis of the Causal Evidence. *Review of Educational Research*, 88(4), 547–588. <https://doi.org/10.3102/0034654318759268>

- Lindenskov, L., & Weng, P. (2013a). *Matematikvanskeligheder: tidlig intervention*. Dansk Psykologisk Forlag.
<https://www.forskningsdatabasen.dk/en/catalog/2389315595>
- Lindenskov, L., & Weng, P. (2013b). Tidlig indsats til elever i vanskeligheder med matematik. *Håndbog Om Matematik I Grundskolen*, 325–339. <https://www.forskningsdatabasen.dk/en/catalog/2389292299>
- Lindenskov, L., Weng, P., & Tonnesen, P. B. (2016). *Matematikvanskeligheder på de ældste klassetrin: kortlægning og undervisning*. Dansk Psykologisk Forlag.
<https://www.forskningsdatabasen.dk/en/catalog/2442513085>
- Ma, N., Xin, S., & Du, J. Y. (2018). A peer coaching-based professional development approach to improving the learning participation and learning design skills of in-service teachers. *Educational Technology and Society*, 21(2), 291–304. <https://www.jstor.org/stable/26388408>
- Moltke, H. V., & Molly, A. (2019). *Systemisk Coaching* (2.). Dansk Psykologisk Forlag.
- Pellegrini, M., Lake, C., & Slavin, R. E. (2018). *Effective Programs in Elementary Mathematics: A Best-Evidence Synthesis*. Bestevidence.Org.
http://www.bestevidence.org/word/elem_math_Oct_8_2018.pdf
- Rosholm, M., Paul, A., Bleses, D., Dale, P. S., Højen, A., Jensen, P., Justice, L. M., & Andersen, S. C. (2019). *Are Impacts of Early Interventions in the Scandinavian Welfare State Consistent with a Heckman Curve?*
- Rosholm, Michael, Mikkelsen, M. B., & Gumede, K. (2017). Your move: The effect of chess on mathematics test scores. *PloS One*, 12(5), e0177257–e0177257. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177257>
- Rosholm, Michael, Nielsen, S. A., Gumede, K., Nafziger, J., & Koch, A. (2020). *Turboforløb til ikke-uddannelsesparate elever i 8. klasse*. <https://childresearch.au.dk/>
- Rosholm, Michael, Nielsen, S. A., Hvidman, C., Gumede, K., & Munkedal, S. (2020). *Effektevaluering af tre intensive læringsforløb: Har DrengAkademiet, KøbenhavnerAkademiet og Plan T en effekt på elevernes faglige, sociale og personlige udvikling*.
https://childresearch.au.dk/fileadmin/childresearch/dokumenter/Publikationer/Effektevaluering_af_tre_intensive_laeringsforloeb_-_TrygFondens_Boerneforskningscenter_-_maj_2020.pdf
- Slavin, R. E., Lake, C., & Groff, C. (2009). Effective Programs in Middle and High School Mathematics: A Best-Evidence Synthesis. *Review of Educational Research*, 79(2), 839–911.
<https://doi.org/10.3102/0034654308330968>
- Stelter, R. (2012). *Tredje generations coaching : en guide til narrativ-samskabende teori og praksis*. Dansk Psykologisk Forlag. <https://www.forskningsdatabasen.dk/en/catalog/2398254777>
- Tonnesen, P. B., Lindenskov, L., Weng, P., Schmidt, M. C. S., Nissen, S. K., Allerup, P., Overgaard, S., Rydendahl, U., & Kirsted, K. (2016). *TMTM2014 - Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever - rapport til Egmontfonden*.
https://www.ucviden.dk/portal/files/42492208/TMTM2014_afrapportering_8_dec_2016.pdf
- Weng, P., & Jankvist, U. (2018). *Communication competency as an indicator for mathematical giftedness*.
- What Works Clearinghouse. (2014). *WWC procedures and standards handbook* (3.).

Kapitel 10 Bilag:

Spørgeskema 1a

1. Matematikindsats 2017

Kære Matematiklærer

Der er koblet følgeforskning på projektet "Matematikindsats 2017". Vores fokus i følgeforskningen er at blive klogere på, "hvad der virker, for hvem og under hvilke omstændigheder". Vi vil løbende i projektperioden indsamle en række data for at kunne komme med et begrundet svar. Spørgeskemaet her er en del af den dataindsamling.

Vi håber derfor, at du vil hjælpe os med vores forskning ved at besvare en række spørgsmål om din baggrund og erfaringer inden for dele af matematikundervisningen.

Vi beder dig om at have din undervisning i indskolingen/udskolingen i tankerne, når du svarer.

Besvarelsen er individuel.

Du skal vide, at selvom vi beder om dit navn og skole, så indgår din besvarelse anonymiseret i den videre følgeforskning.

På forhånd tak.

2. Fornavn og efternavn

3. Skole

4. De første spørgsmål er en række baggrundsspørgsmål

På en skala fra 1-10, hvor 1 betyder meget dårligt og 10 betyder meget godt;

5. Hvor godt eller dårligt er du informeret om TMTM17 projektet?

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

6. Hvor godt eller dårligt er dit kendskab til problembehandling i matematikundervisning?

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7. Er du matematikvejleder på din skole?

(Angiv kun ét svar)

Ja

☐

Nej

☐

8. Hvor længe har du arbejdet som færdiguddannet lærer i indskolingen/udskolingen?

(Angiv kun ét svar)

Slet ikke - Gå til 32

☐

Under 1 år

☐

1-3 år

☐

Mere end 3 år

☐

9. Herunder følger en række spørgsmål, der knytter sig til dine erfaringer som matematiklærer i indskolingen/udskolingen.

På en skala fra 1-10, hvor 1 betyder helt uenig og 10 betyder meget enig. Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn:

10. Før eleverne går i gang med en opgave, opfordrer jeg dem til at komme med forslag til, hvordan man kan løse opgaven

(Angiv kun ét svar)

1

☐

2

☐

3

☐

4

☐

5

☐

6

☐

7

☐

8

☐

9

☐

10

☐

11. Jeg viser altid mine elever, hvilken metode de skal bruge i en opgaveløsning

(Angiv kun ét svar)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

12. Jeg griber ofte et elevudsagn og arbejder videre med det i undervisningen

(Angiv kun ét svar)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

13. Jeg arbejder mest med opgaver, hvor der er én rigtig matematisk løsning

(Angiv kun ét svar)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

14. Jeg arbejder af og til med åbne opgaver, hvor der er flere mulige løsninger

(Angiv kun ét svar)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

15. Jeg arbejder af og til med åbne opgaver, hvor der er mulighed for at bruge forskellige strategier

(Angiv kun ét svar)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

16. Det er vigtigt, at eleverne når igennem alle opgaver i matematikbogen

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

17. Mine elever skal selv tage stilling til hvilken metode, der er brugbar for en opgaveløsning

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

18. Mine elever har for dårlig en arbejdsdisciplin til, at jeg kan arbejde problembehandlende i matematikundervisningen

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

19. Mine elever kan ikke arbejde selvstændigt i det omfang, jeg kunne ønske mig

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

20. (Fortsat) Herunder følger en række spørgsmål, der knytter sig til dine erfaringer som matematiklærer i indskolingen/udskolingen

På en skala fra 1-10, hvor 1 betyder helt uenig og 10 betyder meget enig. Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn:

21. Der er for meget uro i klassen, når vi arbejder problembehandlende

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

22. Mine elever forventer, at jeg altid har den rigtige løsning på opgaverne

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

23. I indskolingen har eleverne svært ved at arbejde problembehandlende

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

24. Det er mere relevant at arbejde problembehandlende i udskolingen

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

25. At arbejde problembehandlende passer bedst til de dygtige elever

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

26. At arbejde problembehandlende passer bedst til de svageste elever

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

27. Mine elever skal vise hinanden, hvordan de har løst en opgave

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

28. Mine elever får ofte stillet konkrete materialer til rådighed i matematikundervisningen

(Angiv kun ét svar)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

29. Konkrete materialer skaber uro i klassen

(Angiv kun ét svar)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

30. Jeg forventer, at mine elever udvikler sig markant bedre i TMTM-projektet, end de ellers ville gøre

(Angiv kun ét svar)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

31. Jeg forventer, at jeg selv udvikler mig markant bedre i TMTM- projektet, end jeg ellers ville gøre

(Angiv kun ét svar)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

32. Du er nu færdig med at besvare alle spørgsmålene i spørgeskemaet

Mange tak for hjælpen!

Venlig hilsen

Forskere og undervisere tilknyttet Matematikindsats 2017.

Spørgeskema 1b

Kursusevaluering TMTM17

Vi vil gerne bede dig om at besvare to spørgsmål i forbindelse med kursusevalueringen.

Fornavn og efternavn

Skole

Du blev stillet følgende spørgsmål i tirsdags, vi er interesseret i, hvordan du svarer nu ved TMTM kursets afslutning.

På en skala fra 1-10, hvor 1 betyder meget dårlig og 10 betyder meget godt.

1. Hvor godt eller dårligt er du informeret om TMTM17 projektet?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. Hvor godt eller dårligt er dit kendskab til problembehandling i matematikundervisningen?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Venlig hilsen

Forskere og undervisere tilknyttet Matematikindsats 2017

Spørgeskema 2

Kære matematiklærer og vejleder

Vi har brug for din viden og dine vurderinger til at evaluere i Matematikindsats 2017. Vi evaluerer for at skabe ny fælles viden om, hvad der virker for hvem og hvorfor. Det er vigtigt.

Vi håber at du vil tage dig tid til at besvare spørgeskemaet. Spørgsmålene peger bagud på din baggrund, kursus, dine elever, kompetenceudvikling, undervisning og samarbejdsrelationer i Matematikindsats 2017 (TMTM). Nogle spørgsmål peger desuden fremad og vi spørger løbende til dine vurderinger.

Vi spørger også grundigt til hver enkelt TMTM-elev, derfor tager det for nogle ca 15 minutter at besvare spørgsmålene. Hvis du har funktion som både vejleder og TMTM-underviser er der reelt tale om to spørgeskemaer i ét og så vil det tage ca. 20 minutter at besvare spørgsmålene.

Spørgsmålene afpasses efter din funktion, så du får ikke irrelevante spørgsmål. Hvis du har dobbeltfunktion er nogle spørgsmål enslydende, og det fremgår hvornår du skal svare i din funktion af matematikvejleder i projektet og hvornår du skal svare i din funktion som matematiklærer. Vi har valgt at lave det som ét spørgeskema, fordi det samlet set sparer tid for dig.

Kun forskergruppen har adgang til dine svar, og hverken du, din skole eller den enkelte elev vil kunne genkendes i efterfølgende artikler, publikationer og offentliggørelser.

Mange tak for din deltagelse.

Venlig hilsen

Jimmy Harder

Evalueringsansvarlig

jiha@phmetropol.dk

2. Dit navn

3. Skole

4. Hvilken interventionsgren har du deltaget i?

(Angiv kun ét svar)

- ☐ 1:1 med supervision - Gå til 6
- ☐ 1: gruppe med supervision - Gå til 6
- ☐ 1: gruppe uden supervision - Gå til 5

5. Er der en matematikvejleder på din skole?

(Angiv kun ét svar)

- ☐ Ja
- ☐ Nej

6. Jeg er:

(Angiv kun ét svar)

- ☐ Matematiklærer i Matematikindsats 2017 (TMTM lærer)
- ☐ Matematikvejleder i projektet

☐ Jeg er både matematiklærer og matematikvejleder i matematikindsats 2017

Jeg er hverken matematiklærer eller matematikvejleder. - Gå til 62

7. Matematiklærernes vurderinger af eleverne

De næste spørgsmål handler om dine TMTM-elever. Du bedes svare på de samme spørgsmål for hver enkelt elev

8. Hvor mange TMTM-elever har du haft i dit interventionsforløb? (Hvis du har haft flere end 5 elever, bedes du blot udvælge 5, som spørgsmålene vil tage udgangspunkt i)

(Angiv kun ét svar)

0	1	2	3	4	5 eller flere
☐	☐	☐	☐	☐	☐

9. Navn på TMTM-elev du har haft i dit interventionsforløb

10. Er [Q9] udvalgt som højtflyvende eller lavtflyvende?

(Angiv kun ét svar)

Højtflyvende

☐

Lavtflyvende

☐

11. Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant , vurdere følgende udsagn

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

Meget enig

Delvist enig

Delvist uenig

Meget uenig

Ved ikke/ikke
relevant

[Q9] har vist
en positiv
udvikling af
sine faglige
kompetencer

☐☐☐☐☐

[Q9] har vist
en positiv
udvikling i sin
holding til
matematik

☐☐☐☐☐

[Q9]s
kommunikatio
n med mig
har været god

☐☐☐☐☐

12. Er [Q9] en af dine egne elever fra normalundervisningen (i matematik)?

(Angiv kun ét svar)

Ja

☐

Nej

☐

13. Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant , vurdere følgende udsagn:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Meget enig	Delvist enig	Delvist uenig	Meget uenig	Ved ikke/ikke relevant
[Q9] har haft en større udvikling af sine faglige kompetencer, end hvis [Q9] ikke havde deltager i indsatsen	☐	☐	☐	☐	☐
[Q9] har haft en større faglig udvikling af sine faglige kompetencer, end [Q9]'s øvrige klassekammerater	☐	☐	☐	☐	☐
[Q9]'s faglige status blandt klassekammeraterne er øget	☐	☐	☐	☐	☐
[Q9] har vist en positiv udvikling i sine relationer til klassekammerater	☐	☐	☐	☐	☐
[Q9] har vist en positiv udvikling i sin relation til sin matematiklærer	☐	☐	☐	☐	☐

14. Ville du selv have valgt [Q9] til interventionsforløbet?

(Angiv kun ét svar)

Ja

☐

Nej

☐

40. Hvor mange elever har du haft i din gruppe

(Angiv værdi mellem 0 og 20)

☐ _ _ _ _ _

41. Hvad er et passende antal i en gruppe i TMTM undervisningen/interventionen?

(Angiv værdi mellem 1 og 20)

☐ _ _ _ _ _

42. Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant , vurdere følgende udsagn:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Meget enig	Delvist enig	Delvist uenig	Meget uenig	Ved ikke/ikke relevant
Jeg har haft indflydelse på gruppens sammensætningen	☐	☐	☐	☐	☐
Gruppens sammensætningen	☐	☐	☐	☐	☐

har været optimal for TMTM undervisningen/interventionen

Lærerne skal sammensætte grupperne i TMTM undervisningen

☐☐☐☐☐

43. Spørgsmål til kompetenceudvikling

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

Ja

Nej

Jeg er uddannet matematiklærer

☐☐

Jeg deltog i TMTM-kurset

☐☐

Jeg har tidligere deltaget i andet TMTM-kursus

☐☐

44. Hvor mange år har du været matematiklærer i indskolingen?

45. Skolens rammer og ressourcer

Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant, vurdere følgende udsagn:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Meget enig	Delvist enig	Delvist uenig	Meget uenig	Ved ikke/ikke relevant
Jeg har fået den fornødne tid til at deltage i Matematikindsats2017-kursus.	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg har fået den fornødne tid til at gennemføre TMTM undervisningen/interventionen.	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg har haft de fornødne kompetencer til at gennemføre TMTM undervisningen/interventionen	☐	☐	☐	☐	☐
Skolens skemalægning har understøttet TMTM undervisningen.	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg skulle ikke bruge meget tid på at hente eleven ved undervisningens start.	☐	☐	☐	☐	☐

Jeg brugte et lokale, der var velegnet til undervisningen.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

46. Forløbet og din kompetenceudvikling

Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant, vurdere følgende udsagn:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Meget enig	Delvist enig	Delvist uenig	Meget uenig	Ved ikke/ikke relevant
TMTM kurset gav en fyldestgørende baggrund for at gå i gang med TMTM undervisningen/interventionen	☐	☐	☐	☐	☐
Mine faglige kompetencer er blevet styrket i undervisningsforløbet	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg har fået nye perspektiver på min undervisning.	☐	☐	☐	☐	☐
Mine fagdidaktiske kompetencer er blevet styrket i	☐	☐	☐	☐	☐

undervisnings
forløbet

Mine
pædagogiske
kompetencer
er blevet
stærket i
undervisnings
forløbet.

☐
☐
☐
☐
☐

47. Spørgsmål til TMTM undervisningen/interventionen

48. Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant, vurdere følgende udsagn:

I min TMTM-undervisning er jeg lykkedes særligt godt med følgende:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Meget enig	Delvist enig	Delvist uenig	Meget uenig	Ved ikke/ikke relevant
Screeningssamtalen	☐	☐	☐	☐	☐
Brugen af arbejdskortene	☐	☐	☐	☐	☐
Brugen af konkrete materialer	☐	☐	☐	☐	☐
Valg af matematisk	☐	☐	☐	☐	☐

begrebsområde

Relationen til eleven/elevene

☐☐☐☐☐

Andre succesområder jeg ønsker at fremhæve i forhold til interventionen:

49. Jeg har været særligt udfordret af:

50. Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant, vurdere følgende udsagn:

I min TMTM undervisning har jeg været særligt optaget af:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

Meget enig

Delvist enig

Delvist uenig

Meget uenig

Ved ikke/ikke relevant

Screeningssamtalen

☐☐☐☐☐

Brugen af arbejdskorten e	☐	☐	☐	☐	☐
Brugen af konkrete materialer	☐	☐	☐	☐	☐
Valg af matematisk begrebsområ de	☐	☐	☐	☐	☐
Relationen til eleven/elever ne	☐	☐	☐	☐	☐

Andre områder, som jeg har været særligt optaget af:

51. Spørgsmål til den normale matematikundervisning.

Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant, vurdere følgende udsagn:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Meget enig	Delvist enig	Delvist uenig	Meget uenig	Ved ikke/ikke relevant
TMTM undervisning n har udviklet	☐	☐	☐	☐	☐

min generelle
måde at
undervise i
matematik
på.

TMTM
undervisning
har udviklet
min generelle
måde at
undervise på.

Jeg er blevet
bedre til at
stille
spørgsmål til
elevernes
løsningsstrate
gier.

Jeg er blevet
mere
opmærksom
på at give
eleverne
tænketid.

Jeg går mere i
dybden med
de enkelte
begrebsområd
er.

Jeg er blevet
bedre til at
kortlægge
elevernes
specifikke
vanskelighede
r.

Jeg er blevet
bedre til at få
øje på den
enkelte elevs
regnehuller.

Jeg er blevet
bedre til at

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

lytte til
elevernes
egne ord.

Jeg er blevet
bedre til at
genbruge
elevernes
egne ord.

☐
☐
☐
☐
☐

52. Spørgsmål til dine samarbejdsrelationer i projektet.

Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant, vurdere følgende udsagn:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

Meget enig

Delvist enig

Delvist uenig

Meget uenig

Ved ikke/ikke
relevant

Jeg har haft
et godt
samarbejde
med ledelsen

☐
☐
☐
☐
☐

Jeg har haft
et godt
samarbejde
med min
matematikvej-
leder

☐
☐
☐
☐
☐

Jeg har haft
et godt
samarbejde
med
forældrene

☐
☐
☐
☐
☐

Jeg har talt
med min
faggruppe om
TMTM-
undervisning

☐
☐
☐
☐
☐

Jeg har talt
med min
matematikvej-
leder om min
TMTM-
undervisning

☐
☐
☐
☐
☐

Jeg har haft
et godt
samarbejde
med min
matematikvej-
leder

☐
☐
☐
☐
☐

53. Spørgsmål til den interne supervision fra lærersynsvinkel

Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant, vurdere følgende udsagn:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

Meget enig

Delvist enig

Delvist uenig

Meget uenig

Ved ikke/ikke
relevant

Jeg har fået
den fornødne
tid til at
deltage i den
interne
supervision.

☐
☐
☐
☐
☐

Den interne
supervision
styrkede mine
faglige
kompetencer

☐
☐
☐
☐
☐

Den interne
supervision
styrkede mine
fagdidaktiske
kompetencer.

☐
☐
☐
☐
☐

Den interne
supervision
styrkede mine

☐
☐
☐
☐
☐

pædagogiske kompetencer.

Den interne supervision gav mig nye perspektiver på min undervisning.

☐☐☐☐☐

Den interne supervision førte mig videre i min TMTM undervisning.

☐☐☐☐☐

De interne supervisionssamtaler styrkede min TMTM undervisning

☐☐☐☐☐

Videooptagelserne havde en positiv effekt på min TMTM-undervisning

☐☐☐☐☐

Jeg har haft et godt samarbejde med min matematikvejleder

☐☐☐☐☐

Jeg vil anbefale mine kolleger at gøre brug af intern supervision (kollegavejledning)

☐☐☐☐☐

54. Generelle baggrundsspørgsmål til matematikvejlederne

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Ja	Nej
Jeg deltog i supervisionskurset	☐	☐
Jeg har tidligere modtaget undervisning i supervision/kollegial vejledning	☐	☐
Jeg har en tværkommunal funktion i tilknytning til matematik	☐	☐
Jeg har en anden tværkommunal funktion	☐	☐

55. I hvor mange år har du haft funktion af matematikvejleder?

(Angiv værdi mellem 1 og 40)

☐ - - - - -

56. Jeg har en diplomuddannelse som matematikvejleder

(Angiv kun ét svar)

☐ Ja

☐ Nej

57. Jeg har gennemført nogle moduler i diplomuddannelsen til matematikvejleder

(Angiv kun ét svar)

Ja

☐

Nej

☐

58. Matematikvejlederens vurderinger

Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant, vurdere følgende udsagn:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

	Meget enig	Delvist enig	Delvist uenig	Meget uenig	Ved ikke/ikke relevant
Supervisionskurset gav en fyldestgørende baggrund for at gå i gang med supervisionsforløbet.	☐	☐	☐	☐	☐
Den eksterne supervision støttede mig i arbejdet med den interne supervision.	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg har fået den fornødne tid til at gå på supervisionskursus.	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg har fået den fornødne tid til at gennemføre supervisionen.	☐	☐	☐	☐	☐

Skolens skemalægning har understøttet supervisionen.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Det er nemt at passe vejledningstid ind i arbejdsdagen

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

59. Spørgsmål til den interne supervision fra vejledersynsvinkel.

Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant, vurdere følgende udsagn:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

Meget enig	Delvist enig	Delvist uenig	Meget uenig	Ved ikke/ikke relevant
------------	--------------	---------------	-------------	------------------------

Jeg har haft de fornødne kompetencer til at gennemføre den interne supervision.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Den interne supervision styrkede mine faglige kompetencer

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Den interne supervision styrkede mine fagdidaktiske kompetencer.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Den interne supervision styrkede mine vejledningskompetencer.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Videooptagelserne havde en positiv effekt på vejledningerne.

☐
☐
☐
☐
☐

Videooptagelserne havde en positiv effekt på TMTM-undervisningen

☐
☐
☐
☐
☐

Supervisionsforløbet har udviklet min generelle måde at vejlede på.

☐
☐
☐
☐
☐

60. Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig, meget uenig og ved ikke/ikke relevant, vurdere følgende udsagn:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

Meget enig

Delvist enig

Delvist uenig

Meget uenig

Ved ikke/ikke relevant

Jeg er blevet bedre til at lede vejledningen.

☐
☐
☐
☐
☐

Jeg er blevet bedre til at stille undersøgende spørgsmål til lærerne.

☐
☐
☐
☐
☐

Jeg er blevet mere opmærksom på at give

☐
☐
☐
☐
☐

lærerne
tænketid.

Jeg er blevet
bedre til at
lytte til
lærernes egne
ord.

☐☐☐☐☐

Jeg er blevet
bedre til at
genbruge
lærernes egne
ord.

☐☐☐☐☐

61. Spørgsmål til TMTM-projektets relationer.

Hvordan vil du på følgende skala, meget enig, delvist enig, delvist uenig og meget uenig, ved ikke/ikke relevant, vurdere følgende udsagn:

(Angiv kun et svar pr. spørgsmål)

Meget enig

Delvist enig

Delvist uenig

Meget uenig

Ved ikke/ikke
relevant

Projektet har
styrket mit
arbejde som
matematikvej-
leder i forhold
til kollegerne.

☐☐☐☐☐

Projektet har
styrket mit
arbejde som
matematikvej-
leder i forhold
til ledelsen.

☐☐☐☐☐

Projektet har
styrket mit
arbejde som
matematikvej-
leder i forhold
til
forvaltningen.

☐☐☐☐☐

Mit fagteam
har vist
interesse for
TMTM
projektet

☐☐☐☐☐

Min ledelse
har vist
interesse for
projektet

☐☐☐☐☐

62. Jeg har følgende evaluerende kommentarer til projektet:

63. Tak for din deltagelse

Venlig hilsen
Forskergruppen

Interviewguides

Interviewguide Elevinterview

8.maj 2018.

Forskningsspørgsmålet:

Hvad betyder TMTM undervisningen for eleven og elevens syn på deltagelse i undervisning i matematik og samspillet med matematiklærer og klassekammerater.

Spørgeguide:

Spørgsmål	Tema
(start lydoptagelse med skolenavn og dato samt navn på interviewer og TMTM lærer) Hej jeg hedder (navn på interviewer) og jeg har aftalt med (TMTM lærer) at jeg gerne må tale med jer i dag om jeres matematikundervisning. Først vil jeg gerne høre hvad I hedder og hvilken klasse I går i. (Når eleven siger sit navn og klasse så gentager interviewer dette i forhold til lydoptagelse)	Rammesætning
Hvad hedder jeres matematiklærer i klassen?	Skærpe arbejdshukommelse
Hvad laver du/I når du/I kan lide at have matematik i klassen (matematiklærernavn)?	Viden om den almene matematikundervisning
Kan I huske da I havde matematik (titel på TMTM på skolen) (TMTM lærernavn)? Hvad var det sjoveste du/I kan huske du/I lavede i TMTM? Kan du huske du har lært noget nyt i TMTM? Kan du bruge det du har lært i TMTM i matematikundervisningen i klassen? (fagligt versus deltagelse, strategier o.l.) Evt. Er du mere aktiv i matematikundervisningen nu end før TMTM?	Viden om TMTM undervisningen Deltagelse
Var TMTM med (TMTM lærernavn) anderledes end matematik i klassen med (lærernavn)? (forfølge anderledes)	Forskelle mellem TMTM og almene undervisning. Udvikling
Det har været rigtig spændende at høre om jeres matematikundervisning. (opsamling) Men er der noget jeg har glemt at spørge jer om, som I gerne vil fortælle?	Rammesætning afslutning

Tusind tak for hjælpen (navn på eleverne og lærer)	

Note: Lærerinterview spørge ind til organisering af TMTM undervisningen

Interviewguide. Lærerinterview.

workshop 8.maj 2018

Forskningsspørgsmål:

Hvad betyder TMTM undervisningen for læreren og lærerens syn på undervisning i matematik (for marginalgruppeelever og for undervisningen generelt) og samspillet med matematikvejleder, ledelse og kolleger.

Spørgsmål	Tema
Ved telefonisk samtale med læreren kan der også spørges til Hvad kaldte I TMTM undervisningen? (Lydoptagelse startes med skolenavn, dato og navn på interviewer og TMTM-lærer) Tak fordi du kunne finde tid til at mødes med mig til dette interview. Hvordan gik det til at du blev TMTM lærer? (tillæg: ville du sige ja hvis du blev spurgt igen?)	Inden interview Rammesætning (Svar fra dette spørgsmål skal bruges i elevinterview)
Hvis du skulle beskrive en typisk TMTM undervisningsgang, hvordan ville den så forløbe? Hvis du skulle tænke tilbage på screeningssamtalen /afdækkende samtale med TMTM eleverne. Fik du ny viden om eleven i samtalen? Er det noget i og omkring TMTM undervisningen der har overrasket dig? Evt. opfølgning med Hvilke nye dele af TMTM undervisningen har du haft gode oplevelser med? Hvad er det vigtigste du har lært af TMTM forløbet? (opsummerende spørgsmål)	TMTM undervisningens betydning for læreren
Hvilke erfaringer fra TMTM undervisningen har du efterfølgende brugt i den almene undervisning? Hvilken betydning har TMTM undervisningen haft for din undervisning af marginalgruppeelever? Hvilken betydning har TMTM undervisning haft for din almene undervisning? Hvad har haft størst betydning i forhold til dit syn på faget?	TMTM undervisningens betydning for lærerens syn på undervisning i matematik (marginalgruppeelever og undervisning generelt) Opmærksomhed på marginalgruppeelever i den almene undervisning

Hvad har din skoles deltagelse (i projektet) betydet for samspillet med kolleger, vejleder og ledelse?	Samspillet med kolleger, vejleder og ledelse.
Tusind tak for ...	Rammesætning afslutning

Sammenfatning af følgeforskningen på Matematikindsats 2017 -
TMTM, Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever.

2020

ISBN 978-87-93894-13-6