

TMTM2014- konsolidering

Kolofon

Dato

16. december 2020

En afrapportering af projektet

TMTM2014-konsolidering

Udarbejdet af

Rune Müller Kristensen, Institut for Uddannelse og Pædagogik, Aarhus Universitet

Pia Beck Tonnesen, Institut for Skole og Læring, Københavns Professionshøjskole

Lena Lindenskov, Institut for Uddannelse og Pædagogik, Aarhus Universitet

Peter Weng, Institut for Skole og Læring, Københavns Professionshøjskole

Projektet er finansieret af

Egmont Fonden

TMTM2014 – Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever 2014 og denne efterfølgende konsoliderende undersøgelse ville ikke have været mulig uden sparring og økonomisk støtte fra Egmont Fonden, hvilket vi hermed takker for.

Ligeledes takker vi for kommuners, skolers og læreres engagement og velvilje i implementeringen af den tidlige matematikindsats samt hjælp med dataindsamling i forbindelse med TMTM2014-konsolideringsundersøgelsen.

Indhold

Forord.....	5
Dansk model for Tidlig Matematikindsats.....	8
Input.....	8
Processer.....	9
Output.....	10
Helhedssyn.....	10
Data og metode.....	11
Undersøgelsesdesign og datagrundlag.....	11
De anvendte spørgeskemaer i undersøgelsen.....	12
TIMSS-spørgeskemaet.....	12
Akademisk selvtilid, motivation og lyst til læring i matematik.....	13
SDQ-spørgeskemaet.....	14
Elevadfærd og trivsel.....	14
Dataindsamling.....	15
Registerdata.....	15
Beregningsmetode.....	15
1.1 Måleinstrumenter.....	16
1.1.1 Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ).....	16
1.1.2 TIMSS-spørgeskemaet.....	16
1.1.3 Nationale Test i matematik og dansk.....	16
1.1.4 Socioøkonomi hos elevernes familier m.m.....	17
1.2 Analyser.....	17
Analyse.....	18
Elevopfattelser i forhold til matematik.....	18
Psykisk trivsel og funktion hos eleverne.....	20

2.1	Tabel 8	21
2.2	Tabel 9	22
2.3	Tabel 10	23
	Afsmittende effekt til andre fag.....	24
2.4	Tabel 16	25
	Konklusion og diskussion	26
	Litteraturliste	29

Forord

I efteråret 2014 startede 2363 2. klasseelever fra 39 skoler fra 28 kommuner i projektet TMTM2014 - et samarbejde mellem skoler, kommuner, Københavns Professionshøjskole og Aarhus Universitet, der havde til formål at implementere og evaluere en tidlig matematikindsats til marginalgruppeelever. TMTM står for Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever, og med marginalgruppeelever forstår vi svagt præsterende (lavt flyvende) elever samt stærkt præsterende (højt flyvende) elever.

Alle TMTM-projekterne, TMF (Tidlig Matematikindsats Frederiksberg), TMTM2014 og Matematikindsats 2017, anvender en dansk model for Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever (Lindenskov & Tonnesen, 2020). Det har været et gennemgående ønske fra undervisere og forskere i TMTM-projekterne at skabe mere viden om indsatsens teoretiske principper og realisering i praksis og at bibeholde et kritisk blik på indsatsens styrker og svagheder.

Som et led i at skabe denne viden og bibeholde et kritisk blik blev både Projekt TMTM2014 (Tonnesen et al., 2016) og efterfølgende Matematikindsats 2017 (Harder et al., 2020) iværksat.

For at kunne sammenligne interventionsgruppeelever og kontrolgruppeelever, er eleverne blevet fordelt med lodtrækning på de to grupper. Det betyder, at de to grupper er spredt lige på alle andre forhold, og derfor kan sammenlignes direkte. Designet er et såkaldt RCT (Randomised Controlled Trial), som er den klassiske og internationalt anerkendte metode til denne slags effektanalyse. Andre led er kvalitativt orienteret følgeforskning og opfølgning.

TMTM2014 blev gennemført i skoleåret 2014-2015 med prætest af elever i august 2014, 12 ugers interventionsforløb fra september til december og efterfølgende posttest, der blev gennemført ultimo december 2014 og primo januar 2015. Evalueringen af indsatsen i TMTM2014 gav indikationer på, at den strukturerede og intensive undervisning havde en umiddelbar positiv effekt på elevernes matematikkompetencer målt på præ- og posttest.

Evalueringen af TMTM er blevet efterprøvet og dokumenteret igennem projektet Matematikindsats 2017, der gennemførte et interventionsforløb med Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever i 2. og 8. klasse. TrykFondens børneforskningscenter forestod den kvantitative følgeforskning og opsummerer:

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 anselig 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. (Harder et al. 2020 s. 4)

I denne rapport præsenteres en konsolideringsundersøgelse, der har til formål at bidrage med yderligere viden om den tidlige matematikindsats til marginalgruppeelever. Undersøgelsen tager udgangspunkt i det matematikindsatsforløb, der blev gennemført skoleåret 2014-2015. Undersøgelsens titel er **TMTM2014-konsolidering**.

Den yderligere viden, der præsenteres her, skal sammen med erfaringer og andre forskningsresultater danne grundlag for den videre udvikling og implementering af en TMTM-indsats.

Formål

Målet med konsolideringsundersøgelsen af TMTM2014 er at afdække de mulige effekter af en tidlig matematikindsats, der ligger udover TMTM2014s umiddelbare positive indflydelse på elevernes matematikkompetencer, som blev dokumenteret i Tonnesen et al. (2016).

TMTM står for Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever, og med marginalgruppeelever forstås vi svagt præsterende (lavt flyvende) elever samt stærkt præsterende (højt flyvende) elever.

Projektet undersøger sammenhænge mellem interventionen og de deraf mulige afledte positive eller negative udviklinger i elevernes akademiske selvtillid og motivation i forhold til matematik samt interventionens eventuelle afsmittende virkning på andre fagområder og elevadfærd.

TMTM2014-konsolidering har til formål at svare på, om elever, der har deltaget i TMTM-interventionerne i 2014, har større eller mindre:

- akademisk selvtillid i forhold til matematik
- motivation for at lære matematik
- tiltro til at kunne klare de matematikopgaver, de stilles overfor.

Dertil vil TMTM2014-konsolidering også svare på, om elever, der har deltaget i TMTM-interventionerne i 2014:

- oplever adfærdsmæssig trivsel i form af lavere eller højere grad af negativ internaliserende adfærd
- oplever adfærdsmæssig trivsel i form af lavere eller højere grad af negativ eksternaliserende adfærd
- oplever adfærdsmæssig trivsel i form af, at eventuelle socioemotionelle problemer opleves at have mindre eller større betydning i skolen.

Denne rapport er for alle, men ved særlig interesse i metode kan metodeafsnit læses uafhængigt. Dette betyder, at der vil være gentagelse af centrale metodiske beskrivelser.

Dansk model for Tidlig Matematikindsats

Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever også kaldet TMTM er et koncept, der bygger på en model for tidlig matematikindsats til elever i matematikvanskeligheder udviklet af Lena Lindenskov, DPU, og Peter Weng, DPU og det tidligere Metropol, senest beskrevet i "A logical model for interventions for students in mathematics difficulties – improving professionalism and mathematical confidence" (Lindenskov & Tonnesen, 2020). Det første udviklingsprojekt var TMF – Tidlig Matematikindsats Frederiksberg, som foregik i et samarbejde med Frederiksberg skoleforvaltning og matematiklærere og matematikvejledere på alle kommunens grundskoler, idet Frederiksberg Kommune ønskede at indføre en tidlig matematikindsats på samme måde, som kommunen allerede havde indført tidlig læseindsats (Lindenskov, 2014). Egmontfonden ydede finansiering til TMF.

Ifølge OECD-rapporten i 2004 om grundskolen i Danmark var en af anbefalingerne fra uddannelseseksperterne, at der skulle iværksættes initiativer over for elever i matematikvanskeligheder (Mortimore et al., 2004). Dette blev udmøntet i aftaleteksten om et fagligt løft af folkeskolen i 2013, med tre overordnede mål: "Folkeskolen skal udfordre alle elever, så de bliver så dygtige, de kan. Folkeskolen skal mindske betydningen af social baggrund i forhold til faglige resultater. Tilliden til og trivslen i folkeskolen skal styrkes blandt andet gennem respekt for professionel viden og praksis." (Aftaletekst, 2013).

TMTM2014 havde netop til formål at undersøge TMTM-indsatsens effekt på marginalgruppeelevers faglige niveau i matematik. Projektet byggede dermed videre på det udviklingsarbejde, der blev iværksat med TMF i Frederiksberg, ved at gennemføre et TMTM-interventionsforløb med en bredere elevgruppe og i flere kommuner, der adskiller sig socioøkonomisk fra Frederiksberg. TMTM2014 gav også mulighed for at afprøve materialet *Matematikvanskeligheder – Tidlig intervention* i et større og mere systematisk eksperiment.

Grundlaget for matematikindsatsen er TMTM-konceptet beskrevet i Lindenskov & Tonnesen (2020).

Input

TMTM-konceptet indeholder screening med opfølgende afdækkende samtale, som danner grundlag for den efterfølgende strukturerede kortlægning og undervisning. Interventionen gennemføres af specialuddannede TMTM-matematiklærere, og denne specialuddannelse er sammen med lærermaterialer til afdækning og undervisning centrale 'input'-elementer i denne danske model for en tidlig matematikindsats.

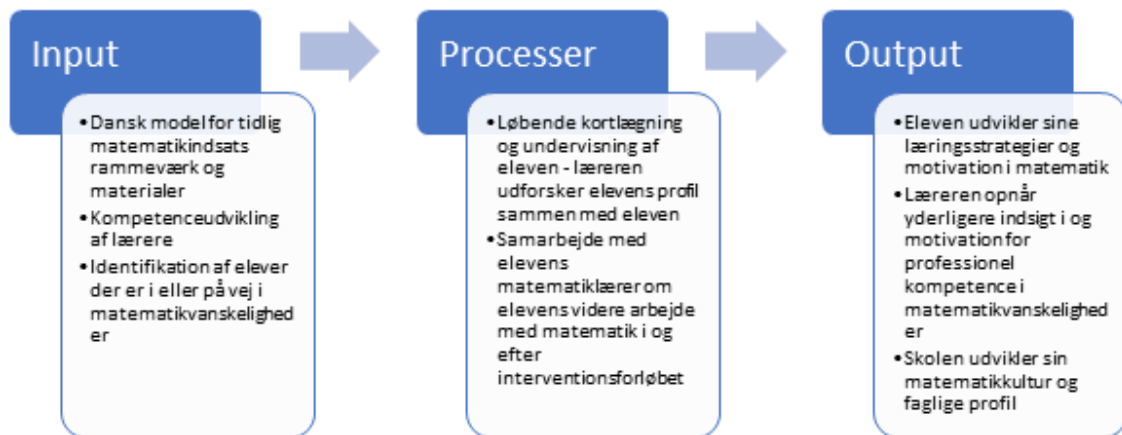
Projekterne TMTM2014 og Matematikindsats 2017 er udformet som eksperimenter, hvor man af forskningshensyn opdeler eleverne i præstationsgrupper alene på baggrund af en særlig matematiktest. Derefter er der lodtrækning inden for præstationsgrupperne om hvem der er interventionselever, og hvem der er kontrolgruppeelever (Harder et al., 2017, kap 5). Netop på udvælgelseskriterier af elever til indsatsen afviger TMTM2014 og Matematikindsats 2017 fra modellen, som den skal anvendes i almindelig drift, hvor skolen og dens lærere selv bestemmer, hvilke elever der tilbydes indsatsen (Lindenskov & Tonnesen, 2020).

Når TMTM-konceptet bruges i almindelig drift, er screeningstesten en del af materialet og kan danne grundlag for udvælgelse af elever til den afdækkende samtale eller som supplement til den afdækkende samtale. Dermed bidrager screeningstesten sammen med den afdækkende samtale til en samlet elevprofil, som er grundlag for det videre interventionsforløb med kortlægning og undervisning.

Processer

Interventionslæreren får gennem den afdækkende samtale "indblik i elevens oplevelser af matematik og de deraf udviklede opfattelser og holdninger til faget" (Lindenskov & Weng, 2013 s. 11). Materialet indeholder forslag til spørgsmål, interventionslæreren kan stille i samtalen med eleven, fx "Kan du godt lide at have matematik? Hvorfor? Hvorfor ikke?" (Lindenskov & Weng, 2013 s. 21). I denne proces er det vigtigt, at interventionslæreren tager aktiv stilling til valg og rækkefølge af spørgsmål. Det centrale er nemlig, at samtalen tilpasses den enkelte elev, og at informationerne fra samtalen anvendes i det videre interventionsforløb. Målet med det afdækkende arbejde er at indsamle informationer, der gør det muligt at planlægge interventionsforløbet, så det tager udgangspunkt i et emneområde, som eleven har lyst til at arbejde med, og hvor kortlægning og undervisningen giver eleven en positiv oplevelse med matematikken.

I materialet *Matematikvanskeligheder – Tidlig intervention* (Lindenskov & Weng, 2013) er der ti matematiske områder med tilhørende undersøgelsesfokus. Hvert af de ti områder A. til J. er struktureret på tre niveauer. Først er der en 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. For eksempel til emneområde "B. Opfattelse af tallenes egenskaber som mængdetal, ordenstal og identifikationstal" lyder fokusspørgsmål B.6: "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 B.6 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?", eller "Hvis man har 10 kr., kan man så købe noget, der koster 12 kr.?" (Lindenskov & Weng, 2013 s. 60)



Både under og efter interventionsforløbet anbefales det, at interventionslæreren samarbejder med elevens matematiklærer om elevens arbejde, så viden og erfaring fra interventionen kan anvendes i undervisningen og vice versa.

Output

Igennem interventionsforløbet får eleven udviklet sine læringsstrategier, hvilket kan bidrage til at styrke motivationen i matematik også i den almene undervisning.

Tilsvarende får interventionslæreren erfaring med undervisning af og samtale med elever i matematikvanskeligheder, hvilket kan anvendes i den almene undervisning.

Helhedssyn

Opdelingen i "input", "processer" og "output" på elevniveau må ikke opfattes rigtigt. Det er en erfaring også fra ophavsforfatterne, Lena Lindenskov og Peter Weng, at et helhedssyn kan være afgørende for effekt på skoleniveau og på længere sigt. TMTM-indsatsen skal derfor også indtænkes som en del af matematiklærernes kollektive, faglige udvikling og dermed blive en del af skolens faglige profil.

Data og metode

Undersøgellesdesign og datagrundlag

I TMTM2014 deltog elever og lærere fra 39 skoler fra 28 kommuner. De deltagende skolars matematiklærere og -vejledere havde selv taget initiativ til at deltage i projektet på baggrund af opslag i deres netværk. I alt 2363 elever startede i 2. klasse på disse skoler sommeren 2014. Blandt disse elever blev der på baggrund af test udvalgt 8 interventionselever på hver skole, 4 elever fra hver marginalgruppe, samt 2 lærere, der blev uddannet til at forestå matematikindsatsen. Den anvendte test var en særligt udviklet TMTM-test, der udpegede skolens 20 % svagest præsterende elever på årgangen og 20 % stærkest præsterende. Herefter blev der foretaget et tilfældigt valg af 4 elever fra hver af disse to grupper. Skolens øvrige elever i de to 20 %-marginalgrupper blev derefter kontrolgruppe.

Midtergruppen af elever har deltaget i baselinemålingen og efterfølgende dataindsamlinger og har i den første umiddelbare afrapportering været inddraget i den validering af TMTM-testen, der blev gennemført ved hjælp af Rasch-analyser af homogenitet af opgaverne, for at kontrollere om den version af Rasch-modellen, der blev anvendt, en Partial Credit Model (Masters & Wright, 1997), fungerede.

I nærværende afrapportering af konsolideringsundersøgelsen indgår mellemgruppen i beregning af en skala for elevernes socioøkonomiske baggrund (som betegnes som SES og er beregnet på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik og baserer sig på oplysninger om familiens indkomst, højeste uddannelse hos forældrene samt arbejdsmarkedsposition). Mellemgruppen indgår også i relevant omfang i sammenligninger mellem interventions- og kontrolgruppeelever.

Antalsmæssigt udgjorde 945 elever ud af de 2363 elever de ifølge TMTM-testen udpegede marginalgrupper, mens 281 elever fra marginalgrupperne tilfældigt blev udtrukket til interventionsforløbet. På baggrund af elevernes angivne UNI-login er de indsamlede spørgeskemadata koblet til registerdata hos Danmarks Statistik, jf. den uddybede beskrivelse af anvendte datakilder og måleinstrumenter nedenfor. Da nogle UNI-login ikke har været mulige at aflæse ud fra elevernes besvarelser, har det for en mindre del af elevbesvarelserne ikke været muligt at koble til de anvendte registerdata.

Analyserne i nærværende rapport bygger derfor på 627 elever fra marginalgrupperne (313 i marginalgruppe 1 og 314 i marginalgruppe 2), hvoraf 206 elever indgår i interventionsgruppen (101 i marginalgruppe 1 og 105 i marginalgruppe 2), mens 421 elever indgår i kontrolgruppen (212 i marginalgruppe 1, 209 i marginalgruppe 2).

Analysen af præ- og posttest i den umiddelbare følgeforskning i TMTM2014 var designet som et klassisk randomiseret kontrolleret forsøg, RCT, hvor den særlige TMTM-test blev anvendt som kriterievariabel for deltagelse i forsøget og lodtrækning til interventions- eller kontrolgruppen. Randomiseringen til intervention og kontrolgruppe er med designet sket på elevniveau og ikke, som det ses i mange andre studier af didaktiske forsøg, på klasseniveau. Derved adskiller designet sig fra andre RCT-studier, som almindeligvis foregår på skole- eller klasseniveau. Herved kontrolleres der effektivt for lærereffekter

inden for klassen, idet både interventions og kontrolegener efterfølgende undervises af den samme lærer.

Randomiseringen på elevniveau har været mulig, da selve interventionen foregår uden for klasserummet, og studiet netop har til hensigt at undersøge, om interventionseleverne samtidig med og efter deltagelse i interventionen vil have større eller mindre udbytte i den samme undervisning, som deres klassekammerater (kontrolgruppe) får.

De anvendte spørgeskemaer i undersøgelsen

TMTM-konsolideringsundersøgelsen har til formål at svare på, om elever, der har deltaget i TMTM-interventionerne i 2014, har større eller mindre:

- akademisk selvtillid i forhold til matematik
- motivation for at lære matematik
- tiltro til at kunne klare de matematikopgaver, de stilles overfor.

For at svare på ovenstående har vi ligesom i de internationale undersøgelser TIMSS og PISA valgt at medtage nogle affektive aspekter i konsolideringsundersøgelsen. Konkret er der valgt to forskellige spørgeskemaer, SDQ og et udsnit af elevspørgeskemaet fra TIMSS (Spørgeskemaet kan ses gengivet i en engelsk version på IEAs hjemmeside <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/questionnaires/index.html>).

Begge spørgeskemaer har tidligere været anvendt i dansk sammenhæng i populationer, der minder om populationen i undersøgelsen her. Dertil er der data fra de nationale test og Trivselsmålinger samt registerdata fra Danmarks Statistik. Baggrunden for udvælgelsen af de enkelte instrumenter samt beskrivelse heraf gennemgås i det følgende. Dog er der ikke i nærværende projekt foretaget undersøgelser af, i hvor høj grad eleverne forstår spørgsmålsformuleringerne, fx om det har betydning om svarkategorierne har det positive først.

For det første er der almindeligvis en samvariation mellem motivation og læringsudbytte, og for det andet ses udvikling af elevers motivation som en selvstændig hensigt. Fra internationale eksperter bag matematikundersøgelsen for 15-årige i PISA formuleres det således:

Questions about motivation and intentions to work hard and to continue with the study of mathematics at school are seen as especially important, not just because there is a positive correlation between attitudes and performance, but also because of the concern by governments around the world to boost the STEM workforce (science, technology, engineering and mathematics). (Stacey & Turner, 2015, p.30)

Til at få indsigt i elevers akademiske selvtillid, motivation og lyst til læring i matematik har konsolideringsundersøgelsen udvalgt en række spørgsmål fra TIMSS-undersøgelserne, der er udviklet til at belyse affektive forhold hos elever i 4. klasse.

TIMSS-spørgeskemaet

TIMSS-spørgeskemaet er tidligere anvendt i stor skala på danske 4.-klasseselevsømsom en del af TIMSS-undersøgelserne. TIMSS, Trends In Mathematics and Science Study, er organiseret af IEA, International Association for the Evaluation of Educational Achievement. TIMSS blev grundlagt tilbage i 1995 og er gennemført med elever på 4. klassetrin i Danmark i årene 1995, 2007, 2011 2015 og 2019 af forskere fra Danmarks

instituttet for Pædagogik og Uddannelse (DPU), Aarhus Universitet (UVM om TIMSS-undersøgelsen).

I den nationale TIMSS-undersøgelse 2015 besvarer eleverne et opgavehæfte, der indeholder opgaver både i matematik og natur/teknologi, samt et spørgeskema. Eleverne bruger to lektioner på at besvare de faglige opgaver og får efterfølgende en lektion til at besvare spørgeskemaet, som bl.a. spørger til holdning til og arbejde med fagene. Til måling af elevernes akademiske selvtillid og motivation i forhold til matematik samt deres lyst til at lære matematik er der i TMTM-konsolideringsundersøgelsen anvendt det udsnit af elevspørgeskemaet fra TIMSS 2015, der handler om matematik.

I denne sammenhæng udmærker denne del af TIMSS-elevspørgeskemaet sig således ved at undersøge områder, som er af interesse for nærværende undersøgelse, og ved at være målrettet og gennemprøvet på elever på det pågældende klassetrin.

Spørgeskemaet kan ses gengivet i en engelsk version på IEAs hjemmeside, <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/questionnaires/index.html>

Akademisk selvtillid, motivation og lyst til læring i matematik

Matematikdelen af spørgeskemaet indeholder items til generering af skalaer for:

- Elevernes oplevelse af lærernes engagement i matematiktimerne (spørgeskema MS2)
- Om eleven kan lide matematik (spørgeskema MS1)
- Elevens selvtillid i matematik (spørgeskema MS3).

Det er disse skalaer, vi har udvalgt til at belyse undersøgelsens formål, om hvorvidt elever, der har deltaget i TMTM-interventionerne i 2014, har større eller mindre akademisk selvtillid i forhold til matematik, motivation for at lære matematik eller tiltro til at kunne klare de matematikopgaver, de stilles overfor.

Informationer fra TIMSS 2015 for 4. klasse i Danmark viste (Allerup et al., 2016):

- at motivation samvarierer med præstation. *Elever, der 'meget godt kan lide matematik', scorer 35 point højere end de elever, der 'ikke kan lide matematik'*
- at 80 % af danske elever kan lide matematik. *38 % af danske elever kan 'meget godt lide matematik' (internationalt 46 %), 42 % af de danske elever kan 'lide matematik' (internationalt 35 %), og 20 % af de danske elever kan 'ikke lide matematik' (internationalt 19 %)*
- at der er samvariation mellem elevernes selvtillid i fagene og deres præstationer. *Jo højere selvtillid, jo bedre præstation. Danske elevers selvtillid ligger på niveau med det internationale gennemsnit. Knap 20 % af eleverne udtrykker, at de 'ikke har selvtillid' i faget. Danske elevers selvtillid i matematik er steget signifikant i forhold til 2011.*

Da TIMSS-undersøgelsen dækker elevernes læring i både matematik og natur/teknologi, er spørgsmålet, der dækker elevernes holdning til natur/teknologi og elevernes affektive opfattelser i forhold til natur/teknologi, også med i undersøgelsen svarende til de tre skalaer for matematik. Disse dele er medtaget for at undersøge, om eventuelle virkninger fra interventionen har en afsmittende effekt på elevernes oplevelse af natur/teknologi.

Fra TIMSS-elevbaggrundsspørgeskemaet er endelig medtaget spørgsmål om elevernes baggrund. For yderligere information se Allerup et al. (2016) og Mullis & Martin (2013).

SDQ-spørgeskemaet

I TMTM2014-konsolideringsundersøgelsen er der anvendt et standardiseret spørgeskema, Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ), som er udviklet af Robert Goodman (Goodman, 1997) - et meget anvendt instrument der giver mulighed for systematisk indsamling af data om børn og unges psykiske trivsel. Den udbredte anvendelse af SDQ skyldes dels den store internationale anvendelse og validering, dels at spørgeskemaet har som mål, at det skal være så brugervenligt som muligt, hvilket viser sig ved, at det tager forholdsvis kort tid at udfylde.

Der findes flere udgaver og varianter af SDQ-spørgeskemaerne til hhv. forældre, lærere og de unge selv. I TMTM-konsolideringsundersøgelsen har vi anvendt spørgeskema til aldersgruppen 11-17 år, i en udgave hvor sproget er tilpasset elever på 10-11 år, så eleverne selv kan besvare spørgsmålene (SDQ, 2020).

Det var ligeledes forskergruppens ønske at anvende SDQ-elevspørgeskema til selvudfyldelse, da mange elever skifter matematiklærer fra 3. til 4. klasse på skoler med indskolings-, mellemtrins- og udskolingsopdeling. Vi fandt det derfor ikke hensigtsmæssigt at bede elevernes lærere om at udfylde SDQ men valgte alene elevspørgeskemaet. Det har samtidig betydet, at SDQ-undersøgelsen er blevet gennemført i det år, hvor eleverne fylder 11 år, og ved gennemførelsestidspunktet, sommer 2017, er det derfor ikke alle elever, der er fyldt 11 år.

Det anvendte elevspørgeskema (SDQ-DAN 11-17 år) består af 26 spørgsmål med tre svarkategorier: "Passer ikke", "Passer delvis" eller "Passer godt". Eleverne bliver spurgt angående både positiv og problematisk adfærd, hvor formål er at give et indblik i elevernes psykiske trivsel og funktion (SDQ, 2020). Spørgeskemaet kan i denne version findes på <https://www.sdqinfo.org/>.

Elevadfærd og trivsel

Til måling af elevernes adfærd og trivsel er anvendt det standardiserede spørgeskema, *Spørgeskema om styrker og vanskeligheder* (SDQ-Dan) (Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)), udviklet af Robert Goodman (Goodman, 1997; 2001) og oversat til dansk (Obel, Dalsgaard, Stax & Bilenberg, 2003). Spørgeskemaet har vundet stor udbredelse i dansk skolesammenhæng til måling af trivselsbetinget adfærd og er let at administrere. Skemaet består af 25 items, der kan scores på forskellig vis, afhængigt af hvilken population der er tale om. I TMTM-konsolideringsundersøgelsen er der tale om en population af 'normalt' fungerende børn, det der på engelsk omtales som 'a low risk sample'. Til denne undersøgelse er instrumentet scoret efter den tilhørende vejledning (SDQ, 2020).

Det tosidede spørgeskema består af en forside med de 25 primære spørgsmål, som efterfølges af en bagside med spørgsmål, der gør det muligt at få uddybet, i hvilket omfang eleven oplever, at de målte styrker og svagheder påvirker barnet i dagligdagen.

Det anvendte elevspørgeskema (SDQ-DAN 11-17 år) består af 25 spørgsmål med tre svarkategorier: "Passer ikke", "Passer delvis" eller "Passer godt". Spørgsmålene angår måling af sociale og emotionelle styrker (5 items) og svagheder (20 items) samt et spørgsmål om, om eleven selv oplever at have vanskeligheder.

Det skal bemærkes, at skalaerne, der dannes på baggrund af scoringen af skemaet, er stærkt 'censurerede'. Det vil sige, at mange elever scorer værdien 0 for de negative profilelementer og 10 for den positive skala, og skalaerne skelner derfor ikke mellem niveauer for velfungerende elever. Derfor har vi i analyserne anvendt en random Tobit-model, hvor der tages højde for elevernes indlejring i skoleklasser (Breen, 1996; Kristensen, 2017).

Dataindsamling

Dataindsamlingen foregik i skoletiden, hvor der blev afsat en lektion, til at eleverne først kunne udfylde TIMSS-spørgeskemaet og derefter SDQ-spørgeskemaet.

Dataindsamlingen blev varetaget af fire lærerstuderende på Metropol, der også forestod kodningen af spørgeskemaerne, hvor data efterfølgende blev overleveret til Danmarks Statistik som forestod kobling til nationale testdata og registerdata.

Registerdata

Til undersøgelsen er anvendt en række registerdata fra Styrelsen for IT og Læring (STIL) og Danmarks Statistik.

Fra STIL drejer det sig om elevernes resultater i de nationale test i dansk og matematik i 2. og 4. klasse til at se, om der kan spores effekter af interventionen på de faglige præstationer i matematik og afsmittende effekter på præstationerne i dansk.

Endvidere er inddraget elevernes besvarelse af den nationale trivselsundersøgelse fra 2014 og 2015, som anvendes til at undersøge, om interventionen har haft en effekt på elevernes generelle skoletrivsel.

Fra Danmarks Statistiks registre er inddraget variable til beregning af et socioøkonomisk indeks for eleverne, med henblik på at kontrollere om eventuelle effekter er ens for elever med forskellige hjemmeforhold. Her er inddraget variable for forældrenes indkomst, højeste fuldførte uddannelse samt beskæftigelse. Indekset følger således praksis fra internationale skoleundersøgelser, dog med den undtagelse at indekset er baseret på registerdata og ikke elevernes selvrapportering (se evt. Ehmke & Siegle, 2005, for en nærmere beskrivelse).

Beregningsmetode

I dette afsnit beskriver vi beregningsmetoderne detaljeret, herunder at der er taget højde for TMTM2014's oprindelige undersøgelsesdesign, og at der er taget højde for de konstaterede usikkerheder på resultater fra de nationale test.

Afsnittet kan læses uafhængigt af andre afsnit, og der er derfor gentagelser fra foregående afsnit.

TMTM-konsolideringsundersøgelsen er baseret på, at den oprindelige TMTM2014-undersøgelse var gennemført som et lodtrækningsforsøg (RCT – Randomized Controlled Trial), hvor eleverne var fordelt tilfældigt til enten at deltage i interventionen i form af TMTM-indsatsen eller udgøre en kontrolgruppe. På baggrund af en præ-test blev eleverne opdelt i to grupper af henholdsvis højtflyvende (de 20 % elever med højest testscore på en skole) og lavtflyvende (de 20 % elever med lavest testscore på en skole) elever. På hver skole blev efterfølgende udvalgt fire elever i hver gruppe ved lodtrækning for hver deltagende TMTM-lærer, så hver deltagende TMTM-lærer deltog med 2 elever fra hver marginalgruppe. Dette resulterede ved baseline i 281 interventionselever ud af 945 elever i de to marginalgrupper, hvor randomiseringen er sket på elevniveau inden for hver skole. For en nærmere beskrivelse af design, lodtrækning mv. se Tonnesen et al. (2016).

TMTM-konsolideringsundersøgelsen efterprøver, om interventionen havde nogen effekt på nye effektmål baseret på lærernes indrapportering af de umiddelbare effekter, de oplevede hos eleverne. Da der således ikke er baselinemålinger på de effektmål, der indgår i rapporten her, bygger analyserne på RCT-forsøgets præmis, om at forudsætningerne i henholdsvis interventions- og kontrolgruppen har været ens (Schneider, Carnoy, Kilpatrick, Schmidt & Shavelson, 2007).

Analyserne bygger også på en antagelse om, at lærerne på de deltagende skoler ikke har givet eleverne i kontrolgruppen en indsats i den mellemliggende periode svarende til TMTM-indsatsen. Disse antagelser vil blive berørt i rapportens afsluttende konklusion.

1.1 Måleinstrumenter

1.1.1 Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)

Som beskrevet i tidligere afsnit er effektmålene i rapporten til dels baseret på SDQ-spørgeskemaet til måling af psykisk trivsel. Spørgeskemaet er scoret efter vejledningen (Youth in Mind, 2014) og danner for hver af de fem områder, spørgeskemaet måler inden for, en score på en skala fra 0 til 10. Da spørgeskemaet er skabt for at kunne opspore børn i mistrivsel, er skalaerne stærkt 'censurerede' (dvs. at mange elever scorer værdien 0 for de negative profilelementer og 10 for den positive skala), og således ikke skelner mellem niveauer for disse elever. Det tages der i analysen højde for ved at anvende en random Tobit-model, der tager højde for elevernes indlejring i skoler (Honoré, Kyriazidou & Powel, 2000).

1.1.2 TIMSS-spørgeskemaet

Til måling af elevernes holdning til matematik, deres matematiske selvtillid og motivation samt tiltro til egne matematiske evner blev anvendt et udsnit af spørgeskemaet fra TIMSS 2015-undersøgelsen. Der blev ligeledes benyttet et lignende udsnit til at afdække, om der var afsmittende effekter på eleverne i de tilsvarende områder i Natur/Teknologi. For hvert af de i alt 6 områder blev der stillet 8 til 11 spørgsmål. På baggrund heraf er der dannet en Rasch-score for eleven på hver enkel skala efter samme Partial Credit Model, som anvendes til at danne scorer i TIMSS-undersøgelsen (Martin, Mullis, Foy & Arora, 2011).

1.1.3 Nationale Test i matematik og dansk

For dels at undersøge, om der kan spores en generel effekt på elevernes matematikfærdigheder, dels at undersøge om der kunne spores en effekt af interventionen på elevernes præstationer i andre fag, som nogle lærere berettede, de

oplevede, er elevernes testresultater i de nationale test i matematik (3. klasse) og dansk (2. klasse) blevet inddraget. For bedst muligt at tage højde for den kritik, der har været rejst af testenes usikkerheder (se fx Bundsgaard & Kreiner, 2019), er anvendt en metode, der tager højde for usikkerheden i testene ved at inddrage usikkerheden på de enkelte estimater af elevernes præstationer. Helt konkret er der for hver elev beregnet 10 mulige scorere på baggrund af den enkelte elevs usikkerhed på den målte score som en plausible value. Herefter er analyserne lavet på baggrund af dette datasæt (se eventuelt Blackwell, Honaker & King, 2015; Wu, 2005 for en nærmere beskrivelse af metoden).

1.1.4 Socioøkonomi hos elevernes familier m.m.

For at kontrollere for elevernes baggrund er der genereret et socioøkonomisk indeks, SES, som beregner en værdi for hver elev. Indekset er beregnet på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik og baserer sig på oplysninger om familiens indkomst, højeste uddannelse hos forældrene samt arbejdsmarkedsposition. Indekset følger principperne fra PISA 2003-undersøgelsen for beregning heraf (Ehmke & Siegle, 2005; OECD, 2004). Da der imidlertid er mangelfulde informationer om nogle af disse oplysninger, er værdier for hver enkelt variabel, der indgår i indekset, imputeret på baggrund af øvrige oplysninger i datasættet, da det er vurderet at være den bedst mulige måde at behandle de manglende data på (se fx Carpenter & Kenward, 2012). Imputationerne er foretaget som multiple imputationer med ti imputationer.

Eleveres køn blev registreret som en del af baselinemålingen i TMTM2014 og indgår i nogle af modellerne som kontrolvariabel.

1.2 Analyser

Analyserne er gennemført som hierarkiske modeller, hvor eleverne betragtes som indlejret i skolerne. Modellerne er beregnet som fixed effect-modeller, da fokus er på interventionens effekt på elevniveau (Snijders & Bosker, 2012). En undtagelse fra denne tilgang er analyserne af elevernes score på de fem mål fra SDQ-spørgeskemaet. Da disse variable er stærkt censurerede, er der her anvendt en random effect Tobit-model, som i højere grad kan tage højde for, at variabelen er censureret end fixed effect-modellen (se eventuelt Kristensen, 2017, for en kort diskussion af problematikken).

Der er for hvert område, der analyseres, lavet en model, der alene inddrager en forklarende variabel for, hvorvidt eleven har været i interventions- eller kontrolgruppen, samt en model der kontrollerer for elevens køn og socioøkonomiske baggrund.

Analyse

Elevopfattelser i forhold til matematik

Resultater vedrørende elevernes selvopfattelse i forhold til matematik er baseret på data fra TIMSS-elevspørgeskema. Se afsnit om TIMSS-spørgeskema for nærmere beskrivelse.

Der henvises i det følgende til overskrifterne anvendt i dette spørgeskema, hvad angår delelementer i elevernes opfattelser.

På baggrund af spørgsmålssektionerne er der dannet refleksive indeks for hvert spørgeskemaområde (se MS1 til MS6 i spørgeskema på <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/questionnaires/index.html>). Dvs. der for hvert område er kontrolleret, om besvarelser på de enkelte items korrelerer. Det gør de inden for hvert område. Spørgsmål, som korrelerer negativt med andre spørgsmål i indekset, er omkodet, så de korrelerer positivt med indekset. Herefter er indekset genereret som summen af besvarelserne delt med antallet af spørgsmål, så der opstår en skala svarende til de talværdier, som de oprindelige items er kodet med (dvs. 1-4). Proceduren følger det, der er beskrevet i fx Bang-Petersen (2014) og Sønderskov (2014) for refleksive indeks.

Der er med andre ord ikke taget højde for indbyrdes 'sværhedsgrad' mellem spørgsmålene, som det fx ville være tilfældet, hvis der var lavet item-respons-analyse på de enkelte indeks. Dette ville formentlig kunne ændre resultaterne men vurderes overordnet ikke at ændre signifikant på det samlede billede, ligesom resultaterne på de enkelte indeks (p-værdierne for forskelle mellem grupperne) kun forventes at blive påvirket i begrænset omfang.

Der er lidt variation på tværs af indeks af, hvor mange elever der har besvaret alle spørgsmål i de enkelte indeks, og antallet af gyldige besvarelser, der er medtaget i de konstruerede indeks, varierer derfor fra 475 til 486.

De følgende tabeller præsenterer som princip effektresultater for den samlede interventionsgruppe, hvor højt- og lavtflyvende elever ses samlet. Vi viser resultater for marginalgrupper hver for sig i de tilfælde, hvor effekter adskiller sig fra hinanden for de to marginalgrupper. Tabellerne præsenterer også, om social baggrund betyder noget for den pågældende variabel i den samlede gruppe elever (det vil sige alle interventions- og alle kontrolelever samlet), og om køn betyder noget igen i den samlede gruppe elever (alle interventions- og alle kontrolelever).

Tabellerne bygger på data fra elevernes selvrapportering i spørgeskemaer. Eleverne krydser af mellem 1 og 4, hvor kryds ved 1 betyder 'mindst', og kryds ved 4 betyder 'mest'.

På baggrund af de genererede indeks (MS1 til MS6) er følgende undersøgelser udført:

1. Er der forskel på den samlede interventionsgruppe i forhold til den samlede kontrolgruppe?
2. Er der forskel på interventions- og kontrolgruppe for eleverne i marginalgruppe 1, gruppen af elever der vurderes som højtflyvende?

3. Er der forskel på interventions- og kontrolgruppe for eleverne i marginalgruppe 2, gruppen af elever der vurderes som lavtflyvende?

For de seks indeks ses det, at resultaterne for alle tre grupperinger af elever er stærkt in-signifikante ($p > .20$), dog med undtagelse af indekset for MS3 hvor resultater ligger på grænsen til at være signifikant ($.06 > p > .05$) for eleverne i marginalgruppe 1, de højtflyvende elever. Afhængigt af hvilken type test, der foretages, ændrer signifikansniveauet sig lidt til en af siderne.

Resultatet af regressionsanalyse af effekten af interventionen på elevens score, hvor der tages højde for, at eleverne er grupperet på skolebasis, vises i tabel 2. I afkodning af tabellen skal det bemærkes, at højere score er lig med lavere selvtillid osv. SES er et socioøkonomisk indeks med en værdi for hver elev. Indekset er beregnet på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik og baserer sig på oplysninger om familiens indkomst, højeste uddannelse hos forældrene samt arbejdsmarkedssituation.

2.0 Tabel 2

Elevernes opfattelser

	Elevernes holdning til matematik		Oplevelse af lærerengagement		Selvtillid overfor matematik	
	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn
Intervention	-0.071 (0.091)	-0.076 (0.093)	-0.044 (0.088)	-0.048 (0.090)	-0.030 (0.095)	-0.057 (0.094)
SES		-0.009 (0.034)		-0.045 (0.032)		-0.152*** (0.033)
Pige		-0.068 (0.087)		0.052 (0.084)		-0.158# (0.089)
Konstant	-0.023 (0.078)	0.070 (0.156)	-0.026 (0.089)	-0.122 (0.159)	-0.086 (0.062)	0.128 (0.151)
N	480	469	481	469	482	470

Standardfejl i parenteser

$p < 0.10$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Tabel 2 viser, at

- a) Interventionselever har en mere positiv holdning til matematik end kontrolelever, idet gennemsnittet er 0,071 større, men forskellen er ikke signifikant, og standardafvigelsen er på (0,091).
- b) Interventionselever har en oplevelse af større lærerengagement end kontrolelever, idet gennemsnittet er 0,044 større, men forskellen er ikke signifikant, og standardafvigelsen er på (0,088).
- c) Interventionselever har en stærkere selvtillid end kontrolelever, idet gennemsnittet er 0,030 større, men forskellen er ikke signifikant, og standardafvigelsen er på (0,095).
- d) Der er i den samlede elevgruppe ingen socioøkonomisk forskel på elevernes holdning til matematik (0,009 og standardafvigelse på (0,034)) og en lille men ikke signifikant forskel på oplevelse af lærerengagement (0,045 og standardafvigelse på (0,032)).
- e) Men i den samlede elevgruppe varierer matematisk selvtillid med social baggrund. Der er større selvtillid hos elever med stærk end svag socioøkonomisk baggrund. Resultatet er stærkt signifikant, $p < .001$.
- f) I den samlede elevgruppe er der en signifikant kønsforskel på signifikansniveau 10 %, hvor piger har en højere matematisk selvtillid end drenge (-0,158 med standardafvigelse på (0,089)).

Psykisk trivsel og funktion hos eleverne

Resultaterne vedrørende elevernes trivsel og funktion er baseret på elevernes besvarelse af SDQ-spørgeskemaet. Se afsnit om SDQ-spørgeskema for nærmere beskrivelse.

Besvarelserne er kodet i overensstemmelse med retningslinjerne for spørgeskemaet som reflektive indeks, se <http://sdqinfo.org/py/sdqinfo/c0.py>. Dette kan problematiseres men er i overensstemmelse med den generelle brug af instrumentet, der ses i både dansk og international litteratur.

Der er genereret indeks for de fem kategorier:

- Følelsesmæssige symptomer
- Adfærdsmæssige symptomer
- Hyperaktivitet/opmærksomhedsvanskeligheder
- Vanskeligheder i forhold til jævnaldrende
- Sociale styrkesider

Samt et indeks på baggrund af *spørgsmål om daglig funktion* og et overordnet indeks over total SDQ-score.

Der kan ud over disse dannes mere generelle indeks for *internaliserende* og *eksternaliserende* adfærd (Goodman, Lamping & Ploubidis, 2010). Erfaringen hermed er dog, at eventuelle effekter langt hen ad vejen drives af den af de ovenfor anførte kategorier, som i forvejen slår ud. Analyserne afrapporteres derfor ikke her.

Der er på de genererede indeks oplysninger for 477 eller 488 elever, heraf 156 eller 157 i interventionsgruppen.

På baggrund af de genererede indeks er følgende undersøgelser udført:

1. Er der forskel på den samlede interventionsgruppe i forhold til den samlede kontrolgruppe?
2. Er der forskel på interventions- og kontrolgruppe for eleverne i marginalgruppe 1, gruppen af elever der vurderes som højtflyvende?
3. Er der forskel på interventions- og kontrolgruppe for eleverne i marginalgruppe 2, gruppen af elever der vurderes som lavtflyvende?

Alle test er udført som random Tobit-regressioner, idet alle indeks er stærkt censurerede (dvs. der diskrimineres ikke mellem elever i normalområdet, der (næsten) alle scorer værdien 0 eller for det prosociale område der scorer værdien 10) (jf. Kristensen, 2017). For hyperaktivitet/opmærksomhedsvanskeligheder ses nedenstående effekter.

2.1 Tabel 8

Elevens prosociale og internaliserende adfærd

	Prosocial adfærd		Emotionelle problemer		Relation til jævnaldrende	
	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn
Intervention	0.251 (0.188)	0.263 (0.188)	-0.201 (0.260)	-0.213 (0.260)	0.145 (0.203)	0.099 (0.198)
SES		-0.016 (0.068)		-0.189* (0.089)		-0.307*** (0.069)
Pige		-0.603*** (0.177)		-0.562* (0.244)		0.311# (0.187)
Konstant	8.119*** (0.129)	9.050*** (0.304)	2.264*** (0.162)	3.100*** (0.411)	1.591*** (0.149)	1.038** (0.321)
Varians mellem skoler	0.351* (0.150)	0.314* (0.158)	0.305 (0.207)	0.268 (0.225)	0.449** (0.147)	0.271# (0.160)
Overordnet varians	1.861*** (0.071)	1.844*** (0.072)	2.557*** (0.100)	2.536*** (0.100)	1.981*** (0.079)	1.936*** (0.078)
N	477	466	476	465	477	466

Standardfejl i parenteser

$p < 0.10$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Tabellen viser, at

- Interventionselever har højere prosocial adfærd end kontrolelever 0,251, men det er ikke signifikant, og standardafvigelsen er (0,188).

- Interventionselever har mindre grad af emotionelle problemer end kontrolelever - 0,201, men det er ikke signifikant, og standardafvigelsen er (0,260).
- Interventionselever har dårligere relation til jævnaldrende end kontrolelever 0,145, men det er ikke signifikant, og standardafvigelsen er (0,203).
- Der er i den samlede elevgruppe ingen socioøkonomisk forskel på elevernes prosociale adfærd (-0,016 og standardafvigelse på (0,068)).
- Der er i den samlede elevgruppe signifikante socioøkonomiske forskelle på emotionelle problemer af størrelsen -0,189 på signifikansniveau $p < .05$ og standardafvigelse på (0,089) og på relation til jævnaldrende -0,307 på signifikansniveau $p < .01$ og standardafvigelse på (0,069). Forskellen på prosocial adfærd er ikke signifikant.
- I den samlede elevgruppe er der signifikante kønsmæssige forskelle på prosocial adfærd på signifikansniveau $p < .01$ og på emotionelle problemer på niveau $p < 0.05$, hvor piger har det bedre end drenge, samt på relation til jævnaldrende på niveau $p < .10$, hvor drenge har det bedre end piger.

Mens den foregående tabel omhandler internaliserende adfærd, som ikke er så iøjnefaldende for læreren, så omhandler den følgende tabel eksternaliserende adfærd, som læreren nok vil lægge mærke til.

2.2 Tabel 9

Elevens eksternaliserende adfærd

	Hyperaktivitet/ opmærksomheds- problemer		Adfærdsmæssige symptomer	
	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn
Intervention	-0.442# (0.259)	-0.470# (0.256)	0.089 (0.231)	0.057 (0.223)
SES		-0.261** (0.086)		-0.296*** (0.074)
Pige		0.768** (0.241)		1.092*** (0.213)
Konstant	3.425*** (0.148)	2.167*** (0.403)	1.003*** (0.142)	-0.757* (0.364)
Varians mellem skoler	0.000 (0.432)	0.017 (0.899)	0.106 (0.395)	0.000 (0.517)
Overordnet varians	2.620*** (0.093)	2.555*** (0.093)	2.243*** (0.100)	2.136*** (0.094)
N	477	466	477	466

Standardfejl i parenteser

$p < 0.10$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Specielt hvad angår hyperaktivitet, kan der konstateres en effekt af interventionen, der er på signifikansniveau $p < .10$ (-0,442 og standardafvigelse på (0,259)). Jo lavere score på hyperaktivitet jo mindre hyperaktivt er barnet. Lavere hyperaktivitet er til fordel for barnet selv og for lærerens arbejde med den samlede klasse.

Tabellen viser, at

- Interventionselever har lavere hyperaktivitet end kontrolelever, som nævnt ovenfor på signifikansniveau $p < .10$.
- Det modsatte gælder for adfærdsmæssige symptomer, uden at være signifikant.
- Der er i den samlede elevgruppe socioøkonomisk variation i hyperaktivitet, hvor elever med stærkere socioøkonomisk baggrund har mindre hyperaktivitet -0,261 på signifikansniveau $p < .05$ og standardafvigelse på (0,086). For adfærdsmæssige symptomer er dette ligeledes gældende, her på signifikansniveau $p < .001$.
- I den samlede elevgruppe er der signifikante kønsmæssige forskelle på 5 % signifikansniveau. For adfærdsmæssige symptomer er dette ligeledes gældende, her på signifikansniveau $p < .001$.

Det er værd at bemærke, at det her ser ud til, at interventionen er på grænsen til at have en signifikant effekt for hele gruppen af børn, dvs. begge marginalgrupper.

Jo lavere score på hyperaktivitet jo mindre hyperaktivt er barnet, dvs. interventionen har haft effekt på hyperaktivitet, hvilket som udgangspunkt kan tolkes som, 'at barnet har lettere ved at sidde stille'.

2.3 Tabel 10

I følgende tabel er hyperaktivitet/opmærksomhedsproblemer undersøgt for hver marginalgruppe for sig. Marginalgruppe 1 er den højtflyvende gruppe.

	Marginalgruppe 1		Marginalgruppe 2	
	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn
Intervention	-1.116** (0.352)	-1.051** (0.343)	0.191 (0.350)	0.169 (0.357)
SES		-0.228# (0.125)		-0.078 (0.127)
Pige		0.659* (0.323)		0.932** (0.342)
Konstant	3.071*** (0.198)	2.035*** (0.539)	3.854 (0.235)	2.350*** (0.588)
Varians mellem skoler	0.000 (0.320)	0.000 (0.350)	0.577* (0.266)	0.474 (0.294)
Overordnet	2.530***	2.443***	2.466***	2.469***

varians	(0.128)	(0.125)	(0.130)	(0.133)
N	247	243	230	223

Standardfejl i parenteser
$p < 0.10$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Tabellen viser at

- Højtflyvende interventionselever har lavere hyperaktivitet end højtflyvende kontrolelever -1,051 på signifikansniveau $p < .05$ og med standardafvigelse på 0,343 når der er kontrolleret for socioøkonomi og køn.
- Lavtflyvende interventionselever har en højere hyperaktivitet end lavtflyvende kontrolelever 0,191, men det er ikke signifikant, og standardafvigelsen er (0,350). Det modsatte gælder for adfærdsmæssige symptomer, uden at være signifikant.
- Der er i den samlede elevgruppe socioøkonomisk variation i hyperaktivitet, hvor elever med stærkere socioøkonomisk baggrund har mindre hyperaktivitet -0,228 på signifikansniveau $p < .10$ og standardafvigelse på (0,125).
- I den samlede elevgruppe er der signifikante kønsmæssige forskelle på signifikansniveau $p < .05$.
- Interventionen forklarer ikke meget af den variation, der er i elevernes hyperaktivitet (pseudo- R^2), men effekten er dog markant for højtflyvende interventionselever, idet den er på mere end et point på skalaen, hvad enten der kontrolleres for SES og køn eller ej.

Afsmittende effekt til andre fag

Lærere har i forbindelse med de kvalitative undersøgelser i TMTM2014 udtalt, at de oplevede, at TMTM-indsatsen havde givet eleverne et løft, der også havde betydning for andre fag. Det vil sige betydning for elevers generelle læringsadfærd i skolen, som om eleverne havde opdaget, at de fik mulighed for at deltage på andre måder, end de plejede. For eksempel at elever hurtigt var blevet bedre til at læse. Derfor har vi undersøgt for eventuelle målbare effekter på de nationale test i læsning 2. klasse. Den nationale test i læsning blev gennemført i foråret 2015 umiddelbart efter interventionsperioden. Da TIMSS-spørgeskemaet omhandler både matematik og natur/teknologi, har vi også anvendt dele af elevspørgeskemaet om natur/teknologi.

I de nationale test i læsning indgår tre profilområder: Profil 1 er Sprogforståelse. Profil 2 er Afkodning. Profil 3 er Tekstforståelse.

Tabel 19

Nationale test i Dansk, læsning 2. klasse

Profilområde 1 Sprogforståelse		Profilområde 2 Afkodning		Profilområde 3 Tekstforståelse	
Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn	Ingen kontrol	Kontrol for SES og køn

Intervention	-0.044 (0.092)	0.016 (0.096)	-0.044 (0.092)	0.016 (0.096)	-0.025 (0.122)	0.014 (0.121)
SES		0.197*** (0.029)		0.197*** (0.029)		0.329*** (0.039)
Pige		-0.135# (0.082)		-0.135# (0.082)		-0.295* (0.117)
Konstant	1.010*** (0.090)	1.252*** (0.149)	1.010*** (0.090)	1.252*** (0.149)	0.829*** (0.097)	1.368*** (0.205)
N	744	660	744	660	744	660

Standardfejl i parenteser

$p < 0.10$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Tabellen viser, at

- Interventionselever har lidt lavere resultat i læsning, men det er ikke signifikant lavere. Det bemærkes, at dette resultat forsvinder, når der tages højde for elevernes SES og køn.
- Der er i den samlede elevgruppe socioøkonomisk signifikant forskel på elevernes læsning på signifikansniveau $p < .001$. Dette gælder alle tre profilområder.
- Der er i den samlede elevgruppe signifikante kønsmæssige forskelle på læseresultater. For sprogforståelse og afkodning på signifikansniveau $p < .10$ og for læseforståelse på signifikansniveau $p < .05$.

2.4 Tabel 16

Elevernes opfattelse i forhold til natur/teknologi

	Holdning til NT		Oplevelse af lærerengagement		Elevens selvtillid over for NT	
	Ingen kontrol b/se	Kontrol for SES og køn b/se	Ingen kontrol b/se	Kontrol for SES og køn b/se	Ingen kontrol b/se	Kontrol for SES og køn
Intervention	-0.020 (0.090)	-0.014 (0.090)	0.040 (0.091)	0.046 (0.092)	0.033 (0.089)	0.033 (0.089)
SES		-0.046 (0.032)		-0.050 (0.034)		-0.088** (0.031)
Pige		-0.279*** (0.084)		-0.158# (0.086)		-0.119 (0.083)
Konstant	-0.051 (0.091)	0.377* (0.162)	-0.031 (0.096)	0.204 (0.167)	0.010 (0.068)	0.165 (0.149)
Adjusted R^2						
BIC						
N	475	464	474	463	469	459

Standardfejl i parenteser

$p < 0.10$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Tabellen viser ingen signifikante effekter af interventionen.

Konklusion og diskussion

Mange indsatser, der udvikles og afprøves i en dansk skolekontekst, underlægges efter vores vurdering mangelfuld evaluering, vurdering og kritisk blik.

TMTM-konsolideringsundersøgelsen er baseret på, at den oprindelige TMTM2014-undersøgelse var gennemført som et lodtrækningsforsøg (RCT – Randomized Controlled Trial), hvor eleverne var fordelt tilfældigt til enten at deltage i interventionen i form af TMTM-indsatsen eller udgøre en kontrolgruppe. TMTM2014 og TMTM-konsolidering anvender et undersøgelsesdesign med marginalgrupper, hvor effekten undersøges blandt de gruppe af elever, som undervisningen i klasserummet oftest har svært ved at ramme, og er endvidere baseret på et unikt design, hvor interventionen er foregået udenfor klasserummet, og randomiseringen derfor kunne udføres på elevniveau. I de fleste danske RCT-studier af pædagogiske interventioner i skoleregi foregår interventionen almindeligvis på skole- eller klasseniveau.

Vi vurderer, at andre typer undersøgelser end RCT-baserede undersøgelser og konsolideringsundersøgelser også kan vurdere, tilpasse og forbedre en indsats, men en RCT-basering gør det også muligt at følge interventionseleverne på kortere og længere sigt i en sammenligning med elever, der ikke har fået interventionen.

TMTM-konsolideringsundersøgelsen efterprøver, om interventionen havde effekt på andre effektmål end de umiddelbare effekter, der blive målt ved præ- og posttest. Effektmålene blev udvalgt på baggrund af læreres indrapportering via spørgeskemaundersøgelse ultimo 2015, samtaler med matematiklærerne i forbindelse med skolebesøg under og efter interventionsforløbet samt den afsluttende TMTM2014-konference.

Der er derfor ikke baselinemålinger på de effektmål, der indgår i rapporten her, men analyserne bygger på RCT-forsøgets præmis om, at forudsætningerne i henholdsvis interventions- og kontrolgruppen har været ens (Schneider, Carnoy, Kilpatrick, Schmidt & Shavelson, 2007). Endvidere bygger analyserne på en antagelse om, at lærerne på de deltagende skoler ikke har givet eleverne i kontrolgruppen en indsats i den mellemliggende periode januar 2015 – juni 2015 svarende til TMTM-indsatsen.

En sammenfatning af effekter viser, at der alene ses en signifikant effekt af interventionen på signifikansniveau højst 5 % for hyperaktivitet/opmærksomhedsvanskeligheder for elever i den højtflyvende marginalgruppe 1. Der ses ingen signifikante effekter på den lavtflyvende marginalgruppe 2, mens den samlede interventionsgruppe er på grænsen for en signifikant effekt af interventionen på hyperaktivitet på signifikansniveau 10 %, hvilket dog tydeligvis er drevet af effekten for marginalgruppe 1.

Der er positive effekter på de øvrige målindex, men ingen af disse er signifikante effekter på niveau 5 % eller derunder.

Der ses ingen negative effekter, hvilket er bemærkelsesværdigt, idet der ved enhver intervention for en udvalgt gruppe elever er risiko for en stigmatisering og oplevelse af at være skubbet ude af fællesskabet, som kan have negativ effekt på de målte indeks, men det er ikke tilfældet for TMTM2014.

Det er på nuværende tidspunkt vores tese, at det kan skyldes to forhold: dels organisatorisk at interventionen foregår i skoleregi og drypvis over en længere periode, hvor professionelle udfører interventionen, og dels det fagdidaktiske oplæg med en

regnehulstilgang til matematikvanskeligheder, anerkendelse af det affektives betydning, klar struktur og kvalitet af det faglige indhold, samt at samtaler mellem lærer og elev har en central rolle i interventionen. Der må tages det forbehold, at der ikke er foretaget systematiske fidelity-undersøgelser af, hvorvidt den konkrete undervisning følger det fagdidaktiske oplæg.

Som støtte til vores tese viste lærerudsagn om interventionselevs deltagelse, at lærere har bemærket et forøget deltagelsesniveau hos interventionselever i deres almindelige matematikundervisning under og i perioden efter interventionen i forhold til lærernes erindring om disse elevs deltagelse i klassen inden interventionen. Men der foreligger ingen forskningsobservationer af elevdeltagelse før og efter.

Ovenstående tese bliver underbygget af den nylig udkomne "Sammenfatning af følgeforskningen på Matematikindsats 2017", der med et stort RCT-studie undersøger effekten af den Tidlige Matematikindsats Til Marginalgruppeelever – TMTM og bygger videre på TMTM2014. Her er hovedkonklusionen: "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" (Harder et al., 2020, s. 4). Dette suppleres med, at "Effekterne er ydermere af en ganske anselig 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", og "I forhold til andre danske indsatser ligger de omkostningsjusterede effekter relativt højt sammenlignet med andre skolebaserede indsatser" (ibid).

Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever – TMTM, som tog sin begyndelse med TMF - Tidlig Matematikindsats Frederiksberg og blev konceptudviklet og afprøvet i TMTM2014 og siden evalueret gennem et stort effektstudie i Matematikindsats 2017, tyder på en dansk model for tidlig matematikindsats, der med fordel kan implementeres og videreudvikles.

TMTM-konsolideringsundersøgelsen er evalueringen af indsatsen i TMTM2014 vurderet på afledte effekter. Indeværende undersøgelse har ikke kunnet konkludere en hverken positiv eller negativ ændring i elevernes akademiske selvtillid, motivation eller tiltro til at kunne klare de matematikopgaver, de stilles overfor, med de måleinstrumenter der er anvendt i denne undersøgelse. Det samme billede viser sig i forhold til TMTM-indsatsens effekter på elevernes adfærdsmæssige trivsel. Dette er udtryk for, at der ikke er negativ effekt af en TMTM-indsats, men er samtidig også udtryk for, hvad der er målbart med de valgte måleinstrumenter.

De begrænsede effekter, der er fundet i TMTM-konsolidering giver selvfølgelig anledning til at stille sig kritisk over for forskningsdesignet som årsag til, at der ikke findes flere effekter. TMTM-konsolidering er gennemført relativt lang tid efter, interventionen blev gennemført, hvorfor det alt andet lige er vanskeligt at påvise en effekt af interventionen trods studiets design som et kontrolleret forsøg. I forlængelse heraf er det værd at erindre analysens antagelser om, at eleverne der ikke deltog i interventionen efterfølgende er blevet tilbudt interventionen på de skoler, der nu havde lærere der kunne tilbyde denne. Lærerne der deltog i TMTM2014 videregav positive effekter på eleverne af deltagelse i projektet, og det er derfor muligt, at lærerne eller skolerne efter TMTM2014's afslutning har udbredt interventionen til andre elever i målgruppen, som alt andet lige vil indeholde

eleverne i studiets kontrolgruppe. I det omfang det er sket, må det forventes at have en negativ effekt på projektets evne til at dokumentere en effekt af interventionen på den lange bane, som er fokus i projektet her.

Ligeledes kan det problematiseres, at målene der har været anvendt for elevernes matematiske selvtillid og motivation nok er velafprøvede i dansk sammenhæng, men samtidig er relativt kortfattede instrumenter til at afdække disse områder. Det har alt andet lige betydning for præcisionen for de målte konstrukter, og dermed for undersøgelsens evne til at påvise en effekt. Imidlertid er der forfatterne bekendt ikke andre veludviklede instrumenter oversat til dansk til måling af matematisk selvtillid eller motivation, hvorfor det valgte instrument blev anvendt, idet det var velafprøvet på populationen i målgruppen.

Overordnet set, bidrager TMTM2014-konsolidering til det samlede billede af en dansk model for en tidlig matematik indsats - TMTM, der løbende er blevet udviklet og afprøvet i dansk skolekontekst med bevidst inddragelse af følgeforskning med dertilhørende vurdering og kritiske blik, ligesom den bidrager med metodiske erfaringer på måling af elevrettede interventioner i et omkostningseffektivt randomiseret design.

Litteraturliste

- Aftaletekst om et fagligt løft af folkeskolen. (2013). Aftale mellem regeringen (Socialdemokraterne, Radikale Venstre og Socialistisk Folkeparti), Venstre og Dansk Folkeparti om et fagligt løft af folkeskolen. 7. juni 2013. Lokaliseret 16.11.2020 [file:///C:/Users/pito/Downloads/141010-Endelig-aftaletekst-7-6-2013%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/pito/Downloads/141010-Endelig-aftaletekst-7-6-2013%20(2).pdf) og på https://www.altinget.dk/misc/130607_Endelig%20aftaletekst.pdf
- Allerup, P., Belling, M. N., Kirkegaard, S. N., Stafseth, V. T. & Torre, A. (2016). *Danske 4.-klasselever i TIMSS 2015*. Fjerritslev: Forlag1.dk.
- Bang-Petersen, M. (2014). Indekskonstruktion. I: L. B. Andersen, K. Møller Hansen & R. Klemmensen (red.), *Metoder i statskundskab* (2. udg.), pp. 401-421. København: Hans Reitzels Forlag.
- Blackwell, M., Honaker, J. & King, G. (2015). A Unified Approach to Measurement Error and Missing Data: Overview and Applications. *Sociological Methods & Research*, 46(3), 303-341. doi:10.1177/0049124115585360
- Bundsgaard, J. & Kreiner, S. (2019). *Undersøgelse af De Nationale Tests måleegenskaber*. København: DPU, Aarhus Universitet.
- Carpenter, J. R. & Kenward, M. G. (2012). *Multiple Imputation and its Application*. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Ehmke, T. & Siegle, T. (2005). ISEI, ISCED, HOMEPOS, ESCS. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 8(4), 521-539.
- Goodman, R. (1997). *The strengths and difficulties questionnaire: A research note*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38(5), 581-586.
- Goodman, A., Lamping, D. L. & Ploubidis, G. B. (2010). When to Use Broader Internalising and Externalising Subscales Instead of the Hypothesised Five Subscales on the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ): Data from British Parents, Teachers and Children. *Journal of abnormal child psychology*, 38(8), 1179-1191.
- Harder, J., Færch, J. V., Malm, S. G., Overgaard, S., Rasmussen, K., Tonnesen, P. & Rosholm, M. (2020). *Sammenfatning af følgeforskningen på Matematikindsats 2017 - TMTM, Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever*. København: Københavns Professionshøjskole.
- Honoré, B. E., Kyriazidou, E. & Powel, J. L. (2000). Estimation of tobit-type models with individual specific effects. *Econometric Reviews*, 19(3), 341. doi:10.1080/07474930008800476
- Kristensen, R. M. (2017). *Teachers and Teacher Personality: Secondary growth curve analyses of effects of teachers' personality traits and education on students' behaviour and self-esteem*. København: DPU, Aarhus Universitet.
- Lindenskov, L. (2014). *En dansk model for tidlig matematikintervention, udviklet og afprøvet som "Tidlig Matematikindsats Frederiksberg TMF"*. Evalueringsrapport. Institut for Uddannelse og Pædagogik, Aarhus Universitet.
- Lindenskov, L. & Weng, P. (2013). *Matematikvanskeligheder – Tidlig Intervention*. Dansk Psykologisk Forlag.

- Lindenskov, L. & Weng, P. (2010) Tidlig matematikindsats på Frederiksberg, TMF. Moduler med eksempler. *Matematik* 38(4), 12-15.
- Lindenskov, L. & Tonnesen, P. (2020). A logical model for interventions for students in mathematics difficulties – improving professionalism and mathematical confidence. *Nordic Studies in Mathematics Education, NOMAD* 25(3-4), 7–26.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P. & Arora, A. (2011). Creating and interpreting the TIMSS and PIRLS 2011 Context Questionnaire Scales. I: M. O. Martin & I. V. S. Mullis (Eds.), *Methods and Procedures in TIMSS and PIRLS*, pp. 1-11. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Masters, G. N. & Wright, B. D. 1997. "The Partial Credit Model". I *Handbook of Modern Item Response Theory*, redigeret af M J van de Linden og R K Hambleton, 101–21. Springer.
- Mortimore, P., David-Evans, M., Laukkanen, R. & Valijarvi, J.. (2004). *OECD-rapport om grundskolen i Danmark - Del 2. Ekspertrapport*. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 5. Undervisningsministeriet.
- OECD. (2004). *Learning for Tomorrow's World*. Paris: OECD Publishing.
- Schneider, B., Carnoy, M., Kilpatrick, J., Schmidt, W. H. & Shavelson, R. J. (2007). *Estimating Causal Effects Using Experimental and Observational Design*. Washington, DC: American Educational & Research Association.
- SDQ. (2020). Youth in Mind. Lokaliseret 23.11.2020
<https://www.sdqinfo.org/py/sdqinfo/b3.py?language=Danish>
- Snijders, T. A. B. & Bosker, R. J. (2012). *Multilevel Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modeling* (2 ed.). Los Angeles: SAGE.
- Stacey, K. & Turner, R. (2015). The Evolution and Key Concepts of the PISA Mathematics Frameworks. I: K. Stacey & R. Turner (Eds.). *Assessing Mathematical Literacy – The PISA Experience*, pp 5-34. Cham: Springer.
- Sønderskov, K. M. (2014). Konstruktion af refleksive indeks. I: K. M. Sønderskov, *Stata – en praktisk introduktion* (2. Udg.), pp. 163-177. København: Hans Reitzels Forlag
- Tonnesen, P. B., Allerup, P., Kirsted, K., Lindenskov, L., Nissen, S. K. Overgaard, N., ... Weng, P. (2016). *En afrapportering af projektet. TMTM2014 Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppelever*. Professionshøjskolen Metropol og Aarhus Universitet.
- Undervisningsministeriet. (2020). Om TIMSS-undersøgelsen. Lokaliseret 12.11.2020
<https://www.uvm.dk/internationalt-arbejde/internationale-undersogelser/timss/om-timss>
- Wu, M. (2005). The Role of Plausible Values in Large-Scale Surveys. *Studies in Educational Evaluation*, 31(2-3), 114-128. Lokaliseret 23.11.2020
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191491X05000209?via%3Dihub>
- Youth in Mind. (2014). SDQ. Information for researchers and professionals about the Strengths & Difficulties Questionnaires. Lokaliseret 23.11.2020 www.sdqinfo.com

