

Ørjan Andenæs

"Det burde være en del av det å være lærer"

Hvordan MAM læringssyklus kan bidra til et profesjonsfaglig fellesskap der lærere vurderer og videreutvikler sin undervisningspraksis

Masteroppgave i Lærerspesialist Matematikdidaktikk 8.-10. trinn

Veileder: Kristin Krogh Arnesen

September 2021

Ørjan Andenæs

"Det burde være en del av det å være lærer"

Hvordan MAM læringssyklus kan bidra til et profesjonsfaglig fellesskap der lærere vurderer og videreutvikler sin undervisningspraksis

Masteroppgave i Lærerspesialist Matematikdidaktikk 8.-10. trinn
Veileder: Kristin Krogh Arnesen
September 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap
Institutt for lærerutdanning



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

I denne oppgaven rapporterer jeg fra en studie som utforsker systematisk profesjonsutvikling for matematikklærere. Målet med prosjektet har vært å undersøke læreres *opplevelse av utvikling* i et tiltak der de «reflekterer over felles verdier, og vurderer og videreutvikler sin praksis», slik overordnet del av læreplanen LK20 krever (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 18). Jeg har benyttet Fauskangers (2020) beskrivelse av *MAM læringsssyklus* som utgangspunkt for å organisere to heldagssamlinger. Målet for samlingene var å la lærere planlegge, prøve ut og reflektere over ambisiøse undervisningsopplegg tilpasset læreplanen i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Jeg har benyttet Li og Huang (2013) beskrivelse av *Teaching Research Groups* (TRG) i Kina, og National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics (NCETM, 2020) sin beskrivelse av *Maths hubs* (MH) i England, som inspirasjon for utformingen av tiltaket. Vår lokale variant av tiltaket kalles *MAM i Skolen* (MAMIS) for å skille det fra originalen.

Forskningsdeltakerne var 12 lærere ved en ungdomsskole på vestlandet. Disse utformet og gjennomførte til sammen 27 undervisningsøkter for 15 ulike skoleklasser i løpet av to hele arbeidsdager. Det empiriske materialet består av spørreskjema før og gruppesamtaler etter utviklingsprosjektet. Ut fra en kvalitativ analyse av datamaterialet har jeg utformet en hypotese om hvordan MAMIS vil oppleves av lærere ved andre skoler. Hypotesen er:

Matematikklærere vil oppleve MAMIS som et *nødvendig* og *naturlig* tiltak, og derfor *ønske å fortsette* med det minst *fire ganger årlig*. De vil oppleve at samlingene bidrar til å *motivere* og *inkludere* flere elever, og at metodikken i MAMIS kan brukes *i andre fag*.

Hypotesen består av syv ulike elementer, som behandles hver for seg i drøftingen i kapittel 6. Hypotese-elementene er:

1. MAMIS vil oppleves som et *nødvendig* tilskudd i lærergjernen.
2. Lærere vil *ønske å fortsette* med MAMIS.
3. Lærere ønsker seg mer *motiverte* elever i faget.
4. Lærere vil *ønske minst fire hele dager* til MAMIS hvert skoleår.
5. MAMIS vil oppleves som en *naturlig* del av det å være lærer.
6. Undervisningspraksisene i MAMIS vil *inkludere* flere elever.
7. Metodikken i MAMIS kan brukes til lignende tiltak *i andre fag*.

Funnene antyder at MAMIS er et godt egnet verktøy for å la lærere utforske undervisningspraksiser i trygge rammer. Overordnet kan prosjektet bidra med økt kunnskap om hvordan skoler kan jobbe systematisk med profesjonsutvikling i flere fag.

Abstract

In this master thesis I report from a study that explores systematic PD for teachers in Mathematics. The project aimed to investigate teachers' experienced development in a structure where they «reflect on common values, and assess and develop their practice», as the values and principles for secondary education demands (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 18). I have used Fauskangers' (2020) description of *MAM learning cycle* as a base to organize two all day learning cycles. The goal of these were to let teachers plan, try out and reflect on ambitious teaching arrangements adapted to the Curriculum for Mathematics (Utdanningsdirektoratet, 2020d). I have used Li and Huang's (2013) description of *Teaching Research Groups* (TRG) in Kina, and National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics' (NCETM, 2020) description of *Maths hubs* (MH) in England, as an inspiration when designing the project. Our local project is called *MAM in School* (MAMIS) to separate it from the original MAM-project.

The research participants were 12 teachers from a junior high school in the western part of Norway. They developed and implemented a total of 27 teaching sessions in 15 different classes during two working days. The empirical material consist of a questionnaire before and group interviews after the development project. Based on a qualitative analysis of the data, I have constructed a hypothesis on how MAMIS will be experienced by teachers in other schools. The hypothesis is:

Math teachers will experience MAMIS as a *necessary* and *natural* supplement, and will therefore wish to *continue participating at least four times a year*. They will experience that the learning cycles contribute to *motivating* and *including* more students, and that the method in MAMIS *can be used in other subjects*.

The seven elements of the hypothesis are discussed separately in chapter 6. These are:

1. MAMIS will be experienced as a *necessary* supplement to the teaching deed.
2. Teachers will *wish to continue participating* in MAMIS.
3. Teachers wish for more *motivated* students in the subject.
4. Teachers will wish for *at least four whole days* of MAMIS each school year.
5. MAMIS will be experienced as a *natural* part of being a teacher.
6. The teaching practices in MAMIS will *include* more students
7. The method in MAMIS can be used for similar structures in *other school subjects*.

The findings imply that MAMIS is useful for letting teachers explore new teaching practices in a safe environment. The project can also contribute to expand the knowledge base on how schools can work systematically with PD in multiple subjects.

Forord

Masteroppgaven markerer slutten på et treårig løp. Lærerspesialistutdanningen har vært lærerik og spennende, men samtidig utfordrende, altoppslukende og tidkrevende. Jeg ønsker å takke de som har bidratt med støtte og veiledning i dette arbeidet.

Takk til min veileder for en perfekt blanding av varme og tydelighet. Takk til min samboer og våre to barn, som alle tre hele veien har minnet meg på at det finnes viktigere ting i livet enn profesjonsutvikling og matematikdidaktikk. Takk til mamma og pappa som oppfordret og støttet meg til å ta utdanning, og som gav meg både røtter og vinger. Takk til skolelederne som har gitt meg tid til å studere, og støtte til å få prøve ut ulike prosjekter. Takk til positive og støttende kolleger, som gjennom en fin blanding av nysgjerrighet og konstruktive spørsmål har bidratt til å sette arbeidet i perspektiv. Til sist vil jeg takke elevene for engasjementet og positiviteten i utforskningen av nye undervisningspraksiser.

Jeg håper kunnskapsgrunnlaget i oppgaven kan bidra til at flere skoler prøver ut MAM læringsssyklus til lokal profesjonsutvikling. Dersom alle lærere får delta regelmessig i slike tiltak, er jeg som fagperson overbevist om at det vil løfte kvaliteten på undervisningen. Det er nemlig utfordrende for lærere å bedrive vesentlig faglig ajourføring alene. Profesjonsutvikling gjøres best sammen, gjennom effektive strukturer. Jeg mener en desentralisert modell for kompetanseutvikling aldri vil fungere godt nok, da den alltid er avhengig av initiativ fra enkeltpersoner, som igjen helst bør ha politiske bekjentskaper. Den kinesiske varianten *Teaching Research Groups* (TRG) er ikke ulik MAM læringsssyklus, men deltagelsen er obligatorisk. Norske lærere «savner systematisk kontakt med et større fellesskap med fagpersoner», noe MAMIS inspirert av TRG kan bidra med (Meld. St. 22, 2010-2011, s. 94). Jeg mener det burde være en del av det å være lærer, slik flere lærere fremhever etter å ha deltatt i de to læringsssyklusene denne oppgaven har undersøkt.

Både norske Stortingsmeldinger og internasjonale meta-analyser av profesjonsutvikling i skolen viser at det blir brukt for lite tid på PU-tiltak som har synlig, målbar innvirkning på lærernes og elevenes læring. Lærere lærer best gjennom å utvikle undervisning sammen med andre, slik denne oppgaven oppsummerer forskning på feltet. Tiltak som MAMIS kan derfor bidra til en positiv og nødvendig systematisk videreutvikling av undervisningspraksisene i matematikk.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	10
1.1	<i>Posisjonering: hva oppgaven tilfører forskningsfeltet.....</i>	<i>11</i>
1.2	<i>Profesjonsutvikling: eksempler fra Kina og England.....</i>	<i>11</i>
1.3	<i>MAMIS som bidrag til implementering av ny læreplan.....</i>	<i>12</i>
1.4	<i>Hvilke nasjonale tiltak eksisterer i Norge?.....</i>	<i>13</i>
1.5	<i>Forskningsspørsmål.....</i>	<i>14</i>
1.6	<i>Begreper som er sentrale for forskningsspørsmålet.....</i>	<i>15</i>
1.7	<i>Oppgavens oppbygning.....</i>	<i>15</i>
2	Teoretisk grunnlag: Profesjonsutvikling for matematikklærere gjennom MAM læringscyklus	17
2.1	<i>Kjennetegn på effektiv profesjonsutvikling for lærere.....</i>	<i>17</i>
2.1.1	<i>Metastudier om profesjonsutvikling.....</i>	<i>17</i>
2.1.2	<i>Behovet for endring må komme fra lærerne selv.....</i>	<i>19</i>
2.2	<i>Inspirasjon – MAM-prosjektet og hva det bygger på</i>	<i>20</i>
2.2.1	<i>MAM-prosjektet fra NTNU og Matematikksenteret.....</i>	<i>20</i>
2.2.2	<i>Bakgrunnen for MAM-prosjektet og hvorfor MAMIS er aktuelt i skolen</i>	<i>21</i>
3	Videreutvikling av undervisning gjennom to MAMIS.....	23
3.1	<i>Forberedelse av MAMIS 1 og 2.....</i>	<i>23</i>
3.2	<i>Introduksjon for kollegiet og spørreskjema i forkant.....</i>	<i>24</i>
3.3	<i>Gjennomføring av MAMIS 1: Samtaletrekk og Kvikkbilder.....</i>	<i>24</i>
3.4	<i>Forberedelse av MAMIS 2.....</i>	<i>26</i>
3.5	<i>Gjennomføring av MAMIS 2: Vertikale tavler og Building thinking classrooms</i>	<i>26</i>
3.6	<i>Om valg av ST og VT som tema for MAMIS 1 og 2</i>	<i>27</i>
3.6.1	<i>Dybdelæring gjennom ambisiøs undervisning i MAMIS</i>	<i>28</i>
3.6.2	<i>Samtaletrekk – redskap i matematiske diskusjoner</i>	<i>29</i>
3.6.3	<i>Vertikale tavler og Building thinking classrooms</i>	<i>30</i>
3.6.4	<i>ST og VT kan bidra til varig kunnskap</i>	<i>31</i>
3.7	<i>Forhåndsevaluering: MAMIS sett opp mot kjennetegn på effektiv profesjonsutvikling</i>	<i>32</i>
4	Metode.....	35
4.1	<i>Utvalg av forskningsdeltagere.....</i>	<i>35</i>

4.2	<i>Gjennomføring av datainnsamlingen, og tanken bak de ni spørsmålene</i>	35
4.3	<i>Forskningsetiske retningslinjer og hvordan de er ivaretatt</i>	36
4.4	<i>Min rolle –fordeler og ulemper ved å ha ulike «hatter»</i>	36
4.5	<i>Triangulering, pålitelighet og gyldighet gjennom kvalitativ analyse</i>	37
4.6	<i>Analysemetode – konstant komparativ analyse</i>	38
4.6.1	<i>Analyseprosessen: Datainnsamling, gjennomlesing og kategorisering av hele datamaterialet</i>	38
4.6.2	<i>Kvalitativ analyse av spørreskjema</i>	39
4.6.3	<i>Kvalitativ analyse av gruppesamtaler</i>	39
5	Analyse og sammenligning av spørreskjema og gruppesamtaler	41
5.1	<i>Analyse av spørreskjema: lærernes ønsker og forventninger</i>	41
5.1.1	<i>Hovedkategori 1: Undervisningspraksiser i faget – om å utvide den matematikdidaktiske verktøykassen</i>	42
5.1.2	<i>Hovedkategori 2: Motivasjon for profesjonsutvikling.</i>	43
5.1.3	<i>Hovedkategori 3: Studiene mine herrer – studiene!</i>	44
5.1.4	<i>Felles for hovedkategoriene 1, 2 og 3</i>	45
5.2	<i>Analyse av gruppesamtaler: lærernes opplevelse av utvikling</i>	45
5.2.1	<i>Hovedkategori 4: Implementering av nye undervisningspraksiser</i>	46
5.2.2	<i>Hovedkategori 5: Læreres motivasjon for MAMIS</i>	48
5.2.3	<i>Hovedkategori 6: Hvordan man kan legge til rette for et inkluderende læringsfellesskap</i>	51
5.3	<i>Oppsummering av analysen</i>	54
6	Drøfting av hypotesen om MAMIS	55
6.1	<i>Syv elementer for videre undersøkelse</i>	55
6.2	<i>Drøfting og teoretisk forankring av hypotesens syv elementer</i>	55
6.2.1	<i>Hypotese-element 1: MAMIS vil oppleves som et nødvendig tilskudd i læregjerningen</i>	56
6.2.2	<i>Hypotese-element 2: Lærere vil ønske å fortsette med MAMIS</i>	57
6.2.3	<i>Hypotese-element 3: Lærere ønsker seg mer motiverte elever i faget.</i>	58
6.2.4	<i>Hypotese-element 4: Lærere vil ønske minst fire hele dager til MAMIS hvert skoleår</i>	59
6.2.5	<i>Hypotese-element 5: MAMIS vil oppleves som en naturlig del av det å være lærer</i>	60
6.2.6	<i>Hypotese-element 6: Undervisningspraksisene i MAMIS vil inkludere flere elever</i>	61
6.2.7	<i>Hypotese-element 7: Metodikken i MAMIS kan brukes til lignende tiltak i andre skolefag</i>	63
6.3	<i>Oppsummering og nyansering av drøftingen</i>	64
7	Refleksjoner rundt videreføring av MAMIS	66
7.1	<i>Implikasjoner av funnene: et forslag til hvordan skoler kan prøve ut MAM læringsssyklus</i>	66

7.1.2	Lærerspesialist-tittelen: hvordan man kan være endringsagenter innenfra selv om tittelen oppfattes som blærete	66
7.1.3	Hvordan MAMIS ledet av en lærerspesialist passer i fremtidens skole.....	67
7.2	<i>Tanker frem mot MAMIS 3, 4, 5, 6 og 7 - fra prosjekt til drift</i>	68
7.3	<i>Et politisk avsnitt og en tankerekke</i>	69
8	Oppsummering og et mulig svar på forskningsspørsmålet	70
	Referanseliste	71
	Vedlegg	78
	<i>Vedlegg A Intervjuguide</i>	78
	<i>Vedlegg B Vurdering av prosjektet fra NSD</i>	81
	<i>Vedlegg C Informasjonsskriv med samtykkeskjema</i>	84
	<i>Vedlegg D Transkripsjonskoder</i>	89
	<i>Vedlegg E Tavler fra analyseprosessen</i>	90

Figurer

Figur 1 MAM læringsssyklus: Syklus for utprøving og utforsking (Fauskanger, 2020).	10
Figur 2 Tre under-aktiviteter i TRG (Yang & Ricks, 2013, s. 54).	12
Figur 3 Oversikt over det teoretiske grunnlaget for forskningsdesignet.	17
Figur 4 Syv kjennetegn på effektive profesjonsutviklingstiltak for lærere (Darling-Hammond et al., 2017, s. v).....	18
Figur 5 Syv kjennetegn på kontekster for profesjonell læring som kan ha innvirkning på elevers læringsutbytte (Timperley et al., 2007, s. xxvii).	19
Figur 6 De fem fasene i utviklingsarbeidet; fra initiering til drift.	23
Figur 7 Hvordan ST og VT kan bidra til å utvikle tre av kjerneelementene i matematikk i LK20.	28
Figur 8 Building thinking classrooms av Peter Liljedahl (Wheeler, 2017).	30
Figur 9 Etter Lithners (2006) skille mellom kreativ og imitativ resonnering (s. 5).	31
Figur 10 Øvingsresultater sammenlignet med testresultater for AR og CMR (Etter Lithner, 2017, s. 943).	32
Figur 11 Hoved- og grunnkategorier fra analysen av spørreskjemaet om lærernes ønsker og forventninger.	41
Figur 12 Hoved- og grunnkategorier fra analysen av gruppesamtalene om lærernes opplevelse av utvikling.	45
Figur 13 Fem praksiser for å legge til rette for gode matematiske samtaler (Matematikksenteret, 2021b).	68

Tabeller

Tabell 1 Utvalgte årsaker til motstand mot endringer i en organisasjon (Skandsen et al., 2007, s. 127).	20
Tabell 2 Oversikt over tidsbruk i MAMIS 1.	25
Tabell 3 Oversikt over tidsbruk i MAMIS 2	26
Tabell 4 Samtaletrekk for å støtte klasseromsdiskusjoner (Wæge, 2015, s. 23).	29
Tabell 5 Skriveflaters påvirkning på variabler i klasserommet. Variablene 3-8 er rangert fra 0-3, der 3 er best (Liljedahl et al., 2017, s. 303).	31
Tabell 6 Eksempler fra analysen: utvalg av sitater og navngiving på grunnkategorier. ..	40
Tabell 7 Sitater fra grunnkategori 4.1 Behov for kontinuitet.	46
Tabell 8 Sitater fra grunnkategori 4.2 Små steg.	47
Tabell 9 Sitater fra grunnkategori 4.3 Organisatorisk læring.....	48
Tabell 10 Sitater fra grunnkategori 5.1 Ut av faste spor.....	49
Tabell 11 Sitater fra grunnkategori 5.2 En del av det å være lærer.	49
Tabell 12 Sitater fra grunnkategori 5.3 Alle i samme båt.	50
Tabell 13 Sitater fra grunnkategori 6.1 Klasseromskultur.....	51
Tabell 14 Sitater fra grunnkategori 6.2 Elevenes engasjement om motivasjon.	52
Tabell 15 Sitater fra grunnkategori 6.3 Inkluderende undervisningspraksiser.....	53

Sentrale forkortelser

MAM	Mestre Ambisiøs Matematikkundervisning
MAMIS	MAM i Skolen (en lokal variant av MAM læringsssyklus)
MH	Maths hubs
PU/PD	Profesjonsutvikling/Professional Development
ST	Samtaletrekk
TRG	Teaching Research Groups
UiU	Ungdomstrinn i utvikling
VT	Vertikale tavler

Endringer fra innlevert masteroppgave

Denne utgaven av masteroppgaven inneholder endringer fra den som ble levert inn ved NTNU. Dette er gjort for å imøtekomme krav om copyright. I denne utgaven er bilder og figurer laget av masterstudenten selv, i tråd med kravene for publisering.

Figur 8 er et skjermbilde fra den opprinnelige kilden, en blogg. Kunstneren Laura Wheeler har personlig gitt tillatelse til bruk ved publisering i denne masteroppgaven.

Det er gjort en liten endring fra den innleverte masteroppgaven. Figuren som viste Maths hubs sin nettside er fjernet, da denne var vanskelig å reprodusere.

1 Innledning

Kapittel 3.5 *Profesjonsfellesskap og skoleutvikling* i LK20 krever at «skolen skal være et profesjonsfaglig fellesskap der lærere, ledere og andre ansatte reflekterer over felles verdier, og vurderer og videreutvikler sin praksis» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 18). Formålet med denne oppgaven er å undersøke hvordan matematikklærere opplever at en lokal variant av MAM læringssyklus bidrar til slik profesjonsutvikling (Figur 1). I læringssyklusene får lærerne utforske nye undervisningspraksiser gjennom kollektiv planlegging, utprøving og evaluering (Fauskanger, 2020). De to læringssyklusene i denne oppgaven er inspirert av Teaching Research Groups (TRG) og Maths hubs (MH) (Yang & Ricks, 2013; NCETM, 2020), og er utformet ut fra litteratur om effektiv profesjonsutvikling for lærere (Darling-Hammond et al., 2017; Timperley et al., 2007; Kennedy, 2016). Ut fra en analyse av lærernes opplevelse av utvikling i prosjektet, har jeg formulert en hypotese om hvordan MAMIS vil oppleves på andre skoler. Basert på erfaringene fra arbeidet med to samlinger foreslår jeg i kapittel 7 hvordan praksisen kan videreføres fra prosjekt til drift gjennom ytterligere fem samlinger.



Figur 1 MAM læringssyklus: Syklus for utprøving og utforskning (Fauskanger, 2020).

1.1 Posisjonering: hva oppgaven tilfører forskningsfeltet

Det er et problem at ikke alle norske lærere får delta i systematisk utvikling av sin undervisningspraksis gjennom effektive strukturer. Lærere har satt av tid i årsverket til faglig ajourføring *individuell* (Utdanningsforbundet, 2021a). Samtidig er mange forskere enige om at «teachers need to be brought together to learn from each other» (Postholm & Wæge, 2016, s. 24). Norske lærere «uttrykker stor interesse for å lære, men kunnskapen er lite systematisert» og «de savner systematisk kontakt med et større fellesskap med fagpersoner» (Meld. St. 22 2010-2011, s. 94). De samme lærerne deltar i større grad «på kortere kurs og ikke i langsiktige tiltak», selv om «gode tiltak må være langsiktige, skolebaserte og ha et relativt stort omfang for å føre til endring» (Meld. St. 21, 2016-2017, s. 87). Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) anbefaler norsk skole å drive «utvikling av profesjonelle, lærende nettverk som kan stimulere utvikling og spredning av kunnskap mellom lærere» (Meld. St. 22, 2010-2011, s. 95). Postholm et al. (2017) viser i sin rapport om den nasjonale satsingen *Ungdomstrinn i utvikling* (UiU) til «viktigheten av å prioritere tid til kollektiv utvikling i skolen» og til at «lærerne opplever at de har for liten tid til samarbeid» (s. 244 og s. 246).

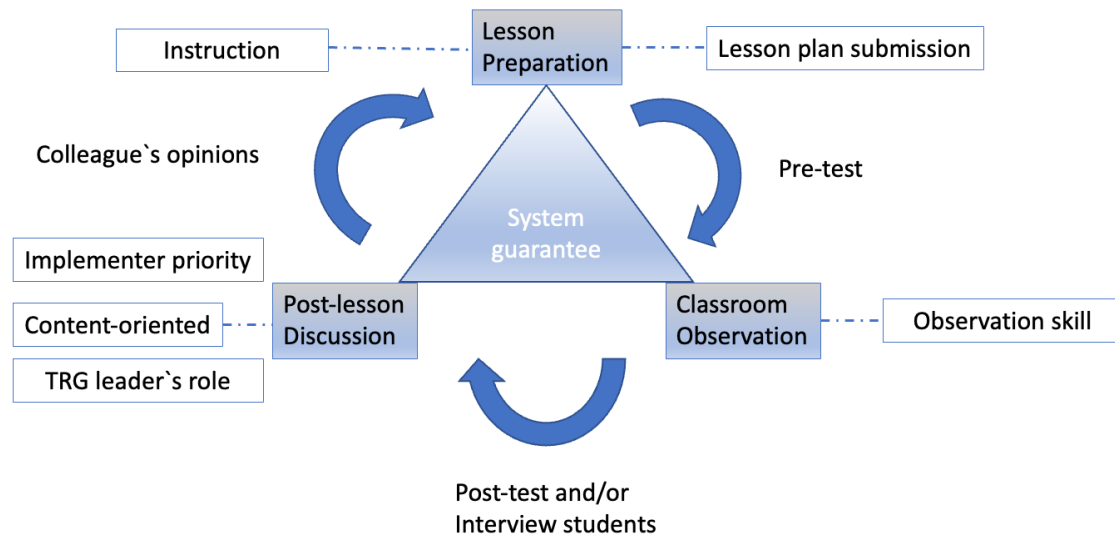
Mange har vist at MAM læringssyklus kan føre til utvikling i undervisningspraksis for lærere og studenter i situasjoner der *lærerutdannere* har en sentral rolle (Fauskanger, 2020; Wæge & Fauskanger, 2020; Lampert et al., 2010, 2013, 2015; Fauskanger & Bjuland, 2019; Kazemi & Wæge, 2015). Det eksisterer for lite kunnskap om hvordan slike tiltak oppleves i en profesjonsutviklingskontekst (Wæge & Fauskanger, 2020, s. 4). Denne oppgaven kan tilføre forskningsfeltet kunnskap om læreres opplevelse av utvikling gjennom å samarbeide i et *langsiktig, skolebasert og lokalt* profesjonsutviklingstiltak som kan *spredde kunnskap mellom lærere*, som en del av arbeidshverdagen.

1.2 Profesjonsutvikling: eksempler fra Kina og England

Flere land forsøker å heve kvaliteten på undervisningen gjennom systematiske profesjonsutviklingstiltak for ferdigutdannede lærere. I avsnitt 1.2 viser jeg hvordan det jobbes med slike tiltak i Kina og England. Disse variantene brukes som inspirasjon for den utformingen av MAMIS som kapittel 3 utdyper.

Li og Huang (2013) beskriver den historiske utviklingen av kinesisk matematikdidaktikk, og viser hvordan undervisningspraksisene har endret seg over tid. Yang og Ricks (2013) knytter mange av endringene til at lærere i Kina har deltatt i grupper som skal «study and improve the way of teaching» siden 1952 (s. 52). De viser hvordan en TRG i Shanghai, ved gjennomføringer og forbedringer, videreutvikler undervisning om konseptet *potenser*. Aktivitetene *Lesson preparation*, *Classroom observation* og *Post-lesson discussion* er en viktig del av TRGs arbeid (Figur 2). Deltagelsen i TRG er obligatorisk for alle lærere i Kina,

noe Yang og Ricks fremhever som sentralt for lærernes fagdidaktiske utvikling. De nevner også deltagelsen i TRG-aktiviteter som en mulig grunn til at kinesiske lærere, til tross for relativt kort utdanning, er kjent for god matematikkundervisning (s. 51)



Figur 2 Tre under-aktiviteter i TRG (Yang & Ricks, 2013, s. 54).

MH i England gjennomføres i stor skala over hele landet: I 2019 deltok over 11.000 skoler (NCETM, 2021). MH bruker *work groups*, som ledes av en erfaren lærer som tituleres ekspert i faget og i profesjonsutvikling, og samlingene gjennomføres flere ganger i året. Alle offentlige skoler har mulighet for å knytte seg til en MH. Slagordet deres er «Leading improvement in maths education across England» (NCETM, 2021).

1.3 MAMIS som bidrag til implementering av ny læreplan

Graden av frivillighet i TRG og MH er sentral for denne oppgaven. I Kina er alle lærere *forpliktet til* regelmessig deltagelse i TRG gjennom hele karrieren. I England *kan* alle skoler delta i systematisk utvikling av matematikkundervisning gjennom MH. Begge variantene representerer likevel en nasjonal, helhetlig tilnærming til profesjonsutvikling. TRG har bidratt til effektiv implementering av utdanningsreformer i Kina, og MH har bidratt med å heve standarden på matematikkundervisning i England siden 2014 (Li & Huang, 2013; NCETM, 2020). Det foregår årlige utvekslinger mellom lærere i disse to landene som en del av MH-programmet, noe som kan medføre at undervisningspraksisene etter hvert vil bli mer like. MAMIS er et tiltak med flere likhetstrekk til TRG og MH, noe som antyder at det kan bidra i implementeringen av LK20.

I *MAMIS 1* fokuserte vi på matematiske *samtaletrekk* (ST) (Wæge, 2015). I *MAMIS 2* undersøkte vi effektene av å bruke *vertikale tavler* (VT), slik de beskrives av Liljedahl (2020). ST og VT er to veldokumenterte praksiser som passer godt inn i Fagfornyelsen

LK20. En læringscyklus kan ta utgangspunkt i hvilken som helst solid fagdidaktisk teori; det viktigste er at deltagerne får planlegge, prøve ut og reflektere over undervisningspraksisen. Yang og Ricks (2013) viser at en slik organisering har potensiale til å effektivisere implementeringen av en ny læreplan, noe som antyder at arbeidsmåten kan brukes også i andre fag.

Gjennom oppgaven presenterer jeg litteratur som taler for å endre en lærebokstyrt undervisningspraksis. Dette er ikke et sentralt tema for oppgaven, men likevel et nødvendig perspektiv i et fag som har vært preget av relativt like lærebøker i mange år. Et argument for tiltak som MAMIS er at lærebøkene i stor grad fortsatt styrer undervisningspraksisene i faget, og at lærebøkene er «den sterkeste indikatoren på elevprestasjoner» (Kongelf, 2019, s. 22). Samtidig er det mange lærebøker som *ikke* legger til rette for ambisiøse undervisningspraksiser, da de har «et manipulasjonsfokus» i enkeltemner (s. 8). Wæge og Nosrati (2018) viser også at «indivielt arbeid fortsatt [er] den mest dominerende arbeidsformen i klasserommet» i Norge (s. 111). Dette gir grunn til å tro at også norske lærere i for liten grad driver ambisiøs matematikkundervisning, slik Lampert et al. (2013) viser at tilfellet er i USA. MAMIS har potensiale til å bidra ved implementering av ny læreplan gjennom å la lærere utforske undervisningspraksiser som alternativer til de lærebokstyrte.

1.4 Hvilke nasjonale tiltak eksisterer i Norge?

Matematikksenteret (2021a) poengterer at selv om mange lærere blir inspirert av kurs og etterutdanning, så har ny kunnskap og erfaring «i liten grad blitt systematisk delt med kolleger». Det er gjennomført flere nasjonale satsinger på tiltak for profesjonsutvikling i Norge, men ingen som omfatter alle lærere over tid, slik for eksempel TRG gjør.

Den nasjonale satsingen *Ungdomstrinn i utvikling* hadde som mål å «styrke elevenes motivasjon for læring» gjennom «praktisk og variert undervisning og utvikling av skolen som lærende organisasjon» (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 1). Sluttrapporten viser at skolene har fått «mer fokus på praktisk og variert undervisning», og at de tre virkemidlene *skolebasert kompetanseutvikling*, *nettbaserte pedagogiske ressurser*, og *lærende nettverk* «har hatt mest betydning når de har fått virke i samspill» (s. 2). Skoleledere «svarer mer positivt enn lærerne på spørsmål om satsingen har hatt betydning for skolens utvikling» (s. 2). Dette fremhever behovet for, og betydningen av, å undersøke hvordan tiltak som MAMIS bidrar til læreres *opplevelse av læring og utvikling*, slik denne oppgaven gjør.

Satsingen *Ungdomstrinn i utvikling* videreføres i *Modell for kompetanseutvikling i skolen*, som blant annet har «støtteordninger for lokal kompetanseutvikling», og lar kommuner «utvikle planer for etterutdanning og videreutdanning» (Utdanningsdirektoratet, 2021). Evalueringen av satsingen *Realfagskommuner* viser at lærende nettverk har «bidratt til

kompetanseheving og inspirasjon til nye måter å undervise på», og gitt «konkrete tips og råd til hvordan [man] kan endre praksis», blant annet gjennom samarbeid med universiteter og høyskoler (Utdanningsdirektoratet, 2018, s. 2).

Selve navnet på satsingen, *Realfagskommuner*, viser noe av forskjellen fra TRG; de kommunene som er med er de som har *valgt* å satse på utvikling av realfag. Dette gjelder også *Ungdomstrinn i utvikling*: det må lokale initiativ til for å få i gang og for å opprettholde utviklingsarbeidet, så det er avhengig av enkeltpersoner. Postholm et al. (2017) fremhever dette: oppgavene i skolens utviklingsarbeid må fordeles på flere personer for at «kontinuiteten i utviklingsprosessene kan opprettholdes» (s. 245). En tilsvarende utfordring er at ikke alle kommuner har «kapasitet og evne» til å ta ansvar for lokal kompetanseutvikling; også her er det regionale forskjeller (Meld. St. 21, s. 87-88).

UiU i Norge ligner derfor mer på MH enn på TRG; det er noenlunde frivillig å delta. Selv om det var frivillig, deltok rundt 1000 skoler og 19.000 lærere i lokalt utviklingsarbeid i årene 2012-2017 (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 1). Sluttrapporten viser at UiU «på flere måter [har] lagt grobunn for videre utvikling» for skolene som deltok (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2). Postholm et al. (2017) viser likevel at «omsetting av kunnskap til praksishandlinger [har] vært en utfordring for mange» i UiU, og at læring som «ikke fører til kunnskap som forbedrer praksis» ikke vil «komme elevene til gode» (s. 246).

Lærere trenger systematisk støtte til å utforske og forbedre undervisningspraksisene gjennom karrieren (Darling-Hammond et al., 2017; Timperley et al., 2007; Yoon et al., 2007). Det er derfor særlig et problem for norsk skole at det ikke eksisterer langsiktige, helhetlige nasjonale tiltak for profesjonsutvikling for alle lærere. Satsingene når bare frem til de som deltar mens de deltar, ikke gjennom hele karrieren. De nasjonale tiltakene gir ikke systematisk, langsiktig støtte i samme grad som TRG gir.

1.5 Forskningsspørsmål

Som innledningen viser, er det behov for å undersøke hvordan faglig ajourføring kan gjøres kollektivt og systematisk. Denne oppgaven utforsker derfor hvordan MAM læringssyklus kan bidra til å gi lærere bedre forutsetninger for en kunnskapsbasert yrkesutøvelse gjennom felles utforsking av undervisningspraksiser. Forskningsspørsmålet for oppgaven er derfor:

Hvilken utvikling opplever matematikklærere i ungdomsskolen gjennom å delta i to MAM læringssykluser organisert av lærerspesialistfunksjonen?

Jeg undersøker forskningsspørsmålet gjennom *kvalitativ analyse* av spørreskjema og gruppesamtaler med lærerne (Postholm & Jacobsen, 2018; Nilssen, 2012). Forskningsspørsmålet vektlegger opplevelsen av utvikling, og oppgaven fremhever derfor hovedsakelig faktorer som *muliggjør* denne. Jeg har fokusert mindre på forhindrede faktorer, men samtidig vist til flere av disse som motsetninger til de muliggjørende. Det overordnede målet med å undersøke læreres opplevelse av utvikling, er å bidra til en kunnskapsbase om hvordan slike tiltak kan brukes til regelmessig, systematisk profesjonsutvikling.

1.6 Begreper som er sentrale for forskningsspørsmålet

Ambisiøs undervisning viser til beskrivelsen av begrepet i Lampert et al. (2013). Matematikksenteret (2021a) peker på at slik undervisning «har som mål å utvikle elevenes forståelse og engasjement, samt deres evne til å beregne, anvende og resonnere».

Begrepet *dybdelæring* beskrives på mange ulike måter. Det henger «nøye sammen med kompetanse i å lære» (NOU 2015:8, s. 10), samtidig som «Evnen til å stille spørsmål, utforske og eksperimentere er viktig for dybdelæring» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 6).

MAM læringssyklus blir brukt om den norske varianten av samlinger for studerende lærere, der lærerutdannere organiserer samlingene (Fauskanger, 2020; Wæge, 2019).

Begrepet *MAMIS* er laget for å skille samlingene jeg har organisert fra Fauskangers (2020) beskrivelse av MAM læringssyklus. Den største forskjellen på disse er at MAMIS er gjennomført mellom lærere som er kolleger, uten lærerutdannere til å lede læringssyklusene.

Begrepet *undervisningspraksiser* brukes om alt fra små enkle grep, til større og mer sammensatte rammeverk.

1.7 Oppgavens oppbygning

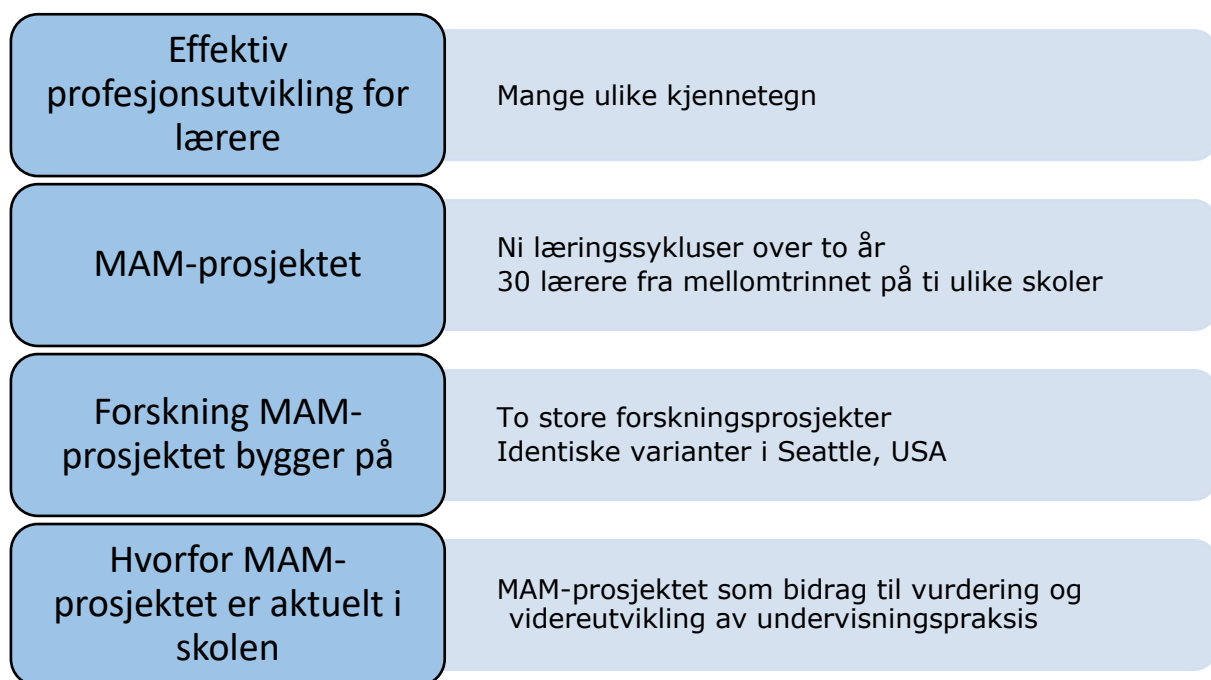
I kapittel 1 har jeg posisjonert oppgaven, og vist hvordan den kan bidra til en kunnskapsbase om *skolebaserte utviklingsprosjekter*. I kapittel 2 vil jeg presentere teori om effektive profesjonsutviklingstiltak for lærere, og om bakgrunnen for MAM læringssyklus. I kapittel 3 viser jeg hvordan MAMIS 1 og 2 er utformet ut fra teoriene om effektive tiltak fra kapittel 2, og hvordan dette passer inn i LK20. Jeg viser også hvordan tiltaket er gjennomført. Kapittel 4 utdyper hvordan jeg har brukt metoden induktiv kvalitativ analyse for å undersøke forskningsspørsmålet, og hvordan forskningsetiske retningslinjer er ivaretatt. I kapittel 5 presenterer jeg seks hovedkategorier fra analysen av datamaterialet. I kapittel 6 presenterer jeg en hypotese om MAMIS, basert på funnene fra analysen, og drøfter hypotesen opp mot relevant teori. I Kapittel 7 reflekterer jeg rundt

en videreføring av MAMIS fra prosjekt til drift. Kapittel 8 presenterer et kort, oppsummerende svar på forskningsspørsmålet.

2 Teoretisk grunnlag: Profesjonsutvikling for matematikklærere gjennom MAM

læringssyklus

Kapittel 2 oppsummerer forskning på effektiv profesjonsutvikling for lærere, beskriver MAM-prosjektet, forklarer kort hva det bygger på, og viser hvorfor det passer godt i skolen ved innføringen av LK20 (Figur 4). Teorien danner grunnlaget for utformingen av det lokale tiltaket MAMIS, som er nærmere beskrevet i kapittel 3. Den danner også grunnlaget for drøftingen av funnene i kapittel 7.



Figur 3 Oversikt over det teoretiske grunnlaget for forskningsdesignet.

2.1 Kjennetegn på effektiv profesjonsutvikling for lærere

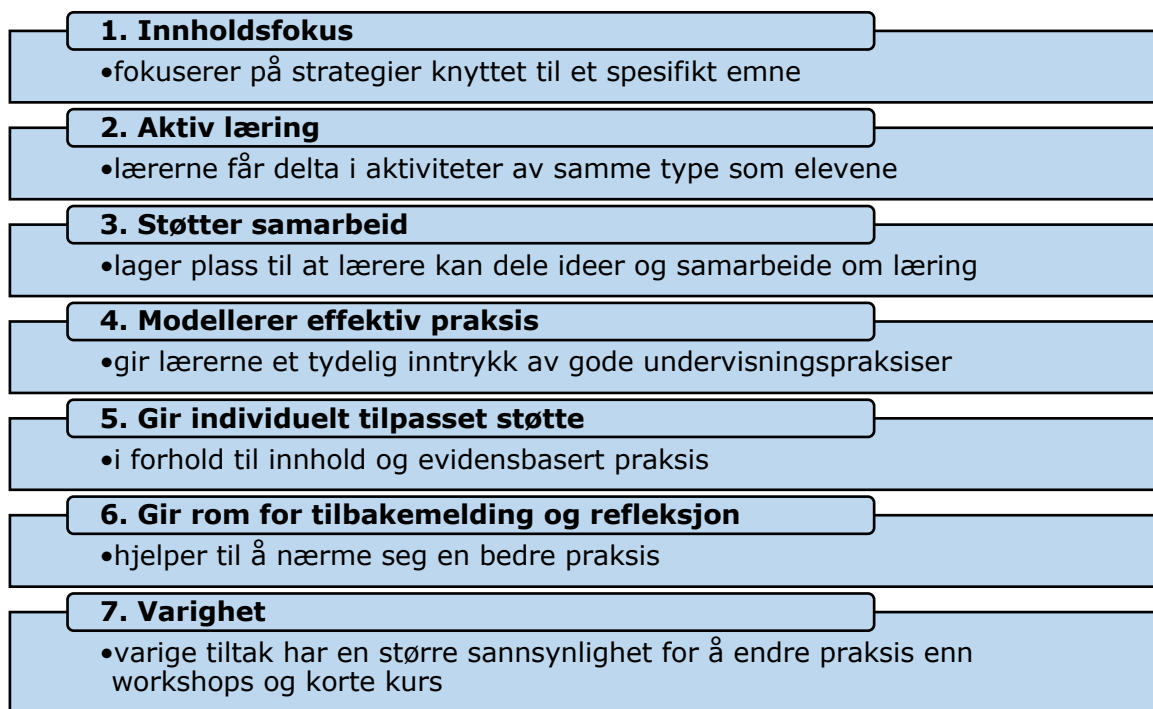
2.1.1 Metastudier om profesjonsutvikling

Det finnes for lite forskning på hvordan profesjonsutviklingstiltak fungerer for lærere (Kennedy, 2016, s. 973; Wæge & Fauskanger, 2020, s. 4). Flere viser til at det brukes mange lite effektive tiltak i skolen. Timperley et al. (2007) viser at selv om «inspirerende talere og engangs-workshoper sjelden endrer læreres praksis nok til å påvirke elevenes læringsutbytte», så er slike aktiviteter paradoksalt nok de *dominerende* i profesjonsutvikling i USA (s. xxv, min oversettelse). Yoon et al. (2007) sin metastudie poengterer at det finnes for lite kunnskap om effekten på elevers læring; bare 9 av 1300 undersøkte studier «directly examine the effect of in-service teacher professional

development on student achievement» (s. 2). Kennedy (2016) viser også at det eksisterer for lite kunnskap om hvordan lærere lærer, «nor about how to help teachers incorporate new ideas into their ongoing systems of practice» (s. 973).

Darling-Hammond et al. (2017) sin metastudie oppsummerer forskning på profesjonsutvikling for lærere gjennom å analysere de 35 studiene fra de siste tre tiårene som møter alle deres kvalitetskriterier. De definerer effektiv profesjonsutvikling for lærere som «structured professional learning that results in changes in teacher practices and improvements in student learning outcomes» (s. v). Suksesskriteriene for tiltak er altså at de er strukturerte, og fører til endring i undervisningspraksis som fører til forbedring av elevenes læringsutbytte. Darling-Hammond et al. viser videre at tiltak som oppnår dette har de fleste eller alle av syv kjennetegn (Figur 5).

Timperley et al. (2007) utdyper at effektiv profesjonsutvikling for lærere «can have a substantial impact on student learning», spesielt for de svakeste 20 prosentene av elevene (s. xxv). De viser til syv *andre* kjennetegn på kontekster for profesjonell læring som kan ha positiv innvirkning på elevers læringsutbytte (Figur 6).



Figur 4 Syv kjennetegn på effektive profesjonsutviklingstiltak for lærere (Darling-Hammond et al., 2017, s. v)



Figur 5 Syv kjennetegn på kontekster for profesjonell læring som kan ha innvirkning på elevers læringsutbytte (Timperley et al., 2007, s. xxvii).

Darling-Hammond et al. (2017) og Timperley et al. (2007) er eksempler på solide metastudier om profesjonsutvikling for lærere, men formulerer funnene relativt ulikt. Jeg presenterer begge studiene for å vise at det, som med undervisningspraksiser, ikke eksisterer *kun en* enkelt oppskrift som fungerer overalt. Det er mer riktig å si at flere oppskrifter kan fungere. Kennedy (2016) understreker at «det er lite konsensus om hvordan profesjonsutvikling fungerer [...] hvordan det legger til rette for læring, og hvordan det er forventet å endre undervisningspraksis» (s. 945, min oversettelse). De to metastudiene kan utfylle hverandre, selv om de peker på flere ulike faktorer. Dette utdyper jeg i kapittel 3, ettersom det er mest relevant for *designet* av utviklingsprosjektet MAMIS. Jeg bruker det også i drøftingen i kapittel 6.

2.1.2 Behovet for endring må komme fra lærerne selv

Hverken Darling-Hammond et al. (2017) eller Timperley et al. (2007) nevner noe direkte om lærernes motivasjon for profesjonsutvikling i sine syv punkter. Postholm (2012) peker på at «behovet for forandring må komme fra lærerne selv», noe analysen viser at det gjør i denne oppgaven (s. 33). Postholm utdyper videre at man kan ivareta lærernes autonomi ved å selv la dem få identifisere læringsmål, og at det «bør finnes et støttesystem for lærernes profesjonelle utvikling» der lærerne får «planlegge, implementere og evaluere praksis» (s. 29). I dette prosjektet har lærerne pekt på behovene selv og fått arbeide i et støttesystem der de har planlagt, prøvd ut og evaluert praksisen. Behovet for autonomi er vektlagt, noe som er viktig for motivasjonen. Samtidig har det fokusert på å opprettholde

lærernes motivasjon, noe Kennedy (2016) peker på som viktig i fremtidig forskning på temaet (s. 974).

Skandsen et al. (2007) viser at det finnes minst ni mulige årsaker til *motstand* mot endringer i en organisasjon (s. 127). Disse årsakene er uttrykk for «en naturlig reaksjon hos mennesker som ønsker å beskytte sine egne interesser og sin innflytelse» (s. 128). Prosjektlederen bør derfor forvente og håndtere motstand riktig for å bidra til deltageres motivasjon for kontinuerlig deltagelse. Tabell 1 viser hvordan prosjektet har tatt hensyn til de årsakene jeg mener er de viktigste i et utviklingsarbeid som MAMIS:

Tabell 1 Utvalgte årsaker til motstand mot endringer i en organisasjon (Skandsen et al., 2007, s. 127).

Årsaker til motstand mot endringer i en organisasjon	Årsakene er tatt hensyn til gjennom å
Manglende tillit til dem som foreslår endringene	...bygge opp tillit til at jeg kan lede endringsprosessen på en god måte for deltagerne.
Manglende tro på at endringer er nødvendig	...la lærerne selv peke på hvilke endringer som er nødvendige.
Manglende tro på at endringer lar seg gjennomføre	...vise hvordan MAMIS bygger på MAM-prosjektet, TRG og MH, som alle bidrar til endringer.
Frykt for å mislykkes	...legge opp til undervisningspraksiser som er lette å forstå og lette å ta i bruk.
Uvilje mot innblanding	...ivareta lærernes autonomi ved å la dem vurdere selv hvilke praksiser de tar i bruk i eget klasserom

2.2 Inspirasjon – MAM-prosjektet og hva det bygger på

2.2.1 MAM-prosjektet fra NTNU og Matematikksenteret

Fauskanger (2020) og Wæge (2019) beskriver en modell for kompetanseutvikling for 30 lærere fra ti ulike skoler i *MAM-prosjektet*. Prosjektet varte i to år, og inneholdt 12 seminarer. På ni av seminarene gikk lærerutdannere og lærere gjennom en syklus som besto av utprøving og utforskning av nye undervisningspraksiser, kalt *MAM læringssyklus* (Figur 1). Læringssyklusene er bygget opp for å la deltagerne prøve ut matematikkundervisning utviklet med bakgrunn i en spesifikk observasjon eller en teori.

Fasene i MAM læringssyklus er kort forklart slik: I **fase 1 Observasjon/Teori** leser man for eksempel en kort artikkel om et fagdidaktisk tema, eller observerer på film eller i levende live hvordan en metode brukes i praksis. **Fase 2 Diskusjon i gruppe/plenum** benyttes til diskusjon av teori/observasjon i grupper og plenum. I **fase 3 Planlegge sammen** planlegger

man undervisning for elever. **Fase 4** *Øving med kolleger* og *Time Out* brukes til å prøve ut hele eller deler av undervisningen på kolleger, og her brukes virkemiddelet *Time Out*. Dersom noen ber om en *Time Out* stoppes undervisningen, og man diskuterer detaljer eller prinsipper før man går videre. **Fase 5** *Utprøving med elever* og *Time Out* legger opp til at noen prøver ut undervisningsopplegget med elever, samtidig som andre observerer elevenes læring. Også her brukes *time out* dersom lærerne ønsker å diskutere detaljer eller den videre retningen for timen. I **fase 6** *Vurdering i gruppe/plenum* gjennomføres en vurdering av hele læringssyklusen i grupper og plenum, samtidig som man retter fokuset frem mot neste læringssyklus.

2.2.2 Bakgrunnen for MAM-prosjektet og hvorfor MAMIS er aktuelt i skolen

MAM-prosjektet bygger på flere års forskning, og viser hvordan man kan jobbe med kompetanseutvikling for lærere i samarbeid med utdanningsinstitusjoner (Wæge, 2019). Prosjektet henter inspirasjon fra to større forsknings- og utviklingsprosjekter fra USA, og har utviklet en modell «tilpasset den norske konteksten» (Matematikksenteret, 2017, s. 2). Mye hentes fra Lampert et al. (2010, 2013).

Lampert et al. (2010) viser hvordan lærere kan utforske praksiser i ambisiøs matematikkundervisning. Lampert et al. (2013) viser hvordan slike praksiser kan anvendes gjennom en *syklus*, der *novice teachers* (NT), lærere med mindre enn fem års undervisningserfaring, gjennomfører og undersøker undervisning sammen med *teacher educators* (TE). Dette er svært likt den norske varianten av MAM læringssyklus, med en TE som gir tilbakemelding og støtte svært tett på NT.

Lampert et al. (2013) foreslår videre undersøkelser av hvordan praksiser for ambisiøs matematikkundervisning kan læres av nye TE, og om slike praksiser kan bli normen (s. 240). Samtidig foreslår de å undersøke hvordan skolepersonell kan engasjeres i slik arbeid. Denne masteroppgaven undersøker noe av det Lampert et al. etterspør, ved å undersøke hvilken utvikling lærere opplever gjennom slike tiltak.

Lampert et al. (2013) støtter seg på National Council for Accreditation of Teacher Educations (NCATE, 2010) rapport, som konkluderer med at hele lærerutdanningen i USA må snus opp ned. De poengterer at «The nation needs an entire system of excellent programs, not a cottage industry of pathbreaking initiatives» (s. ii). Fokuset i inspirasjonen bak MAM-prosjektet er altså å utarbeide en nasjonal, helhetlig praksis, «ensuring that all teachers will know how to work closely with colleagues, students and community» (s. ii). Målet er at nyutdannede lærere skal kunne samarbeide med kolleger rundt en «knowledge base of most effective practice» (s. ii). NCATE (2010) peker altså på at endrings- og utviklingskompetanse bør være en viktig del av lærerutdanningen i USA.

Lampert et al. (2013) poengterer at «motivasjonen for å gjøre ting annerledes er like viktig som kunnskapen og ferdighetene for å skape en konsekvent ambisiøs praksis» (s. 227). De lærerne som deltar i eksterne prosjekter har gjerne valgt det aktivt, slik det var med deltakerne i MAM-prosjektet. Denne masteroppgaven undersøker lærernes opplevelse av utvikling i MAMIS, et tilsvarende prosjekt, som skiller seg ut ved at det involverer *alle* matematikklærerne ved en skole. Den kan derfor bidra med utfyllende kunnskap om hvordan norske skoler kan jobbe for å oppfylle det avsnitt 3.5 *Profesjonsfelleskap og skoleutvikling* i LK20 krever (Kunnskapsdepartementet, 2017).

3 Videreutvikling av undervisning gjennom to MAMIS

Kapittel 3 viser hvordan jeg forberedte og gjennomførte to samlinger for matematikklærere i MAMIS. Profesjonsutviklingstiltaket er utformet ut fra teorien i kapittel 2. Målet med kapittel 3 er å gi et innblikk i arbeidet som danner grunnlaget for datainnsamlingen, slik at funnene kan forstås i lys av det. Det lokale utviklingsarbeidet kan deles inn i fem faser (Figur 7). Datagrunnlaget er hentet fra del 2 og 4.



Figur 6 De fem fasene i utviklingsarbeidet; fra initiering til drift.

Tiltaket ble introdusert for hele kollegiet i oktober 2020, samme dag som første datainnsamling. Læringssyklusene ble gjennomført i november 2020 og januar 2021. Siste datainnsamling ble gjort i januar 2021.

3.1 Forberedelse av MAMIS 1 og 2

Spørsmål 1-5 gav viktig innsikt i lærernes ønsker før samlingene (Vedlegg A). Etter analysen av disse utarbeidet jeg PowerPoint-presentasjoner som støtte til samlingene. Disse var strukturert etter fasene i MAM læringssyklus, med felles fokusspørsmål til hver enkelt fase. Før hver samling utarbeidet jeg arbeidshefter på 12 sider. Disse inneholdt:

- en artikkel om ST (Wæge, 2015)
- min oppsummering av Liljedahls forskning på VT
- en planleggingsmal for undervisning med kvikkbilder
- et eksempel på bruken av planleggingmalen
- artikkelen om MAM-prosjektet (Fauskanger, 2020)
- råd om hvordan man kan komme i gang med MAM og sette seg inn i ambisiøs matematikkundervisning

I forberedelsen av læringssyklusene prøvde jeg ut ST og VT i ulike undervisningsopplegg med egne elever og studenter. I innledningen av MAMIS 1 presiserte jeg målet for prosjektet: å *prøve ut* en måte å jobbe systematisk med profesjonsutvikling på. For å sette lærernes forventninger til læringsutbyttet i et langsiktig perspektiv, understreket jeg at det både kan og bør ta lang tid å endre undervisningspraksisen (Postholm, 2012, s. 31).

3.2 Introduksjon for kollegiet og spørreskjema i forkant

To uker før MAMIS 1 presenterte jeg profesjonsutviklingstiltaket for hele kollegiet, gjennom en 15 minutter lang PowerPoint-presentasjon. Rundt 70 tilsatte deltok på presentasjonen, og fikk anledning til å stille spørsmål. Jeg forklarte MAM læringssyklus, og knyttet arbeidsformen til 3.5 *Profesjonsfelleskap og skoleutvikling* i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017). Jeg introduserte ST, VT og BTC, og pekte på hvorfor disse passer godt inn i LK20. Under presentasjonen viste jeg til hvordan TRG og MH blir brukt i Kina og England.

Etter presentasjonen fikk matematikklærerne skriftlig forespørsel om å delta i forskningsprosjektet. Alle 12 ga skriftlig samtykke, før de svarte på spørsmål 1-5 (vedlegg A). I dagene etter datainnsamlingen fikk lærerne anledning til å utdype sine svar ved at jeg tok med skjemaene rundt. Dette gav anledning til en liten prat om prosjektet, og til å svare på spørsmål. På denne runden delte jeg ut en Smil-sjokolade til alle matematikklærerne. Tanken bak sjokoladen var at det kunne bidra til en positiv innstilling til prosjektet, noe som er essensielt i oppstarten av alt utviklingsarbeid (Irgens, 2007; Skandsen et al., 2007).

Datainnsamlingen gav viktig innsikt i forventninger og behov fra lærerne som skulle delta, og førte til flere oppklarende samtaler. Før oppstarten var deltagerne derfor godt informert om innholdet i og formålet med prosjektet.

3.3 Gjennomføring av MAMIS 1: Samtaletrekk og Kvikkbilder

MAMIS 1 ble gjennomført 4. november 2020. 11 lærere, en rektor og tre tidligere skoleledere deltok, i tillegg til meg selv. Læringssyklusen startet 08.45, og ble avsluttet 15.30. Fase 1 til 4 ble gjennomført før en felles lunsj, fase 5 etter lunsj, og fase 6 etter at elevenes skoledag var over (Tabell 2).

Tabell 2 Oversikt over tidsbruk i MAMIS 1.

Tidspunkt	Minutter	Fase	Kommentar
08.45-09.15	30	Fase 1 Observasjon/Teori	Intro av ST + MAMIS
09.15-09.30	15	Fase 1 Observasjon/Teori	Lesing av hefte
09.30-09.45	15	Fase 2 Diskusjon i gruppe/plenum	Styrt diskusjon IGP
09.45-10.45	60	Fase 3 Planlegge sammen	Arbeid i par
10.45-11.00	15	Fase 4 Øving med kolleger	Med <i>Time out</i>
11.00-11.45	45	Felles lunsj + forberedelse	Fellesskap er viktig
11.45-12.30	45	Fase 5 Undervisningsøkt 1	Fem klasser
12.30-13.15	45	Fase 5 Undervisningsøkt 2	Fem klasser
13.30-14.15	45	Fase 5 Undervisningsøkt 3	Fem klasser
14.30-15.30	60	Fase 6 Vurdering i gruppe/plenum	Evaluering: IGP

Dagen startet med en introduksjon av Fauskangers (2020) artikkel om MAM læringsssyklus, samt presentasjon av planen og formålet for hele prosjektet lokalt. I fase 1 *Observasjon/Teori* så vi en kort video som viste bruken av kvikkbilder (Matematikkcenteret, 2020a). Deretter fikk lærerne tid til å lese artikkelen om ST i dagens arbeidshefte (Wæge, 2015).

I fase 2 *Diskusjon i gruppe/plenum* kom det frem at mange allerede brukte flere av ST i sin undervisning, om enn noe ubevisst. I fase 3 *Planlegge sammen* fikk lærerne tips fra mine erfaringer med undervisning ut fra kvikkbilder, samt råd om å legge vekt på kjerneelementet *abstraksjon og generalisering*. Deretter planla lærerne undervisning i grupper. Fase 4 *Øving med kolleger* og *Time out* ble gjennomført på 20 minutter. Fase 4 ble rundet av med lunsj klokka 11.15, men alle gruppene arbeidet videre samtidig som de spiste lunsj.

Fase 5 *Utprøving med elever* og *Time out* startet 11.45 og ble avsluttet 14.15. I denne fasen deltok alle lærerne på tre 45-minutters undervisningsøkter. Undervisningsoppleggene ble prøvd ut i 15 ulike klasser på 8.-10. trinn. Jeg observerte tre av undervisningsøktene, en på hvert trinn.

Fase 6 *Vurdering i gruppe/plenum* startet 14.30 og ble avsluttet 15.30. I denne fasen fokuserte vi mest på hvordan MAMIS som prosess hadde fungert for deltagerne, og på hvilke endringer som var nødvendige før neste læringsssyklus. Det var mitt inntrykk at dagen hadde vært både lærerik og interessant, men at det var behov for flere pauser.

3.4 Forberedelse av MAMIS 2

Innspillene fra fase 6 i MAMIS 1 gjorde det nødvendig med flere endringer før MAMIS 2. I samråd med rektor og seksjonsleder for matematikk la jeg opp til at hver lærer skulle delta på to i stedet for tre undervisningsøkter. Vi la inn en times pause mellom disse, slik at lærerne skulle få tid til å reflektere over og justere innholdet før siste økt.

I spørreskjemaet ba flere av deltagerne om å få sette seg inn i teorien til samlingene på forhånd. Jeg ønsket ikke å gi lærerne noe de måtte forberede til samlingene, fordi det ville komme i tillegg til det ordinære arbeidet. Derfor la jeg til rette for at de som ville det kunne prøve ut VT på forhånd, men understreket samtidig at det var frivillig.

3.5 Gjennomføring av MAMIS 2: Vertikale tavler og Building thinking classrooms

MAMIS 2 ble gjennomført 20. januar 2021. 12 lærere, en rektor og en avdelingsleder deltok, i tillegg til meg selv. Læringscyklusen startet 08.45, og ble avsluttet 15.30. Fase 1 til 4 ble gjennomført før en felles lunsj klokka 11.00, fase 5 etter lunsj, og fase 6 etter at elevenes skoledag var over (Tabell 3).

Tabell 3 Oversikt over tidsbruk i MAMIS 2

Tidspunkt	Minutter	Fase	Kommentar
08.45-09.15	30	Fase 1 Observasjon/Teori	Intro til VT i BTC
09.15-09.30	15	Fase 1 Observasjon/Teori	Lesing av hefte
09.30-09.45	15	Fase 2 Diskusjon i gruppe/plenum	Styrt diskusjon IGP
09.45-10.45	60	Fase 3 Planlegge sammen	Arbeid i par
10.45-11.00	15	Fase 4 Øving med kolleger	Uten <i>Time out</i>
11.00-11.45	45	Felles lunsj + forberedelse	Fellesskap
11.45-12.30	45	Fase 5 Undervisning	Seks klasser
12.30-13.30	60	Fase 5 Refleksjon og justering	Felles
13.30-14.15	45	Fase 5 Undervisning	Seks klasser
14.30-15.30	60	Fase 6 Vurdering i gruppe/plenum	Evaluering: IGP

Temaet ble introdusert ved at lærerne samarbeidet om en geometrisk problemløsningsoppgave på VT. I fase 1 *Observasjon/Teori* presenterte jeg min egen oppsummering av rammeverket BTC, med hovedvekt på to av Liljedahls påstander:

- *Skriveflate påvirker elevenes engasjement, diskusjonsnivå og deltagelse*
- *De tre første elementene i BTC er lettest å ta i bruk*

Jeg viste hvordan VT kan bidra til at elevene videreutvikler kompetanse beskrevet i nasjonale kjennetegn på måloppnåelse i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Deretter brukte lærerne 15 minutter på å sette seg inn i arbeidsheftet.

I fase 2 *Diskusjon i gruppe/plenum* fremhevet flere lærere at det var positivt å få en kort norsk oppsummering av Liljedahls arbeid. Mange poengterte at BTC så ut til å passe godt inn i LK20. Det ble stilt flere spørsmål ved hvor lurt det er å trekke gruppene hver gang, og diskutert alternative løsninger til dette. Vi ble enige om at dagens viktigste fokus var å prøve ut VT. Samtidig oppfordret jeg lærerne til å trekke gruppene helt tilfeldig, ettersom dette punktet er en viktig del av rammeverket BTC.

I fase 3 *Planlegge sammen* jobbet lærerne parvis i 60 minutter. Jeg oppfordret til bruk av Matematikksenteret (2020b) og National Research Institute of Cultural Heritage (NRICH, 2020) sine nettsider for oppgaver med Lav Inngangsterskel, Stor Takhøyde (LIST-oppgaver). Samtidig fremhevet jeg at effektene av VT også kan observeres i arbeid med mer tradisjonelle matematikkoppgaver. Fase 4 *Øving med kolleger* ble gjennomført på 15 minutter. *Time out* ble ikke brukt i MAMIS 2. Fase 4 ble avrundet med felles lunsj.

I Fase 5 *Utprøving med elever* gjennomførte alle lærerne to 45-minutters undervisningsøkter. Undervisningsoppleggene var tilpasset temaet i hver enkelt klasse, og ble prøvd ut i 12 ulike klasser på 8.-10. trinn. Jeg observerte to undervisningsøkter, en på 9. og en på 10. trinn.

Fase 6 *Vurdering i gruppe/plenum* varte i 60 minutter. I denne fasen diskuterte vi først i hvordan lærerne opplevde at VT passet i LK20. Deretter fokuserte vi mer på det store bildet: hvordan deltagerne opplevde egen læring i to MAMIS. Til slutt diskuterte vi endringer til videreføringen av prosjektet. Disse er inkludert i mine refleksjoner i kapittel 7.

3.6 Om valg av ST og VT som tema for MAMIS 1 og 2

For å legge til rette for lærernes opplevelse av utvikling har jeg forsøkt å gjøre det teoretiske innholdet i hver samling:

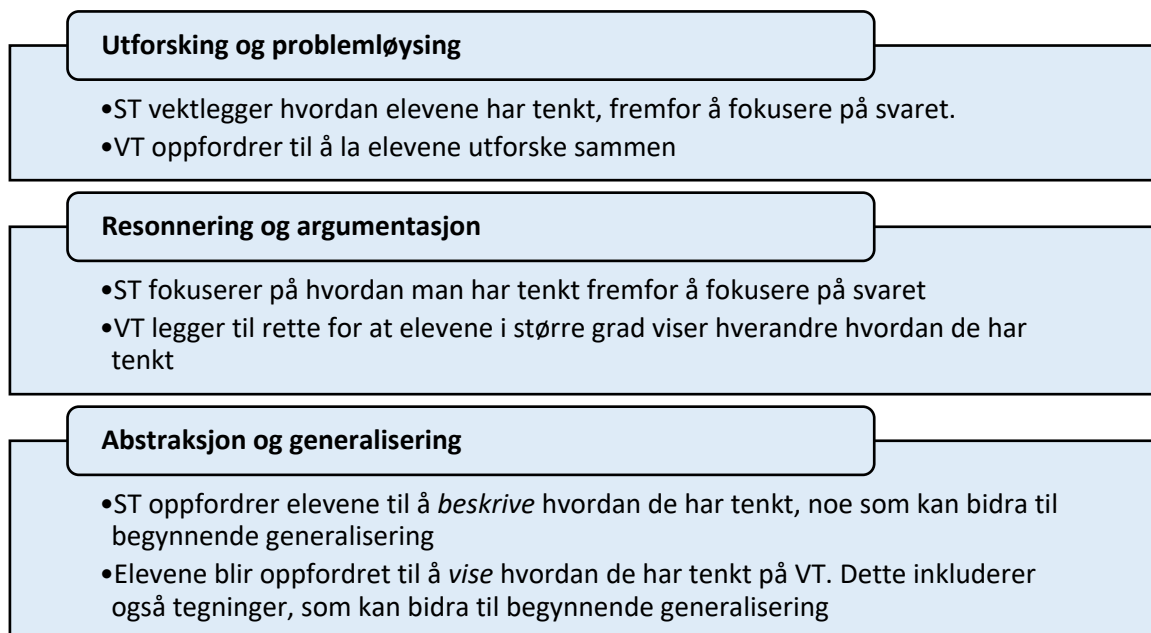
1. *Lett å forstå*
og
2. *Lett å ta i bruk*

Teori-innholdet i de to MAMIS ble derfor støttet opp av norsk tekst og utvalgte illustrasjoner og tabeller. ST og VT er valgt ut fordi disse oppfyller begge kriteriene. ST har i tillegg en sentral rolle i MAM-prosjektet. For å la lærerne bli kjent med arbeidsmåten i MAMIS har jeg lagt vekt på de delene av læringssyklusen som er lettest å ta i bruk. Verktøyet *Time out* ble i samråd med lærerne utelatt i MAMIS 2. Wæge og Fauskanger (2020) understreker

at *Time out* er et godt verktøy med flere fordeler, som blant annet kan få lærere til å «få forståelse sammen gjennom spørsmålene de stiller hverandre» (s. 22). Det vil derfor få større plass etter hvert.

3.6.1 Dybdelæring gjennom ambisiøs undervisning i MAMIS

Ludvigsenutvalget konkluderer med at dybdelæring henger «nøye sammen med kompetanse i å lære», og at «aktiv deltakelse i egne læringsprosesser» er nødvendig for å utvikle en grundig og god forståelse uansett hva man skal lære (NOU 2015:8, s. 10). MH henter begrepene *Teaching for Mastery* og *Big Ideas* fra TRG (NCETM, 2021; Charles & Carmel, 2005). Disse prinsippene er essensielle for undervisningspraksisene i TRG, og beskrives av Yang og Ricks (2013) som sentrale for at kunnskapen skal bli varig. Et slikt fokus kan derfor bidra til den *dybdelæringen* LK20 beskriver. Lampert et al. (2013) viser til at *ambisiøs undervisning* skal hjelpe elever til å «develop in-depth knowledge of subject matter» og til å «effectively apply knowledge to real-world situations» (s. 226). Dette har likhetstrekk med Ludvigsenutvalgets beskrivelse av dybdelæring; elevene skal vite «hvordan de kan bruke det de har lært, og når de kan bruke det» (s. 10). *Ambisiøs undervisning* kan bidra til *dybdelæring*, og er derfor ikke knyttet bare til matematikkfaget. ST og VT er valgt som tema fordi disse undervisningspraksisene kan bidra til dybdelæring. I matematikk kan ST og VT bidra til utvikling av elevenes kompetanse innen minst tre av de fem nye kjerneelementene; *Utforsking og problemløsning*, *Resonnering og argumentasjon* og *Abstraksjon og generalisering* (Figur 8).



Figur 7 Hvordan ST og VT kan bidra til å utvikle tre av kjerneelementene i matematikk i LK20.

3.6.2 Samtaletrekk – redskap i matematiske diskusjoner

Wæge (2015) understreker hvor viktig spørsmålsformulering er i etablering av «et trygt klasserommiljø med tydelige regler for respektfulle samtaler» (s. 22). Hun presenterer syv *Samtaletrekk* som kan bidra til dette (Figur 9).

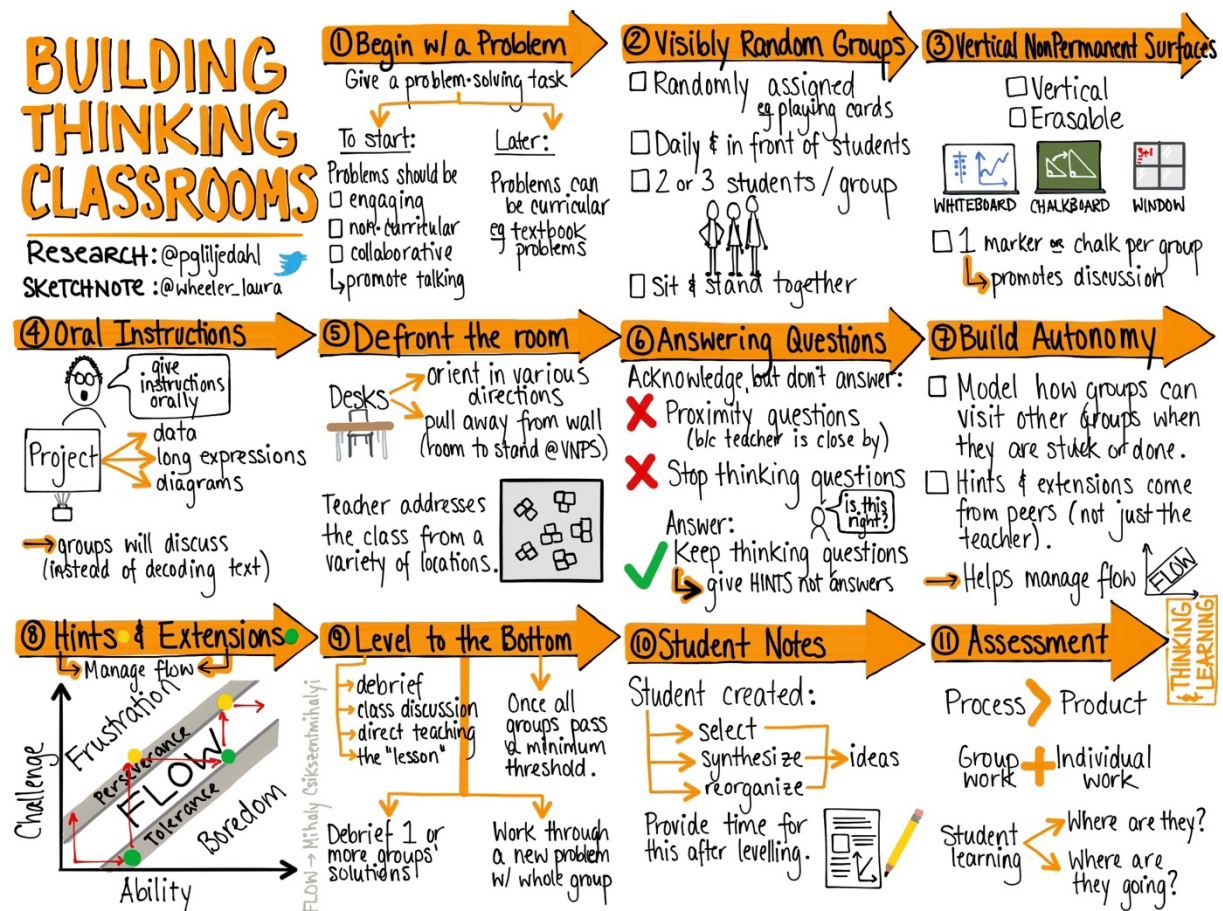
Tabell 4 *Samtaletrekk for å støtte klasseromsdiskusjoner (Wæge, 2015, s. 23).*

Samtaletrekk	Det kan høres ut som...	Hva en lærer gjør
1. Gjenta	«Så du sier at...?»	Repeterer deler eller alt en elev sier, og ber deretter eleven respondere og bekrefte om det er korrekt eller ikke.
2. Repetere	«Kan du gjenta hva han sa med dine egne ord?»	Spør en elev om å gjenta en annen elevs resonnering
3. Resonnere	«Er du enig eller uenig, og hvorfor?» «Hvorfor gir det mening?»	Spør elevene om å bruke deres egen resonnering på noen andres resonnering
4. Tilføye	«Har noen noe de vil føye til?»	Prøver å få elevene til å delta i en videre diskusjon
5. Vente	«Ta den tiden du trenger.... vi venter.» (Teller sakte til 10 inni deg.)	Venter uten å si noe
6. Snu og snakk	«Snu og snakk med sidemannen din»	Sirkulerer og lytter til samtalene mellom elevene. Bruker informasjonen til å velge hvem du skal spørre.
7. Endre	«Har noen av dere forandret tenkingen deres?»	Tillater elevene å endre tenkingen etter som de får ny innsikt.

Wæge peker på at det å kunne artikulere og begrunne egne og andres tenkemåter er essensielt for å utvikle en dypere forståelse i matematikk. Dette støttes av Hodgen og Wiliam (2006), som peker på at aktive elever som snakker sammen oppfyller to av fem viktige prinsipper for å lære matematikk. Utdanningsdirektoratet (2020) har tatt hensyn til hvor viktig slik kommunikasjon er, ved å inkludere det i veiledende nasjonale kjennetegn på måloppnåelse i matematikk. Et av kjennetegnene på karakteren 6 er beskrevet slik: «Eleven presenterer, forklarer og argumenterer for egne og andres fremgangsmåter og løsninger» (s. 2). Dette understreker at det er en viktig matematisk kompetanse å presentere og forklare hvordan man har tenkt, og samtidig prøve å forstå andres fremgangsmåter. ST kan støtte elevene i dette arbeidet.

3.6.3 Vertikale tavler og Building thinking classrooms

Liljedahl (2020) oppdaget at «the normative practices were far from optimal», og at mange undervisningspraksiser i kanadiske klasserom med fordel kunne utfordres og endres (s. 15). Gjennom 15 års forskning i samarbeid med 400 lærere, har han derfor undersøkt hvordan blant annet møblering av klasserommet, hvor læreren står og hva elevene skriver på, kan påvirke elevenes læring. Gjennom sin forskning har han utarbeidet rammeverket BTC, bestående av undervisningspraksiser som forsterker læring, og som blant annet påvirker elevenes engasjement, motivasjon og deltagelse. (Figur 10).



Figur 8 Building thinking classrooms av Peter Liljedahl (Wheeler, 2017).

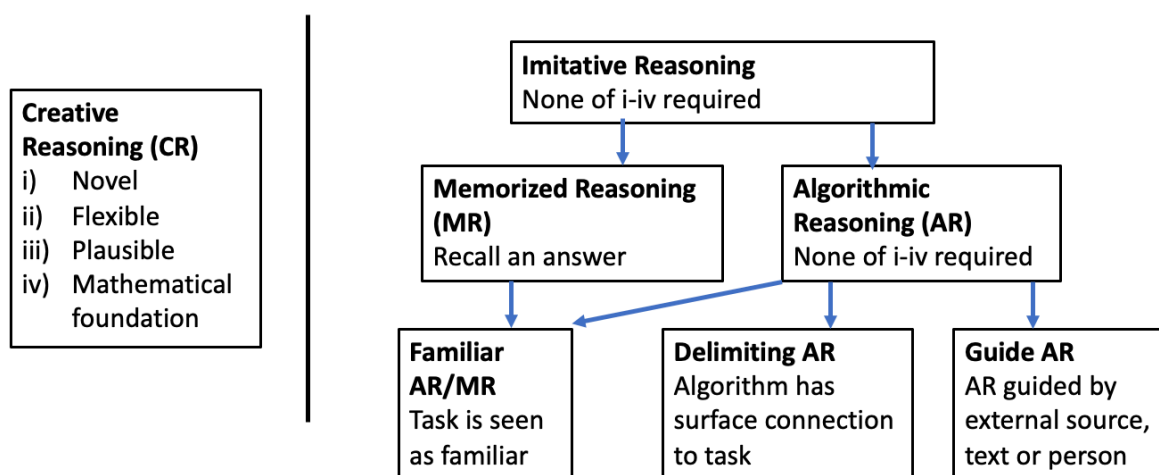
Liljedahl har undersøkt effektene av å endre mange ulike variabler i klasserommet. MAMIS 2 har lagt vekt på å trekke grupper synlig tilfeldig (2) og å bruke VT (3). Vi undersøkte hvordan skriveflaten kan påvirke elevenes engasjement, diskusjon og deltagelse. I Figur 11 er hver av variablene 3, 4 og 5 rangert slik at 0 er laveste og 3 høyeste mulige rangering. Liljedahl argumenterer for at elevenes engasjement, diskusjonsnivå og deltagelse blir svært mye høyere kun ved å innføre VT som erstatning for skrivebøker i gruppearbeid med problemløsningsoppgaver. Liljedahls påstander er brukt som utgangspunkt for lærernes refleksjoner etter utprøving av VT i MAMIS 2.

Tabell 5 Skriveflaters påvirkning på variabler i klasserommet. Variablene 3-8 er rangert fra 0-3, der 3 er best (Liljedahl et al., 2017, s. 303).

	Vertical whiteboard	Horizontal whiteboard	Vertical paper	Horizontal paper	Note-book
N (groups)	10	10	9	9	9
1. Time to task (s)	12.8	13.2	12.1	14.1	13.0
2. Time to first notation (s)	20.3	23.5	144.1	126.3	18.2
3. Eagerness	3.0	2.3	1.2	1.0	0.9
4. Discussion	2.8	2.2	1.5	1.1	0.6
5. Participation	2.8	2.1	1.8	1.6	0.9
6. Persistence	2.6	2.6	1.8	1.9	1.9
7. Non-linearity	2.7	2.9	1.9	1.1	0.8
8. Mobility of knowledge	2.5	1.2	2.0	1.3	1.2

3.6.4 ST og VT kan bidra til varig kunnskap

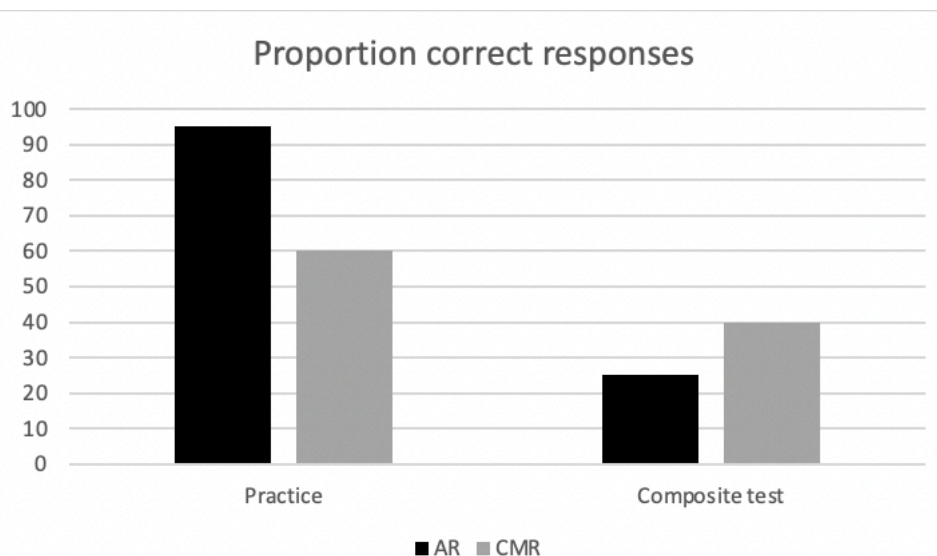
Det er naturlig å tro at en elev som hevder å ha forstått noe, også forstår det etter en uke. Lithner (2016, 2008, 2017) viser at det ofte ikke er tilfelle. Han skiller mellom *kreativ* og *imitativ resonnering* (CR og IR) (Figur 12). Disse begrepene er nært knyttet til Skemps (1976) beskrivelse av *relasjonell* og *instrumentell forståelse*.



Figur 9 Etter Lithners (2006) skille mellom kreativ og imitativ resonnering (s. 5).

Lithner (2006, 2008, 2017) viser hvordan det at en algoritme først presenteres og så skal anvendes, fører til *rote learning*; overflatelæring eller instrumentell læring. Elever som får

alt riktig under øving, og som derfor sier at de forstår, kan gjerne ha jobbet litt for instrumentelt. Figur 13 viser Lithners (2017) forskning på læringen til elever som får presentert algoritmen først, kalt *algoritmisk resonnering* (AR), sammenlignet med elever som må arbeide mer utforskende først, gjennom *kreativ matematisk resonnering* (CMR). Prøveresultatene i etterkant viser at AR-gruppen som mestret under øving hadde glemt mye etter en uke. Ikke bare det; CMR-gruppen hadde lavere målt hjerneaktivitet under prøven, og så altså ut til å ha mindre behov for å anstrenge seg. Dette antyder at CMR-elevene hadde forstått matematikken på et dypere nivå.



Figur 10 Øvingsresultater sammenlignet med testresultater for AR og CMR (Etter Lithner, 2017, s. 943).

Skemp og Lithner fremhever på ulike måter at elever bør få sjansen til å undersøke selv først, dersom målet er en dypere og mer varig læring. Både ST og VT er undervisningspraksiser som gjør det *lettere* for lærere å organisere undersøkende aktiviteter for elever enn for eksempel de mer tradisjonelle lærebøkene gjør (Kongelf, 2019). Mens ST handler om å stille de *riktige* spørsmålene, kan VT bidra til at elevene snakker *mer* sammen, og at de *lettere* viser hva de tenker. Kombinasjonen av ST og VT er derfor en undervisningspraksis som kan bidra til dybdelæring, slik at elevene i større grad husker det de har lært. Gjennom MAMIS får lærere utforske ambisiøse undervisningspraksiser som kan bidra at elevenes læring blir dypere og mer varig.

3.7 Forhåndsevaluering: MAMIS sett opp mot kjennetegn på effektiv profesjonsutvikling

I planleggingen av MAMIS har jeg forsøkt å ta hensyn til kjennetegnene på effektiv profesjonsutvikling for lærere som Darling-Hammond et al. (2017) viser til, og jeg mener de til en viss grad er oppfylt i forskningsdesignet. Punktene, kort oppsummert i kapittel 2, er:

1. Innholdsfokus
2. Aktiv læring
3. Støtter samarbeid
4. Modellerer effektiv praksis
5. Gir individuelt tilpasset støtte
6. Gir rom for tilbakemelding og refleksjon
7. Varighet.

I MAMIS 1 og 2 har lærerne blitt oppfordret til å knytte undervisningen opp mot det temaet som er aktuelt for klassen (1). Det har vært satt av godt med tid til samarbeid om å utvikle og forberede undervisning (3). I tillegg er *ST* og *VT* brukt i aktiviteten som presenterer lærerne for teorien, for slik å *modellere effektiv praksis* (4) gjennom *aktiv læring* (2). Både før og etter samlingene har jeg gjennomført samtaler med lærerne for å gi *individuelt tilpasset støtte* (5). Det å ha to lærere i hvert klasserom under utprøvingen har også bidratt til slik støtte. Trinn seks i MAM læringssyklus har gitt rom for refleksjon, men i for liten grad tilbakemelding til hver enkelt lærer (6). Utviklingsarbeidet har hatt en viss *varighet* (7). Som flere viser, er ikke to samlinger på langt nær nok om lærere og skoleledere ønsker å se en vesentlig endring og utvikling av undervisningspraksis (Irgens, 2007; Postholm & Wæge, 2016). Slik jeg forstår Darling-Hammond et al. (2017) sin beskrivelse av *varighet*, bør man i så fall videreføre og utvide tiltaket til minst to samlinger per halvår. Spørsmålet om varighet utdypes i drøftingsdelen.

MAMIS-prosjektet har også forsøkt å ta hensyn til Timperley et al. (2007) sine syv kjennetegn på gode kontekster for profesjonell læring, og de er til en viss grad også oppfylt. Punktene, nærmere forklart i kapittel 2, er:

- 1) Utvidet tid
- 2) Ekstern ekspertise
- 3) Lærernes engasjement
- 4) Utfordre eksisterende diskurser
- 5) Fellesskapet er viktig
- 6) Politikk og forskning
- 7) Aktiv ledelse

Det er satt av utvidet tid til planlegging, gjennomføring og evaluering (1). Det er ikke hentet inn ekstern ekspertise, bortsett fra at en lærer har forberedt samlingen ut fra lærerspesialiststudiet (2). Deltagelse i det lokale prosjektet var ikke frivillig, men lærerne var engasjerte likevel (3). Praksisene i samlingene har utfordret eksisterende diskurser ved å prøve ut mindre tradisjonelle undervisningsformer (4). Vi vektla fellesskap gjennom at alle deltok, og gjennom at det var felles lunsj (5). Undervisningspraksisene er basert på

de politiske føringene i LK20 og forarbeidene til denne, og baserer seg på oppdatert fagdidaktisk forskning (6). Skolens ledelse har vært aktiv i planlegging og gjennomføring, og har vektlagt et støttende miljø for langsiktig utvikling (7).

Ut fra kjennetegnene til Darling-Hammond et al. (2017) og Timperley et al. (2007) har MAMIS potensiale til å endre undervisningspraksis og øke elevenes læringsutbytte. Kennedys (2016) analyse av 28 studier om profesjonsutvikling understreker likevel to viktige poenger som gir grunn til å ikke ta helt av. Det ene er at utdanningsforskning har kommet langt når det gjelder studenters læring, men relativt kort når det gjelder læreres læring og implementering av nye praksiser (s. 973). Det andre er at å følge «oppskrifter» på effektive tiltak ikke er ensbetydende med suksess. Videre utdyper Kennedy et interessant unntak; en studie hadde sterk innvirkning på elevers læring etter at lærerne deltok i så lite som tre timer. Lærerne der fikk en liste med effektive undervisningspraksiser, men ellers lite som forbindes med effektive tiltak for profesjonsutvikling. Tiltaket oppfylte, slik jeg ser det, *ingen* av kriteriene til Darling-Hammond et al., og muligens to av kriteriene til Timperley et al. Forfatterne brukte en annen effektiv strategi: de «behandlet lærerne mer som kolleger hvis rolle var å hjelpe forskerne med å teste en ny undervisningsmodell» (Kennedy, 2016, s. 973, min oversettelse). Det er altså mulig å øke elevenes læringsutbytte uten å oppfylle alle kriteriene MAMIS bygger på. Kennedy viser til og med at *kollektiv deltagelse*, Darling-Hammond et al. sitt kriterie 3, kan ha *negativ effekt* på elevenes læring (Kennedy, 2016, s. 971-972). Kennedys analyse peker uansett på unntakene.

Som vist er utformingen av MAMIS solid forankret i teorien presentert i kapittel 2. God utforming garanterer likevel ikke suksess. Kapittel 4 og 5 undersøker derfor om MAMIS *oppleves* som utviklende. Kapittel 4 viser hvordan jeg samlet inn og analyserte data, før jeg i kapittel 5 presenterer en analyse av hvordan lærerne opplevde at tiltaket bidro til utvikling.

4 Metode

Kapittel 4 utdyper forskningsmetoden som er brukt i oppgaven. Bakgrunnen for datainnsamlingen er MAMIS 1 og 2, slik kapittel 3 har presentert disse.

4.1 Utvalg av forskningsdeltagere

Jeg ba ledelsen ved skolen om å få gjennomføre prosjektet, og fikk positivt svar fra rektor. I samråd med seksjonsleder for matematikk besluttet vi å gjennomføre MAMIS som et lokalt utviklingsprosjekt for alle matematikklærerne. Det ble satt av to hele arbeidsdager til gjennomføring. Deltagelse i MAMIS-prosjektet var en del av det lokale utviklingsarbeidet, og en obligatorisk del av jobben for alle de 12 matematikklærerne. Bidrag til masterprosjektet gjennom spørreskjema og gruppesamtaler var frivillig og samtykkebasert, men alle 12 valgte å delta. Jeg undersøkte alle deltagernes svar i analysen.

4.2 Gjennomføring av datainnsamlingen, og tanken bak de ni spørsmålene

Datamaterialet består av 11 læreres svar på ni spørsmål, og en lærers svar på fem spørsmål (Vedlegg A). Jeg samlet inn et spørreskjema i forkant av prosjektet (spørsmål 1-5). Formålet med spørsmål 1-5 var å samle inn informasjon om lærernes forventninger, kort forklart slik:

- Spørsmål 1 ble stilt for å forstå hvordan jeg kunne gjøre deltagelsen i MAMIS så trygg og lærerik som mulig
- Spørsmål 2 ble stilt for å kartlegge hvilke forventninger lærerne hadde til eget læringsutbytte for de to samlingene
- Spørsmål 3 og 4 ble stilt for å bli kjent med lærernes tanker om betydningen av engasjerende undervisningspraksiser
- Spørsmål 5 ble stilt for å forstå bedre hva lærerne tenkte om matematiske diskusjoner i klasserommet.

Etter introduksjon av prosjektet for hele kollegiet 20. oktober 2020 fikk matematikklærerne forespørsel om å bidra til masterprosjektet. Samme dag samlet jeg inn samtykkeskjema, og deretter spørreskjema (Vedlegg A). Neste dag transkriberte jeg lærernes svar for å samle alt i ett dokument.

Jeg gjennomførte tre gruppesamtaler i etterkant av prosjektet (spørsmål 6-9). Formålet med spørsmål 6-9 var å forstå lærernes opplevelse av elevers og egen utvikling gjennom prosjektet. Kort forklart var hensikten med spørsmålene dette:

- Spørsmål 6 og 7 ble stilt for å få innsikt i hvordan lærerne opplevde å bruke ST og VT i undervisningen
- Spørsmål 8 ble stilt for å lære mer om hvordan lærerne opplevde at MAMIS bidro til utviklingen av deres undervisningskompetanse
- Spørsmål 9 ble stilt for å forstå hvordan lærerne opplevde at MAMIS kan bidra til å implementere en ny læreplan

Spørsmål 8 inneholder en tidligere versjon av forskningsspørsmålet for denne oppgaven. Dette er omformulert for å passe bedre til dataene, men lærernes svar på spørsmål 8 er fortsatt relevant for oppgaven. Spørsmålene 1, 6, 7, 8 og 9 bruker benevnelsen *MAM læringssyklus* i stedet for *MAMIS*. Omformuleringen ble gjort i selve masteroppgaven for å skille disse to fra hverandre, men dataene omhandler MAMIS.

Etter MAMIS 2, 20. januar 2021, gjennomførte jeg tre gruppesamtaler med lydopptak (Vedlegg A). Samtalene ble gjennomført 25., 26. og 27. januar 2021. Før opptakene leste jeg høyt fra informasjonsskrivet, og viste illustrasjoner av teoriene læringssyklusene hadde behandlet. Dette var for å fremkalle minner fra MAMIS 1 og 2, en metodikk kalt *stimulated recall* (Calderhead, 1981). Under gruppesamtalene ble opptakeren stoppet mellom hvert spørsmål. Da snakket deltagerne mer fritt, men pausepratene er ikke en del av analysen.

4.3 Forskningsetiske retningslinjer og hvordan de er ivaretatt

På grunn av lydopptak og innsamling av samtykkeskjema som inneholdt personopplysninger, ble prosjektet meldepliktig til NSD. Søknaden ble godkjent med prosjektnummer 201498 (vedlegg B). MAMIS ble gjennomført som et lokalt profesjonsutviklingsprosjekt der alle matematikklærerne deltok. De ble også spurt om å bidra med data til masterprosjektet. Jeg understreket at dette bidraget var frivillig, og ikke en del av det lokale utviklingsprosjektet. Samtlige 12 lærere ga likevel skriftlig samtykke til å delta i forskningsprosjektet (vedlegg C). I det krypterte datamaterialet har deltagerne fått pseudonymer fra L1 til L12, der bare jeg kjenner identiteten til hver enkelt. Pseudonymene er ikke brukt i oppgaven, da det ville forstyrret tekstflyten. Transkripsjoner på papir har gjennom prosjektet vært lagret innelåst sammen med opptakene, som har vært lagret på kryptert harddisk. Skolens navn nevnes ikke i oppgaven, og alle innsamlede data blir slettet ved prosjektets avslutning.

Jeg mener prosjektet ivaretar forskningsetiske retningslinjer på en god måte.

4.4 Min rolle –fordeler og ulemper ved å ha ulike «hatter»

Min rolle i forskningsprosjektet har vært sammensatt. Jeg har utviklet, initiert og ledet det lokale utviklingsprosjektet, og sjonglert mellom å være deltagende kollega og forsker. Kollegiale relasjoner, spørsmålsformuleringer og valg av kommunikasjonsmetode kan

påvirke forskningsdeltageres svar. Rienecker og Jørgensen (2013) peker på utfordringene som ligger i begrepet *bias*; å være forutinntatt. Det er en ulempe om forskere eller forskningsdeltagere har tro på metoden det forskes på (s. 197). Jeg har derfor lagt vekt på å formulere spørsmålene så nøytralt som mulig, og å analysere transkripsjonene mest mulig objektivt. Spørsmål 7, om VTs påvirkning på elevers engasjement, motivasjon og deltagelse, er ikke nøytralt (Vedlegg A). Påstandene har naturlig empirisk tyngde når det blir presentert som noe 400 lærere har prøvd ut i mer enn ti år (Liljedahl, 2020, s. 12). Samtidig understreket jeg at jeg var interessert i den subjektive opplevelsen, altså hvorvidt forskningsdeltagerne *kjenner igjen* Liljedahls påstander hos sine elever.

Jeg mener datainnsamlingen og forskningsmetoden jeg har valgt er hensiktsmessig for å undersøke forskningsspørsmålet. Ved å ta utgangspunkt i ønsker fra kollegiet (spørsmål 1-5, vedlegg A), har jeg erfart hvordan læringssyklusene kan planlegges for at lærerne skal oppleve utvikling. Gjennom å delta i og observere undervisningsøkter har jeg fått et innblikk i hvilken utvikling lærere kan oppleve gjennom MAMIS. Ut fra dette mener jeg blandingen av rollene som leder, deltaker og forsker har gitt meg en dypere forståelse for forskningsspørsmålet enn jeg ville fått som nøytral observatør.

4.5 Triangulering, pålitelighet og gyldighet gjennom kvalitativ analyse

Postholm og Jacobsen (2018) anbefaler triangulering; kombinasjonen av ulike metoder for datainnsamling og teoretiske rammeverk, for å styrke et forskningsprosjekts pålitelighet og gyldighet (s. 236). Dette kan gjøres ved å undersøke «virkeligheten fra mange ulike vinkler for slik å få et mer helhetlig bilde av en kompleks og sammensatt virkelighet» (s. 237). Jeg har forsøkt å triangulere ved å kombinere skriftlige og muntlige innsamlingsmetoder, samt å forankre analysen i «ulike teoretiske perspektiv» (s. 236). Påliteligheten og gyldigheten kunne vært ytterligere styrket ved å inkludere andre kvalitative datakilder, som elevenes eller foreldrenes opplevelse av utvikling. Datamaterialet kunne også inkludert kvantitative datakilder, for eksempel gjennom å tallfeste elevenes læring. Samtidig poengterer Postholm og Jacobsen at det ofte er bedre for en masteroppgave «å benytte seg av en metode, ett design og en type kilder» (s. 237) Jeg har derfor ikke utvidet datagrunnlaget. Ettersom forskningsspørsmålet fokuserer på *lærernes* opplevelse av utvikling er en slik utvidelse heller ikke relevant.

I analysen har jeg jaktet på et eller flere mønster. Ved å undersøke og organisere datamaterialet ved hjelp av lapper på whiteboard-tavler, piler, streker og ulike omorganiseringer og endringer av tabeller med kategorinavn, mener jeg å ha fanget et mønster. Dersom andre hadde analysert mitt datamateriale, ville de presentert ulike funn. Samtidig tror jeg flere av funnene ville lignet mine. Slik Nilssen (2012) beskriver åpen koding inspirert av grounded theory, fokuserer det på «teorigenerering mer enn

teoriverifisering» (s. 79). Jeg har derfor generert en hypotese med syv elementer som har behov for verifisering gjennom nye forskningsprosjekter.

Jeg mener masterprosjektet har troverdige funn: det er gjennomført som et grundig forskningsarbeid. Analysen viser at lærerne opplever utvikling gjennom to samlinger. Hypotesen er en kvalifisert antagelse av hvilken utvikling lærere kan *oppleve gjennom MAMIS*, og er slik sett *pålitelig*. Ved å gjennomføre tilsvarende prosjekter kan man undersøke om hypotese-elementene er *gyldige* for lærere på andre skoler.

4.6 Analysemetode – konstant komparativ analyse

Målet med den kvalitative analysen var å sortere datamaterialet og lete etter mønster i forskningsdeltagernes opplevelse av sin egen og elevenes læring. Jeg har forsøkt å «utvikle forståelse heller enn bevis og hypoteser eller forutsigelser» (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 96-97). Jeg har likevel valgt å kalle funnene mine for en *hypotese*, men understreker at denne er utformet for videre undersøkelse (kapittel 6). For å sortere datamaterialet har jeg brukt det Postholm og Jacobsen kaller *konstant komparativ analyse*, gjennom de tre stegene *åpen koding*, *aksial koding* og *selektiv koding* (s. 145). I analysen har jeg forsøkt å legge både lærerbriller og studentbriller på hyllen, selv om det er vanskelig «å gå ut i verden som en ubeskrevet tavle» helt uten fordommer og antakelser (s. 102). Idealet har vært en abduktiv tilnærming til forskningsspørsmålet, altså «en kontinuerlig vekselvirkning mellom teori og empiri, der ingen av de to kan sies å ha forrang» (s. 103). Datamaterialet har likevel vært mer styrende for kategoriseringen enn teorien. Jeg har formulert funnene ut fra datamaterialet, og så undersøkt om disse støttes av relevant teori.

4.6.1 Analyseprosessen: Datainnsamling, gjennomlesing og kategorisering av hele datamaterialet

Først analyserte jeg transkripsjonene fra spørreskjemaet. Jeg utviklet mange *grunnkategorier*, som jeg organiserte i *hovedkategoriene* 1-3. Deretter analyserte jeg transkripsjonene av gruppesamtalene, og organiserte disse i andre grunnkategorier. Jeg kom frem til at disse kunne organiseres i *hovedkategoriene* 4-6, som et slags svar på hovedkategori 1-3. Ut fra hovedkategori 1-6 utformet jeg en hypotese med syv elementer om hvilken utvikling lærere kan oppleve gjennom MAMIS.

Under analysen plasserte jeg ytringene i *grunnkategorier* med kategorinavn jeg forstod essensen av selv. Jeg så etter hvert at flere av navnene ikke formidlet innholdet godt nok. Et eksempel er det tidlige kategorinavnet *Imitativ og kreativ resonnering*, inspirert av Lithners forskning (2006, 2008, 2017). For meg beskriver dette noe som er delvis sammenfallende med Skemps (1976) beskrivelse av *instrumentell* og *relasjonell forståelse*. Grunnkategorien samlet utsagn om undervisningspraksiser som kan bidra til

overflatelæring. Ettersom Skemps artikkel er klart mest referert til, skiftet jeg navn på kategorien til *Instrumentell og relasjonell forståelse*. Jeg reviderte de andre grunnkategoriene på tilsvarende måte.

Jeg gjennomførte kodingen og kategoriseringen med så åpent sinn som mulig, selv om kategoriene i analysen viser at jeg er farget av årevis med matematikdidaktikkstudier. Begrepet *utviklingssone* ble nevnt spesifikt av flere, så det er empirinært. Selv om ordene *instrumentell og relasjonell forståelse* og *klasseromskultur* ikke ble nevnt spesifikt, så var lærernes utsagn såpass tett opptil dette at jeg lot kategorinavnene være preget av litteraturen. Som faglærer og lærespesialist i matematikk har jeg slik satt «navn på de viktigste mønstrene i materialet» (Nilssen, 2012. s. 82). I kapittel 6 har jeg belyst funnene gjennom relevant litteratur for å undersøke hvordan det samsvarer med tidligere forskning på området.

4.6.2 Kvalitativ analyse av spørreskjema

I fasen åpen koding samlet jeg svarene på spørreskjemaet i ett dokument. Etterpå leste jeg gjennom transkripsjonene mange ganger. For å beholde et åpent sinn valgte jeg å ikke notere ned kategorinavn i starten. Etter å ha blitt godt kjent med datamaterialet satte jeg korte overskrifter på hvert svar. Jeg skrev ned sitater og stikkord fra datamaterialet på gule lapper, som jeg så organiserte på en stor whiteboard-tavle, under foreløpige, samlende overskrifter (Vedlegg E).

Etter første kategorisering klippet jeg ut sitater fra datamaterialet og plasserte dem under de første kategorioverskriftene. For å forenkle analyseprosessen plasserte jeg hvert utsagn i kun en av grunnkategoriene. Jeg sorterte mønstrene fra analysen av spørreskjemaet tre hovedkategorier (Figur 15). Lærernes synspunkter i spørreskjemaet presenteres i fortid for å understreke at det var dette de tenkte *før* deltagelsen i MAMIS.

4.6.3 Kvalitativ analyse av gruppesamtaler

Ved avslutningen av MAMIS 2 gikk jeg gjennom og utdypet de fire spørsmålene til gruppesamtalene (Vedlegg A). Samtalene ble gjennomført uken etter MAMIS 2. Spørsmålene ble på forhånd sendt ut på e-post og lagt på arbeidsplassen til hver enkelt. Til sammen 11 lærere deltok i de tre gruppesamtalene.

Etter samtalene transkriberte jeg opptakene. Totalt inneholdt disse 115 enkeltstående ytringer fra deltagerne, i tillegg til mine spørsmål og kommentarer underveis. Underveis i transkripsjonsprosessen ble jeg godt kjent med datamaterialet, men som med spørreskjemaet noterte jeg ingen kategorinavn i denne fasen. Analysen er basert på transkripsjonene av lærernes svar. For å prøve å forstå deres utsagn bedre, lyttet jeg til lydopptakene samtidig.

Etter å ha ferdigstilt og skrevet ut transkripsjonene, leste jeg gjennom alle etter hverandre, samtidig som jeg lyttet til opptakene. Underveis skrev jeg av de sitatene fra hver ytring som var mest relevante for forskningsspørsmålet. Disse sitatene organiserte jeg i 12 tabeller; en for hvert spørsmål til hver gruppesamtale, med foreløpige grunnkategorinavn til hvert sitat. Videre reviderte jeg grunnkategorinavnene for hvert utsagn, slik Tabell 4 viser eksempler på.

Tabell 6 Eksempler fra analysen: utvalg av sitater og navngiving på grunnkategorier.

Grunnkategori	Ytring	Utvalgt sitat
Elevenes engasjement og motivasjon	51	«Har gjort dette to ganger i egen klasse, og der har jeg på en måte hatt kjempe-engasjement [...] de har på en måte kastet seg i gang, og nesten kranglet om å styre tusjen og på en måte vært veldig engasjerte». Om en annen klasse: «det ble litt sånn motsatt, det var veldig mange som ikke var engasjerte [...] det er mer enn bare tavlene som skal til for å få de engasjerte»
En del av det å være lærer	65	«Det føles egentlig mer som en del av lærerjobben. At det ikke er noe ekstra, ikke noe sånt [...] men det er en del av det å være lærer (L12: det burde være en del av det å være lærer)»
Behov for kontinuitet	98	«Det å ha en hel dag der vi kan bli enige om noe vi skal gjøre felles, at dette er noe vi skal både planlegge sammen og gjennomføre delvis sammen og diskutere i etterkant, det syns jeg har vært veldig kjekt»

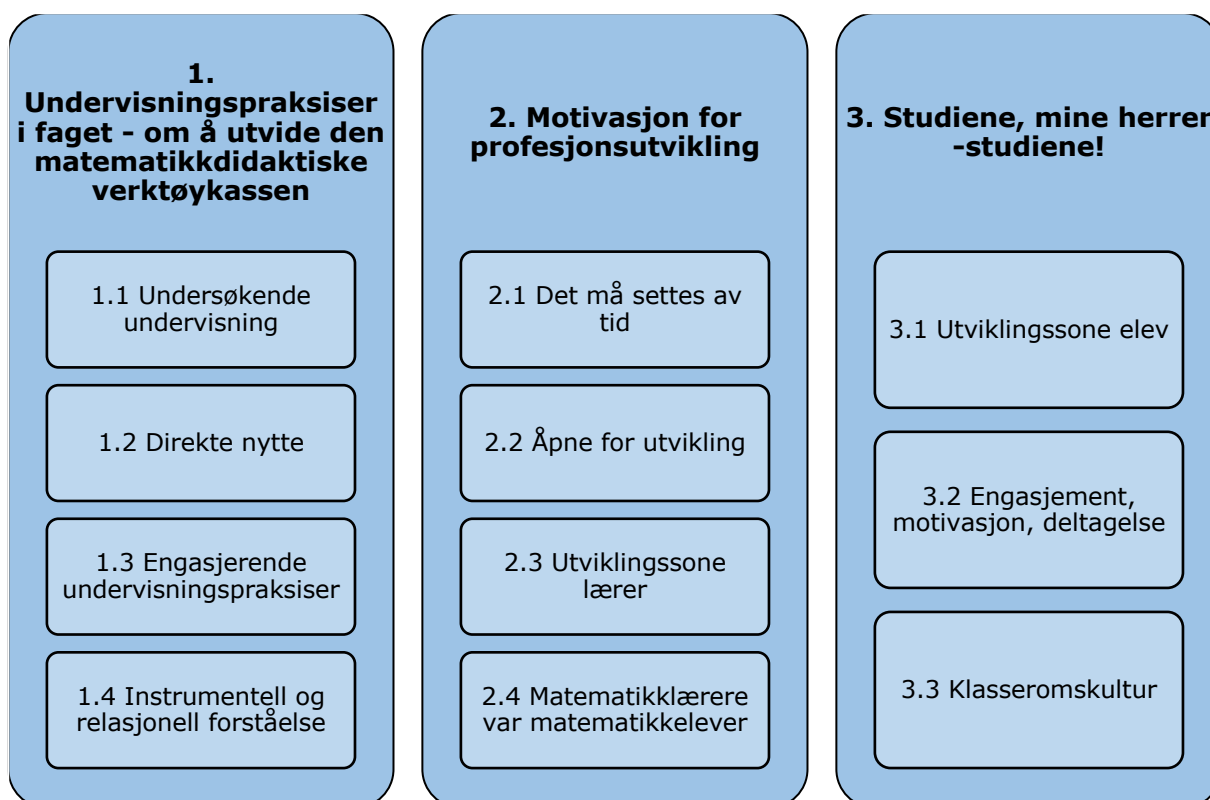
Deretter organiserte jeg sitatene på nytt i tabeller med samsvarende temaer. Etter revidering og sammenslåing sto jeg igjen med ni grunnkategorier i tre tema-tabeller. Mønstrene fra analysen av gruppesamtalene sorterte derfor jeg i tre hovedkategorier (Figur 16). Kapittel 5 presenterer tanken bak grunn- og hovedkategoriene i de to delene av analysen.

5 Analyse og sammenligning av spørreskjema og gruppesamtaler

Hovedkategoriene 1-3 i analysen viser lærernes *ønsker og forventninger* i forkant av prosjektet (Figur 14). Disse forklares i analysen av spørreskjemaet, i avsnitt 5.1. Hver hovedkategori innledes av sitater fra lærerne.

I MAMIS 1 og 2 planla og gjennomførte de 12 lærerne til sammen 27 undervisningsøkter for 15 ulike ungdomsskoleklasser. Hovedkategoriene 4-6 viser lærernes *opplevelse av utvikling* gjennom dette arbeidet (Figur 15). Disse forklares i analysen av gruppesamtalene, i avsnitt 5.2. Hver grunnkategori i hovedkategori 4-6 følges av utvalgte sitater. Disse er tatt med for å vise hva som faktisk ble sagt, og for å gi leseren innblikk i hvordan lærerne selv beskriver deltagelsen.

5.1 Analyse av spørreskjema: lærernes ønsker og forventninger



Figur 11 Hoved- og grunnkategorier fra analysen av spørreskjemaet om lærernes ønsker og forventninger.

5.1.1 Hovedkategori 1: Undervisningspraksiser i faget – om å utvide den matematikdidaktiske verktøykassen

Et «større repertoar» som «treffer flere/andre typer av elevene».

Hovedkategori 1 viser at lærerne ønsket å mestre nye undervisningspraksiser. Dette har jeg kalt å *utvide den matematikdidaktiske verktøykassen*. Jeg har gruppert det de ønsket seg i fire grunnkategorier: 1.1 *Undersøkende undervisning*, 1.2 *Direkte nytte*, 1.3 *Engasjerende undervisningspraksiser*, og 1.4 *Instrumentell og relasjonell forståelse*.

Grunnkategori 1.1 *Undersøkende undervisning* handler om at lærerne ønsket å mestre planlegging og gjennomføring av litt mer ustrukturerte timer. En lærer ønsket seg mer «guts» til å prøve ut undersøkende undervisning. Flere håpet også å lære rammeverk for planlegging av undervisning tilpasset arbeidsmåtene kjerneelementene i LK20 fremhever.

Grunnkategori 1.2 *Direkte nytte* understreker at lærerne ønsket å få innblikk i noe de kunne bruke med en gang i sin egen undervisning. Flere meldte inn varianter av at de håpet å lære «noe man kan ta i bruk i klasserommet». Slik jeg forstår det ønsket lærerne seg undervisningspraksiser de *umiddelbart* kunne se nytten av.

Grunnkategori 1.3 *Engasjerende undervisningspraksiser* fremhever lærernes ønsker om å «oppleve at undervisningen treffer flere/andre typer av elevene». Det var et tydelig ønske at det man jobbet med i MAMIS 1 og 2 skulle bidra til å engasjere elevene i klasserommet. Deltagerne beskrev dette på mange måter: De ville «ut av komfortsonen», lære «nye måter», få «tanker», «ideer», «inspirasjon», «råd», «innspill», «teknikker», «tips» og «større repertoar». Svært mye av dette handlet om undervisningspraksiser i faget; enten om hvordan elevene skal arbeide, eller om hva lærerne selv ønsket å lære mer om. Flere ville prøve ut *alternativer til det tradisjonelle*; at læreren går gjennom på tavla og at elevene regner oppgaver etterpå.

Grunnkategori 1.4 *Instrumentell og relasjonell forståelse* viser at lærerne ønsket å tilegne seg undervisningspraksiser som bidrar til at elevene ikke har glemt alt etter tre uker. På spørsmål om hvordan man kan legge til rette for gode matematiske diskusjoner i klasserommet nevnte lærerne spørsmålsformuleringer som ligner ST fra Wæges (2015) artikkel.

5.1.2 Hovedkategori 2: Motivasjon for profesjonsutvikling.

«At vi alle er åpne for utvikling».

For å svare på forskningsspørsmålet var det viktig å undersøke hva som bidrar til deltagerens motivasjon for profesjonsutvikling. Hovedkategori 2 viser hvor viktig det er å ta hensyn til lærernes motivasjon for deltagelse i MAMIS eller lignende tiltak. Som hovedkategori 1 viser, hadde mange av lærerne mål om å utvide verktøykassen. I analysen ser jeg at lærerne var motiverte for å jobbe med det gjennom strukturer som MAMIS, men at flere viktige aspekter måtte vektlegges. Jeg har oppsummert lærernes utsagn om motivasjon for deltagelse i MAMIS i fire grunnkategorier: 2.1 *Det må settes av tid*, 2.2 *Åpne for utvikling*, 2.3 *Utviklingssone lærer*, og 2.4 *Matematikklærere var matematikkelever*.

Grunnkategori 2.1 *Det må settes av tid* viser at lærerne ønsket å utvikle seg sammen, men at det måtte settes av tid til det. Ordet *tid* ble nevnt av svært mange da de skulle beskrive en prosess som lærerik og trygg. Dette gikk også igjen i beskrivelsen av gode matematiske diskusjoner i klasserommet, både direkte; «nok tid til å tenke», og implisitt; «[ikke] konkurranse om å svare først». Å bruke nok tid på nye matematiske konsepter er helt sentralt i begrepet dybdelæring i LK20, og kategori 2.1 antyder at lærere som skal utvikle sin fagdidaktikk ønsker det samme.

Grunnkategori 2.2 *Åpne for utvikling* handler om at alle må ombord dersom et profesjonsutviklingstiltak skal fungere. En lærer pekte på at det er viktig «at vi alle er åpne for utvikling» for at læringsprosessen skal bli trygg og lærerik. Kategorien understreker at både fellesskapsfølelsen og lærernes innstilling er viktig.

Grunnkategori 2.3 *Utviklingssone lærer* er en påminnelse om at Vygotskys nærmeste utviklingssone også er sentral for lærere. Flere forventet å «komme ut av komfortsonen», samtidig som de ønsket å få støtte til å prøve ut nye typer undervisning. De fremhevet at opplevelsen av mestring er viktig for elevene, og det samme ser ut til å gjelde lærerne.

Grunnkategori 2.4 *Matematikklærere var matematikkelever* viser at mange lærere trivdes med «tradisjonell tavleundervisning og oppgaveløsning» da de var elever. Ordene «motivasjon» og «mestring» gikk igjen når lærerne beskrev hva som engasjerte dem. I analysen finner jeg at lærergruppen ikke er like variert som elevgruppen; mange matematikklærere mestret faget godt da de selv var elever. Dette kan muligens virke inn på læreres motivasjon for å prøve ut mindre tradisjonelle undervisningspraksiser.

5.1.3 Hovedkategori 3: Studiene mine herrer – studiene!

«Godt klassemiljø, kultur for samarbeid og at det er lov å gjøre feil. Trygghet for elevene.».

Hovedkategori 3 handler også om motivasjon for læring, men med fokus på elevene. Kategorinavnet er hentet fra filmen *Tre nätter til Askepott*, der huslæreren hele tiden må løpe etter prinsen og hans venner (Vorlicek, 1973). Disse er mest motiverte for å jakte (på fugler, dyr eller damer), og læreren roper fortvilet «men hva med studiene?». Dette kan nok mange lærere kjenne seg igjen i: det er ikke alltid like lett å engasjere elevene.

Jeg har sortert det lærerne skrev om elevenes motivasjon i tre grunnkategorier: 3.1 *Utviklingssone elev*, 3.2 *Engasjement, motivasjon, deltagelse*, og 3.3 *Klasseromskultur*.

Grunnkategori 3.1 *Utviklingssone elev* viser at lærerne legger vekt på å tilpasse nivået til hver enkelt elev. Her nevnte de samtidig mange utfordringer. En av lærerne fremhevet at lavt-presterende elever ofte velger den mest lettvinte løsningen, og at høyt-presterende elever liker å «bryne seg på» utfordrende oppgaver. En lærer pekte på at: «føler elevene mestring blir de mer motiverte». Flere av lærerne understreket at elevene blir mer engasjerte om de arbeider med «utfordrende oppgaver som treffer nivået» og dersom de opplever mestring «innenfor sin utviklingssone».

Grunnkategori 3.2 *Engasjement, motivasjon, deltagelse* viser hva lærerne mente er viktig for å engasjere og motivere elever. De fremhevet at engasjerende matematikkundervisning krever at «elevene må være aktive», lar de «selv utforske problemer», og at elevene «blir mer engasjert av praktiske/utforskende aktiviteter». En annen lærer har opplevd at «undervisning som skaper nysgjerrighet på hvordan saker henger sammen» skaper engasjement. Mange av lærerne understreket at elevene selv må se den umiddelbare nytten av det de skal lære, «ikke bare si/høre at dette er viktig fordi de senere vil få bruk for det.».

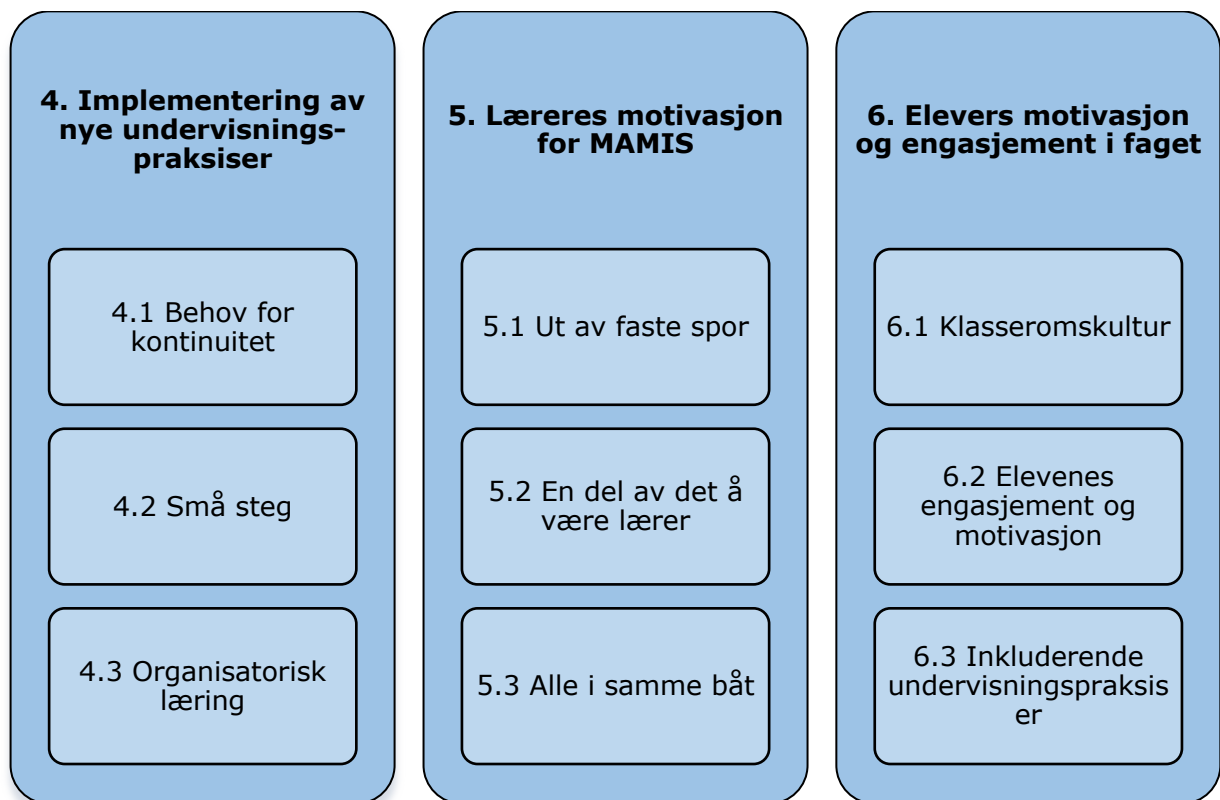
Grunnkategori 3.3 *Klasseromskultur* viser hvordan elevenes motivasjon henger sammen med et trygt klassemiljø der feil er en naturlig del av læringsaktivitetene. Denne kategorien inneholdt overraskende mange utsagn, noe som antyder at lærerne oppfattet klasseromskulturen som sentral for elevenes motivasjon. Begrep som gikk igjen i beskrivelsene av gode klasseromsdiskusjoner var «trygge elever» og «trygge rammer». Faktisk nevnte så godt som alle lærerne kjennetegn på den klasseromskulturen Wæge (2013) beskriver som essensiell for elevenes læring.

5.1.4 Felles for hovedkategoriene 1, 2 og 3

Hovedkategoriene 1, 2 og 3 viser at lærerne ønsket å prøve ut nye undervisningspraksiser i trygge rammer, og at de håpet å oppleve motivasjon og mestring i dette arbeidet. De ville også oppleve at undervisningspraksisene motiverer og engasjerer elevene.

Jeg har organisert analysen i hovedkategorier som sier noe hver for seg. Ofte er det uklart hvilken kategori et utsagn passer i. Nilssen (2012) poengterer at det er vanlig at «kodene overlapper hverandre», og at «det vil alltid finne sted dobbeltkodinger» (s. 82). Det er tydelig at lærernes motivasjon for å delta i et slikt utviklingsarbeid henger sammen med opplevelsen av hva de selv og elevene får ut av det. Slik henger hovedkategori 2 og 3 tett sammen. Hovedkategori 1 viser tydelig at lærerne ønsket å utvide sin verktøykasse for å mestre en undervisning som treffer flere og andre typer elever enn tidligere. Dette henger igjen sammen med tanken om hva som engasjerer elevene mer i hovedkategori 3.

5.2 Analyse av gruppesamtaler: lærernes opplevelse av utvikling



Figur 12 Hoved- og grunnkategorier fra analysen av gruppesamtalene om lærernes opplevelse av utvikling.

5.2.1 Hovedkategori 4: Implementering av nye undervisningspraksiser

«Dette trenger vi mer av, så tror jeg du vil se endring over tid»

«Noe som på en måte ikke bare føk forbi, men satte seg og ble der»

Hovedkategori 4 handler om hva som skal til for at lærerne tar i bruk de nye undervisningspraksisene. Jeg har sammenfattet essensen av det lærerne sier om implementering av undervisningspraksiser i tre grunnkategorier: 4.1 *Behov for kontinuitet*, 4.2 *Små steg* og 4.3 *Organisatorisk læring*.

Grunnkategori 4.1 Behov for kontinuitet er kategorien med flest utsagn. Denne viser at to MAMIS er kjekt og lærerikt, men at det ikke er nok til å endre undervisningspraksisen vesentlig på sikt. Lærerne peker på at tre, fire, eller flere enn fire samlinger per skoleår er mer passelig. Grunnkategori 4.1 viser også at lærerne har stor tro på potensialet i MAMIS. Tabell 5 viser noe av det lærerne sier om behovet for kontinuitet.

Tabell 7 Sitater fra grunnkategori 4.1 Behov for kontinuitet.

«Jo oftere man får den typen faglig påfyll fra relevante artikler med praktisk bruk, jo større er sjansen for at man klarer å integrere det i det daglige»

«Det må alltid humpe og gå. Du kan liksom ikke bare (...) nå gjør vi dette en dag, så kan vi dette, og så har vi skikkelig god forståelse for det. Du må bruke det hele tiden ellers går det i glemmeboken»

«Usikker på hvor mye det har bidratt til å utvikle undervisningskompetansen min med de to gangene vi har gjort det, men jeg tror absolutt at hvis man gjør det oftere så er det veien å gå i forhold til å utvikle undervisningskompetansen»

«Dette trenger vi mer av, så tror jeg du vil se endring over tid. Men to ganger i året; nei, det tror jeg ikke kommer til å endre så veldig mye for min del»

«Bra at man får innslag av det, men jeg tror heller ikke at to ganger i året er nok til å på en måte (...) til å (...) endre alt da»

«Altså den systematikken i selve metoden tror jeg er nødvendig å få en utvikling, fordi i utvikling ligger det noe som har satt seg. Noe som på en måte ikke bare føk forbi, men satte seg og ble der»

«Og utvikling er vel noe som må komme over tid, sånn at, men jeg tenker at vi er vel i gang med noe kanskje? [...] Bare det å kunne snakke sammen og planlegge sammen og prøve ut ting sammen gjør jo at jeg tenker vi er på en måte på vei inn i en utvikling, selv om det tar jo vel gjerne litt tid»

Grunnkategori 4.2 Små steg handler om at man ikke bør gape over for mye på hver samling. Flere lærere poengterer også at det ikke holder med en samling for å bli trygg på noe nytt. Disse synspunktene kom også frem i evalueringen av MAMIS 1, og førte til at jeg justerte innholdet for både samling 2 og 3 noe. Tabell 6 viser noe av det lærerne sier om å ta små steg i et slikt utviklingsarbeid.

Tabell 8 Sitater fra grunnkategori 4.2 Små steg.

«Synes og at det var litt mye»

«Veldig lurt [å ha] fokus på at vi tar det litt steg for steg»

«Det er sånn som elevene, vi tenker at for å endre så må vi øve litt på, vi må gjøre det noen ganger for å få inn gode, eh, gode nye rutiner. Vi er litt sånn.»

Grunnkategori 4.3 Organisatorisk læring handler om at mange lærere utvikler seg best gjennom å undersøke og utforske nye undervisningspraksiser *sammen*. Mange opplever at de lærer gode undervisningspraksiser på samlingene, og at de har behov for å jobbe sammen med andre for å bli trygge på det. Flere etterlyser også at det blir satt krav til å ta i bruk undervisningspraksiser fra samlingene. Tabell 7 viser noe av det lærerne sier om organisatorisk læring.

Tabell 9 Sitater fra grunnkategori 4.3 Organisatorisk læring

«...at vi må gjerne bli påmint at vi skal øve, på en eller annen måte, en forpliktelse til å øve»

«[om å bruke vertikale tavler mer inneværende skoleår] Jeg har et mål om det, det er på en måte, da har jeg ikke lovd det. Har et mål om det.»

«Og sånn som du sier: veldig viktig med det her fellesskapet.»

«...på en måte i løpet av eller frem til neste samling ha prøvd ut det og det en eller to eller tre ganger, sånn at vi (...) at vi blir nødt til å prøve ut det vi har testa på, ja, at vi blir pushet på det»

Tiltak som skal legge til rette for læreres profesjonsutvikling må oppleves som nyttige. Samlet illustrerer hovedkategori 4 at lærerne opplever MAMIS som nyttig. Denne opplevelsen er sentral dersom undervisningspraksisene skal videreutvikles over tid.

5.2.2 Hovedkategori 5: Læreres motivasjon for MAMIS

«Det er ikke et merarbeid, det er et tilskudd»

«Det burde være en del av det å være lærer»

Hovedkategori 5 handler om hvordan man kan legge til rette for at lærere ønsker å fortsette deltagelsen i MAMIS. De peker på flere sentrale punkter som viktige for å opprettholde motivasjonen. Jeg har sammenfattet essensen i tre grunnkategorier: 5.1 *Ut av faste spor*, 5.2 *En del av det å være lærer*, og 5.3 *Alle i samme båt: organisatorisk læring*.

Grunnkategori 5.1 *Ut av faste spor* handler om at lærerne mener de må utfordres dersom de skal endre sin undervisningspraksis. I analysen finner jeg at lærerne mener det er nødvendig med en endring, *samtidig* som de ser at det er behov for å utfordre seg selv dersom de skal få til en slik endring. Tabell 8 viser utvalgte sitater i grunnkategorien.

Tabell 10 Sitater fra grunnkategori 5.1 Ut av faste spor.

«Cluet med utviklingsarbeid er jo og å komme seg ut av et spor, der du (...) du må faktisk legge en innsats ned for at du skal endre kurs»

«Det har gitt meg en nysgjerrighet, en lyst til å forske videre på det, og la det komplementere på en god måte undervisningspraksisen min»

«...at vi skal alle prøve oss ut er jo på en måte og en sånn trygghet, at dette her skal man på en måte prøve og feile, sant.»

«Jeg syns jo det på en måte at det er med på å videreutvikle min undervisningskompetanse. Jeg utfordrer meg selv på ting som jeg ikke har gjort, som gjør at jeg øker min undervisningskompetanse»

Grunnkategori 5.2 En del av det å være lærer handler om at lærerne opplever deltagelse i MAMIS som nyttig. Selv om deltagelsen har lagt beslag på en del av lærernes tid, opplever de det ikke som et merarbeid. Tabell 9 viser utvalgte sitater om dette.

Tabell 11 Sitater fra grunnkategori 5.2 En del av det å være lærer.

«Det er ikke et merarbeid, det er et tilskudd»

«Det føles egentlig mer som en del av lærerjobben, at det ikke er noe ekstra, ikke noe sånt, ja som vi må på en måte gjøre på kveldstid eller sånn. Men det er en del av det å være lærer [kollega skyter inn: Det burde være en del av det å være lærer]»

«Jeg synes heller ikke det har blitt noe merarbeid. Jeg synes det har vært nyttig, og jeg vil at vi skal gjøre det flere ganger»

«Nei, ikke merarbeid når det blir satt av en hel dag og du blir kjøpt fri. Da er det mer sånn at man kjenner seg mer satt pris på i forhold til at du skal utvikle deg, at her setter vi av ressurser til at du skal bli god på det du holder på med»

Grunnkategori 5.3 Alle i samme båt sier noe om verdien og viktigheten av at et faglig utviklingsarbeid involverer alle faglærere. Mange peker på at det å planlegge og

gjennomføre undervisning sammen gir en følelse av fellesskap som er viktig for læringen. Tabell 10 viser eksempler på slike sitater.

Tabell 12 Sitater fra grunnkategori 5.3 Alle i samme båt.

«...og så er det ikke bare en lærer som er i utvikling, det er alle sammen sammen»

«Det å ha en hel dag der vi kan bli enige om noe vi skal gjøre felles, at dette er noe vi skal både planlegge sammen og gjennomføre delvis sammen og diskutere i etterkant, det synes jeg har vært veldig kjekt»

«Det å møte alle matematikklærerne på hele skolen til et felles utgangspunkt med diskusjoner og med muligheten til å ta et opplegg som passer på en måte til det temaet som vi holder på med, det er verdifullt. Og det å ha faglig støtte og videreutvikling i fellesskap, er også veldig nyttig og kjekt og inspirerende. Det er ikke bare de matematikklærerne på trinnet som vi trenger å diskutere med, men på en måte hele prosessen på hele skolen, og at vi står med et felles utgangspunkt, det synes jeg er kjempeviktig»

«Å ha tid til å møtes sånn som det der alle sammen, og faktisk ha tid til at vi skal gjøre denne jobben, det er jo bare gull verdt»

«Jeg synes alle må forplikte seg til å gjøre det på samme måte hvis man skal ha utbytte av det, for ellers så kommer man ikke helt ut av de sporene man er i»

«Fin inngangsport at man går (...) at man går sammen da. Man prøver sammen, og så er det liksom ikke sånn ja, nå har jeg funnet noe galskap jeg skal prøve ut, og så er man redd for å på en måte å bli dømt for at man, at andre skal synes det er teit.»

Hovedkategori 5 viser at lærerne i stor grad ønsker å beholde strukturen på samlingene. Som kategori 5.2 fremhever, opplever flere deltagelsen som et tilskudd til lærergjerningen, og som en naturlig del av jobben. Mange peker på at de ønsker å videreføre tiltaket.

5.2.3 Hovedkategori 6: Hvordan man kan legge til rette for et inkluderende læringsfellesskap

«Det var ganske stor forskjell, faktisk. De deltok mer, de diskuterte mer, og engasjementet rundt oppgaven var mye høyere enn ved en vanlig oppgave. Til og med de elevene som skårer lavt på karakterskalaen var også mer deltagende»

Hovedkategori 6 handler om hvordan lærerne opplever at undervisningspraksisene de har utforsket i MAMIS påvirker elevenes deltagelse i klasserommet. Jeg har organisert lærernes synspunkter på dette i tre grunnkategorier: 6.1 *Klasseromskultur*, 6.2 *Elevenes engasjement og motivasjon*, og 6.3 *Inkluderende læringsfellesskap*.

Grunnkategori 6.1 *Klasseromskultur* viser at klasseromskulturen er viktig for elevenes læring, og at det tar tid før de venner seg til nye undervisningspraksiser. Lærerne fremhever at nye undervisningspraksiser kan være *avhengige* av en god klasseromskultur for å fungere. Samtidig poengterer flere at nye undervisningspraksiser også kan bidra til *utviklingen av* en god klasseromskultur. Tabell 11 viser eksempler på dette.

Tabell 13 Sitater fra grunnkategori 6.1 Klasseromskultur.

«[Jeg] har gjort dette to ganger i egen klasse, og der har jeg på en måte hatt kjempeengasjement [...] de har på en måte kastet seg i gang, og nesten kranglet om å styre tusjen og på en måte vært veldig engasjerte». Om en annen klasse: «det ble litt sånn motsatt, det var veldig mange som ikke var engasjerte [...] det er mer enn bare tavlene som skal til for å få de engasjerte [...] Jeg ble litt overrasket over hvor lite engasjerte de var når det var noe nytt [...] de har vel bare bestemt seg, at uansett hva vi gjør så er jo dette ikke greit?»

«...så ser jeg også kanskje at de flinke elevene [...] synes dette her tar tid. (...) Kan vi ikke bare gjøre dette i full fart? For de har det, sant, de skjønner ikke dette her med samarbeid og inkludere alle.»

«Jeg så at det ble økt interesse hos mange for alternative måter å løse det på [...] de var på en måte motivert for å tenke på flere måter da»

«De tok ikke det så positivt imot som jeg hadde håpet. Ikke forventet, men håpet»

«Når vi står fremfor den tavla [VT], sant, det blir liksom så synlig hvis du ikke deltar der, i forhold til en der du sitter i klasserommet. Der kan du melde deg ut.»

Grunnkategori 6.2 Elevenes engasjement og motivasjon viser at utprøving av nye undervisningspraksiser kan påvirke elevenes engasjement og motivasjon, og at MAMIS 1 og 2 hadde en merkbar påvirkning på dette. Funnene kan selvsagt også relateres direkte til effekten av ST og VT. Tabell 12 viser utvalgte sitater i grunnkategorien.

Tabell 14 Sitater fra grunnkategori 6.2 Elevenes engasjement om motivasjon.

«De aller fleste elevene følte jeg hadde mer engasjement og deltagelse, og de fikk snakket mer sammen»

«...så det gjorde at vi fikk veldig engasjement, sant, og de hadde lyst til å kunne vise»

«...ikke bare sitte ved siden av hverandre og gjøre oppgaver i boka [...] gjøre det på en litt annen måte og litt mer utforskende»

«Noen kom mer på banen i løpet av andre oppgaven, og derfor så tenker jeg det at når vi har fått øvd litt så kan dette bli kanskje mer det som vi ser i Liljedahl sitt skjema, at vi ligger mer oppimot det»

«Jeg ser det helt klart at du har mye mer deltagelse og engasjement i forhold til mer tradisjonell diskusjon, klasseromsdiskusjon»

Grunnkategori 6.3 Inkluderende undervisningspraksiser viser at nye undervisningspraksiser kan bidra til å inkludere flere elever. Lærerne fremhever spesielt at det å vektlegge prosessen, fremfor fokus på svaret, løftet frem flere elever. Både ST og VT legger opp til et slikt fokus, så det er interessant å undersøke videre hvor stor del av æren som i så fall kan tilskrives MAMIS. Mange av utsagnene poengterer at flere elever ble *inkludert i fellesskapet gjennom engasjementet* de så ut til å oppleve. Tabell 13 viser eksempler på dette.

Tabell 15 Sitater fra grunnkategori 6.3 Inkluderende undervisningspraksiser.

«Hva gjør vi da, med de elevene som vi ikke får helt tak på? At vi, at det kunne ha vært noe som vi kunne ha diskutert som et tema i sånn, i et fellesskap»

«Vi vil jo at det ikke bare er to stykker som snakker [...] sånn at alle får delta på en eller annen måte i ulik grad»

«Du legger vekt på mange fremgangsmåter å si det på, derfor skal vi gjenta, kan du si det på din måte, kan du si det på din måte, du på din måte, så til slutt forstår alle det.»

«De elevene som kanskje ikke har så mye å bidra med, de hadde litt oppgave å speide bort på hva de andre har gjort, for da ble det litt spenning. Dette her: se hva de andre gjør på, sånn at det blir litt spennende»

«Du kan favne om flere og du kan ha en diskusjon på tvers og alle kan bidra»

«Det var noen få det ikke passet for, som ble veldig engstelige i forhold til at det skulle opp på en vegg og på en måte bli synlig for andre [...] Men i all hovedsak så var det veldig engasjerende. Jeg spurte jo den ene gruppen hva de syns om opplegget selv. Og alle elsket det og ville ha mer sånn for da fikk de på en måte litt variasjon, i tillegg til at de fikk øvd seg på å snakke [...] de så selv hva det gav»

«Elevene var mer verbale enn ved tradisjonell oppgaveløsning i bøkene sine. Det var ganske stor forskjell faktisk. De deltok mer, de diskuterte mer, og engasjementet rundt oppgaven var mye høyere enn ved en vanlig oppgave. Til og med de elevene som skårer lavt på karakterskalaen var også mer deltakende. Så selv om de har ulike forutsetninger så (...) så var de med»

«Vi ser jo at det bidrar til mer felles refleksjon [...] de snakker mer og diskuterer mer ved å jobbe med denne MAM læringscyklus»

Hovedkategori 6 handler blant annet om hvordan lærerne opplever at MAMIS bidrar til å øke elevenes motivasjon og engasjement i matematikktimene. Mest av alt handler kategorien om hvordan lærerne opplever at samlingene bidrar til at de når frem til flere elever, og dermed til en praksis som forsøker å inkludere alle elevene i fellesskapet.

Gjennom analysen ser jeg at tiltaket bidrar til lærernes refleksjon rundt engasjerende, motiverende og inkluderende undervisningspraksiser.

5.3 Oppsummering av analysen

I analysen har jeg fremhevet ulike aspekter ved læreres opplevelse av utvikling gjennom deltagelse i MAMIS. Hovedkategoriene 1-3 viser hva lærerne håpet å få ut av deltagelsen, mens hovedkategoriene 4-6 viser hvilket læringsutbytte de opplevde at de selv og elevene hadde. Ut fra dette har jeg formulert en hypotese med syv elementer om MAMIS for lærere. Hypotesen og hypotese-elementene presenteres og drøftes i kapittel 6.

6 Drøfting av hypotesen om MAMIS

6.1 Syv elementer for videre undersøkelse

Ut fra analysen har jeg formulert en hypotese som består av syv ulike elementer. Disse behandles hver for seg i drøftingen i kapittel 6. Basert på datamaterialet tror jeg hypotesen vil kjennes igjen ved utprøving på andre skoler, selv om tiltaket helt sikkert ikke vil fungere på akkurat samme måte andre steder. Lærernes læring er selvsagt avhengig av mange faktorer, som størrelsen på kollegiet, økonomi, ledelsens legitimering av utviklingsarbeidet, og lærernes motivasjon for deltagelse. På noen skoler vil MAMIS derfor kanskje ikke fungere i det hele tatt.

Ut fra funnene i analysen av datamaterialet, har jeg formulert en hypotese. I kapittel 6.2 forklarer jeg mer om sammenhengen mellom hypotesen og analysen av datamaterialet. Hypotesen sier hvordan jeg, ut fra datamaterialet og erfaringer med prosjektet, tror MAMIS vil oppleves av lærere ved andre skoler. Hypotesen er:

Matematikklærere vil oppleve MAMIS som et *nødvendig* og *naturlig* tiltak, og derfor *ønske å fortsette* med det minst *fire ganger årlig*. De vil oppleve at samlingene bidrar til å *motivere* og *inkludere* flere elever, og at metodikken i MAMIS kan brukes *i andre fag*.

Hypotesen kan brytes ned i syv hypotese-elementer. Disse er:

1. MAMIS vil oppleves som et *nødvendig* tilskudd i lærergjeringen.
2. Lærere vil *ønske å fortsette* med MAMIS.
3. Lærere *ønsker seg mer motiverte elever* i faget.
4. Lærere vil *ønske minst fire hele dager* til MAMIS hvert skoleår.
5. MAMIS vil oppleves som en *naturlig* del av det å være lærer.
6. Undervisningspraksisene i MAMIS vil *inkludere* flere elever
7. Metodikken i MAMIS kan brukes til lignende tiltak i *andre skolefag*.

Hvert element i hypotesen drøftes i kapittel 6.2.

6.2 Drøfting og teoretisk forankring av hypotesens syv elementer

Hypotese-elementene bygger på hverandre, og er gjensidig avhengige av hverandre. For eksempel vil hypotese-element 1 om motivasjon for deltagelse falle dersom element 4 om å sette av tid ikke er oppfylt. Dette samsvarer med Darling-Hammond et al. (2017) sine funn om kjennetegn på effektiv profesjonsutvikling; tiltak som fungerer har alle eller nesten alle de syv kjennetegnene. For å skille elementene drøfter jeg likevel hvert av dem for seg.

6.2.1 Hypotese-element 1: MAMIS vil oppleves som et nødvendig tilskudd i lærergjærningen

Element 1 er basert på funnene i hovedkategori 1 i analysen, som viser at lærerne ønsker at deltagelsen skal bidra til å utvide deres matematikdidaktiske verktøykasse. Det er vanskelig å utvide verktøykassen alene. Hypotese-elementet sier derfor at mange vil oppleve tiltaket som et *nødvendig* tilskudd.

Hovedkategori 1 viser at lærerne ønsket å utvide den matematikdidaktiske verktøykassen. Analysen fremhever at lærerne opplever en slik utvikling gjennom det systematiske arbeidet i MAMIS. Lærernes ønsker ble altså oppfylt. Element 1 er utformet ut fra funnene i hovedkategori 1. Jeg finner også støtte for det i litteraturen, noe som antyder at funnet vil kjennes igjen ved utprøving av MAMIS på andre norske skoler.

Som utdypet i avsnitt 2.4 er MAMIS utformet slik at Darling-Hammond et al. (2017) sine syv kjennetegn på effektiv profesjonsutvikling for lærere i stor grad oppfylles. Analysen viser at tiltaket fungerer godt, og at lærerne ønsker å videreføre det. Tiltakene MH og TRG fungerer som vist i stor skala i England og Kina. Disse har flere grunnleggende likhetstrekk med MAMIS, noe som også støtter antagelsen om at funnet vil kunne kjennes igjen på andre skoler.

Postholm (2012) har oppsummert internasjonal forskning på hvordan lærere lærer. Hun konkluderer med at

læring som skjer på skolen i samarbeid med andre lærere og med en skoleledelse som støtter opp om en sosial læring, er den beste måten for lærerne å utvikle egen undervisning på, og at dette fører til at elevene lærer enda mer. (s. 43)

MAMIS 1 og 2 skjedde *på skolen*, ble *støttet og legitimert av skoleledelsen*, og lot lærerne *utvikle undervisning konsentrert om å nå frem til flere elever*. Postholms oppsummering støtter hypotese-element 1, dersom man antar at lærere a) ønsker å videreutvikle undervisningen og b) ønsker å bidra til elevenes dybdelæring. Hovedkategori 1 i analysen viser at både a) og b) stemmer for lærerne i denne studien.

Det at flere lærere kaller tiltaket nødvendig, antyder muligens at det fyller en manglende funksjon i det norske skolesystemet. Slik det er nå mottar nytilsatte lærere i for liten grad veiledning gjennom mentorordningen (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Noen av grunnene til dette oppgis å være «at veiledningen ikke er satt i system, at det mangler finansiering og tid» (s. 19). Ettersom mange nyutdannede ikke mottar lovpålagt veiledning, er det liten grunn til å tro at erfarne lærere deltar i regelmessige tiltak.

Er MAMIS eller lignende tiltak nødvendige for å oppfylle kravene i 3.5 *Profesjonsfelleskap og skoleutvikling* i overordnet del av læreplanen? Det virker å være behov for en nasjonal, helhetlig tilnærming til *hvordan* «lærere, ledere og andre ansatte» kan få «vurdere og videreutvikle sin praksis» *systematisk*, ettersom det kreves av styringsdokumentene (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 18). Hollund & Holm (2015) viser at nyutdannedes opplevelse av veiledning er viktig for å «skape tryggere og dyktigere lærere». Hovedkategori 1 viser at MAMIS kan være et godt verktøy for å støtte lærere i alle faser av karrieren.

Siden jeg knytter tiltaket til å skape trygge lærere, vil jeg understreke at selv om MAMIS, TRG og MH er gode tiltak, så dekker de selvsagt ikke alle behov for utvikling. En lærer trenger å tilegne seg langt mer i skolen enn å bare utvikle undervisningspraksisen. Samtidig viser hovedkategori 1 at MAMIS oppleves som et *nødvendig tilskudd* for lærere på ulike stadier i karrieren, siden det bidrar til å videreutvikle kjerneaktiviteten i skolen.

6.2.2 Hypotese-element 2: Lærere vil ønske å fortsette med MAMIS

Element 2 er basert på funnene i hovedkategori 2, som utdyper at lærerne ønsker å oppleve mestring, kombinert med passelig store utfordringer, i et utviklingsarbeid. Dersom lærerne opplever at deltagelsen hjelper dem til å mestre nye undervisningspraksiser vil de ønske å fortsette utviklingsarbeidet.

Hovedkategori 2 viser at mange lærere var motiverte for å delta før oppstarten, og hovedkategori 4 viser at de ønsker å fortsette tiltaket. Det finnes litteratur som støtter hypotese-element 2, og som støtter antagelsen om at den kan kjennes igjen ved andre norske skoler. Som Postholm (2012), Postholm og Wæge (2016), og Skandsen et al. (2011) fremhever, er det essensielt at lærernes motivasjon blir tatt hensyn til blant annet gjennom å ivareta deres autonomi. Det er også utopisk å tro at alle skal være åpne for utvikling hele tiden, så prosjektlederen bør alltid jobbe for å opprettholde motivasjonen underveis. Det krever mye av lærere å hele tiden skulle endre seg, så det er naturlig at de prøver å holde fast ved det trygge. Gjennom analysen ser jeg at lærerne har behov for å oppleve mestring i klasserommet når de skal prøve ut undervisningsformer de ikke er trygge på. ST og VT er undervisningspraksiser alle deltagerne mestret, og som passet godt til lærernes ønsker.

Ut fra dette tror jeg man vil kjenne igjen hypotese-element 2 ved utprøving på andre skoler dersom prosjektlederen:

- forventer og håndterer motstand, og
- prøver å skape motivasjon for deltagelse gjennom å bruke undervisningspraksiser som er *lette å forstå* og *lette å ta i bruk*.

Basert på analysen mener jeg det er viktig at ambisiøse undervisningspraksiser ikke ligger for langt utenfor komfortsonen i den første delen av utviklingsarbeidet.

6.2.3 Hypotese-element 3: Lærere ønsker seg mer motiverte elever i faget.

Element 3 er basert på funnene i hovedkategori 3. Mange lærere ønsker at undervisningspraksisen skal motivere flere elever. Ambisiøs matematikkundervisning «har som mål å utvikle elevenes forståelse og engasjement» (Matematikksenteret, 2021b). Ettersom motivasjon og engasjement henger nøye sammen, er det grunn til å tro at mange elever vil oppleve økt motivasjon.

Hypotese-element 3 bygger på funnene i hovedkategori 3, og har bred støtte i litteraturen.

Det er et problem at norske elever jobber mer med individuell oppgaveløsning enn elever i mange andre land (Fjørtoft, 2016; Wæge & Nosrati, 2018, s.111). En utfordring er at lærebøkene bidrar til at undervisningspraksisen, i alle fall i algebra, får et instrumentelt fokus (Kongelf, 2019). Det er derfor grunn til å tro at en del undervisning har for få kjennetegn på praksiser som «påvirker elevenes motivasjon i matematikk på en positiv måte» (Wæge & Nosrati, 2018, s. 76). Wæge og Nosrati fremhever at undervisningspraksiser som «fremmer problemløsning og resonnering», som vektlegger læringsprosessen, og som legger til rette for autonomi og samarbeid i klasserommet, kan oppfylle ønskene om en motiverende og aktiviserende praksis (s. 76). Mange støtter derfor en vesentlig endring av en antatt lærebokstyrt undervisningspraksis, og den videre drøftingen av hypotese-element 3 reflekterer jeg over et lite utvalg av disse.

Wæge (2015) viser at klasseromskulturen kan legge til rette for elevenes motivasjon gjennom å oppfylle deres «behov for kompetanse, autonomi og tilhørighet» (s. 174). Lærerne pekte på at undervisningspraksisene må aktivisere elevene. Wiliam (2007) utdyper at hver enkelt elev må bidra for at en klasse skal lære. De må være læringsressurser for hverandre, og bidra til hverandres læring. Det er ikke rom for passive passasjerer i en effektivt lærende klasse (s. 3). Hodgen og Wiliam (2006) poengterer tilsvarende at «students must be active in the process – learning has to be done by them; it cannot be done for them» (s. 1). Alle må altså ombord for at hele klassen skal lære, og det gjøres ikke gjennom å gjøre flest mulig oppgaver i en skrivebok alene.

Liljedahl (2020) forsøker å bidra til et klasserom med mer aktive og tenkende elever, og undersøkende oppgavetyper er fundamentet i rammeverket BTC. Klaveness et al. (2019) oppsummerer hvordan man kan aktivisere elever i matematikk, og viser til flere praksiser som samsvarer med Liljedahls. Spesielt fremhever de LIST-oppgaver og undersøkende oppgaver, og viser videre til at slike oppgaver har et mye større potensiale for dybdelæring enn tradisjonell undervisning. De understreker at den didaktiske pendelen har svinget også i norsk skole, slik Shulman (1986) utdyper for amerikansk lærerutdanning. Følgende sitat

er hentet fra M74, selv om det like gjerne kunne vært en del av LK20: «Gjennom hele grunnskolen må elevene oppmuntres til å innta en eksperimenterende holdning når de møter ukjente oppgaver eller nytt stoff.» (Klaveness et al., 2019, s. 59).

Hypotese-element 3 har bred støtte i litteraturen. Som blant andre Fjørtoft (2016), Boaler (2016) og Wæge og Nosrati (2018) fremhever, er det ikke alle undervisningspraksiser elever opplever som motiverende. Dersom det stemmer at undervisningspraksisen i mange norske klasserom vektlegger å gjøre flest mulig oppgaver, er det rimelig å anta at mange lærere ønsker seg mer motiverte elever i faget. Praksisene i MAMIS vektlegger motivasjon, og har derfor potensiale til å imøtekomme læreres ønske om å øke den hos elevene.

6.2.4 Hypotese-element 4: Lærere vil ønske minst fire hele dager til MAMIS hvert skoleår

Element 4 er basert på funnene i hovedkategori 4, der lærerne fremhever at det ikke er nok med to enkeltstående samlinger. Elementet fremhever lærernes tro på at tiltaket vil føre til utvikling dersom det gjennomføres ofte nok. Hyppigheten av ordet *tid* i lærernes tilbakemeldinger understreker også dette funnet.

Behovet for kontinuitet er helt grunnleggende for læringsutbyttet; som enkeltstående hendelse vil ikke MAMIS endre undervisningspraksisen vesentlig. Basert på lærernes opplevelse av utvikling i dette prosjektet, er det rimelig til å anta at fire årlige samlinger vil føre til endringer i undervisningspraksisen.

Hovedkategori 4 viser at det bør settes av tid til utviklingsarbeidet, at man ikke bør gape over for mye på en gang, og at alle lærerne må delta. Lærerne fremhever behovet for kontinuitet; de tror det vil skje en utvikling «hvis man gjør det oftere». I analysen ser jeg at to dager oppleves som for lite til å oppnå en utvikling, men også at lærerne har stor tro på utvikling om prosjektet utvides. Hypotese-element 4 sier «minst fire hele dager» fordi det var antallet flest lærere pekte på. Mye litteratur støtter dette, og sannsynliggjør at en slik varighet kan bidra til at MAMIS fungerer på andre norske skoler.

Som vist i teoridelen har MAMIS potensiale til å oppfylle alle de syv kriteriene Darling-Hammond et al. (2017) lister opp for effektiv profesjonsutvikling for lærere. Spesielt viktig blir deres punkt 7: *Varighet*. De fremhever at kontinuerlige tiltak ofte fører til mange flere timers læring enn selve samlingene utgjør, fordi lærere som deltar også prøver ut praksisene i egen undervisning mellom samlingene. Timperley et al. (2007) leter, men finner ikke beviser for at tid og ressurser alene er nok for å få lærere til å bedrive effektiv profesjonsutvikling som fører til noe positivt for elevene. De har gått svært grundig til verks, og produsert 344 sider som ut fra tittelen oppsummerer «best evidence» om profesjonsutvikling for lærere. *Likevel* kan de ikke si noe mer bastant om *varighet* enn

dette: studiene som hadde innvirkning på elevenes læringsutbytte varte typisk mellom seks og 24 måneder (s. xxviii). Dette nyanserer Darling-Hammond et al. sitt poeng om at effektive tiltak må ha en viss varighet, men motsier ikke nødvendigvis deres punkt 7 *Varighet* (s. vi).

Behovet for varighet støttes av Postholm & Wæge (2016), som viser til Desimones (2009) forskning. Hun antyder at tiltak bør spres over minst et semester, og ha en varighet på totalt 20 timer per semester dersom det skal føre til varig utvikling. Yoon et al. (2007) har undersøkt 1300 studier om profesjonsutvikling, og funnet ut at ni av disse har vist spesielt stor påvirkning på elevenes læringsutbytte. Lærerne i de ni studiene deltok i tiltak med en gjennomsnittlig varighet på 49 årstimer. Gjennomsnittlig bidrog tiltakene i disse studiene til en økning i elevenes score på 21 persentil-poeng. Dette antyder at de 20 timene Desimone foreslår er et minstemål, og at elevenes læring kan påvirkes enda mer om det settes av mer tid.

Timperley et al. (2007) peker på at det har liten eller ingen effekt å videreføre profesjonsutviklingstiltak ut over to år. Dette er helt motsatt av det Yang og Ricks (2013) påstår om TRG, nemlig at tiltak som er en del av lærerhverdagen kan total-forandre undervisningspraksisene over tid. Hvordan MAMIS kan fungere ut over de to årene det opprinnelige MAM-prosjektet gjorde, blir derfor ekstra interessant. Selv om Yoon et al. (2007), Darling-Hammond et al. (2017) og Timperley et al. (2007) har noe motstridende funn når det gjelder varighet, virker det som påstanden om «minst fire hele dager» hvert skoleår er forsiktig nok. En av lærerne poengterer at «dette trenger vi mer av, så tror jeg vi kommer til å se endring over tid.». Lærerens påstander om varighet i denne studien har god støtte i relevant litteratur, selv om Timperley et al. (2007) antyder at kunnskapstreet ikke kan vokse inn i himmelen. Det bør derfor undersøkes videre hvor lenge det er hensiktsmessig å organisere fire årlige samlinger, og om det finnes et mer hensiktsmessig antall.

6.2.5 Hypotese-element 5: MAMIS vil oppleves som en naturlig del av det å være lærer

Element 5 er basert på funnene i hovedkategori 5, der mange av lærerne uttrykker ønske om å fortsette utviklingsarbeidet. Lærerne opplever deltagelsen som en naturlig og viktig del av det å være lærer.

Hovedkategori 5 viser at lærerne opplever deltagelsen som blant annet kjekk, nyttig og viktig. De opplever å bli satt pris på når det settes av tid til at de skal utvikle seg, og de ønsker å videreføre tiltaket. Det at MH og TRG fungerer godt, og at lærerne der omtaler det som viktige tiltak, støtter hypotese-element 5. Basert på det tror jeg mange lærere

ved andre norske skoler også vil oppleve deltagelsen som en naturlig del av det å være lærer.

Som fagperson mener jeg hypotese-element 5 er det viktigste funnet i oppgaven, fordi tiltak lærerne opplever slik vil være lettere å innføre i skolen.

Yang og Ricks (2013) peker på at kinesiske læreres undervisningspraksis er solid, til tross for deres relativt korte formelle utdanning. Videre peker de på TRG som en mulig årsak til det. De understreker at systemet også gir mulighet, spesielt for nyutdannede lærere, til å «rapidly gain professional experience and progress professionally» (s. 54). Akkurat dette sitatet er knyttet til gjennomføring av undervisning der åtte lærere og to forskere observerer en nyutdannet som underviser. Tilbakemeldingen i etterkant er grundig og systematisk: hver observatør har nøye utvalgte fokuspunkter. Jeg tror det vil ta lang tid før en slik variant vil fungere i norsk skole. De kulturelle forskjellene er for store; kritikk ses for eksempel ikke nødvendigvis på som et ønske fra andre om å hjelpe deg til å bli bedre, slik Yang og Ricks utdypet at det ses på i Kina.

Erfaringene Kina har med TRG viser at det etter snart 70 års innarbeiding fungerer svært godt. MH organiserte lærere fra over 11.000 skoler allerede etter fire års drift, så engasjementet der er stort. Etter to samlinger opplever mange lærere deltagelse i MAMIS som en naturlig del av det å være lærer. Ettersom TRG, MH og MAMIS har mange likhetstrekk, er det sannsynlig at element 5 vil kjennes igjen på andre skoler.

6.2.6 Hypotese-element 6: Undervisningspraksisene i MAMIS vil inkludere flere elever

Element 6 er basert på funnene i hovedkategori 6. Denne viser lærernes opplevelse av at ambisiøse undervisningspraksiser gir flere elever mulighet til å bli inkludert i fellesskapet.

Hovedkategori 6 viser at lærerne opplever at undervisningspraksisene i MAMIS 1 og 2 inkluderer flere elever enn ellers. Spesielt at elever med «lave» karakterer var engasjerte, viser at MAMIS har et inkluderingspotensiale. Det finnes mye litteratur som støtter hypotese-element 6.

Li & Huang (2013) peker på at utformingen av kinesiske lærebøker i matematikk er betydelig forskjellig fra amerikanske, og at TRG bidrar til en praksis med færre, men mer nøye utvalgte, oppgaver. MH har tette bånd til TRG-tradisjonen, blant annet gjennom årlige utvekslinger. Fjørtoft (2016) viser til at norske elever jobber mye med oppgaveløsning sammenlignet med andre land, og at de jobber mindre «med krevende problemløsningsoppgaver enn gjennomsnittet i OECD» (s. 173). Nosrati og Andrews (2018) viser også at «individuell arbeid er «den mest dominerende arbeidsformen i klasserommet» og at «noen elever får sjelden eller aldri mulighet til å jobbe i grupper»

(gjengitt i Wæge & Nosrati, 2018, s. 111). Kongelf (2019) viser i sin analyse at minst seks norske lærebøker i matematikk, utgitt før LK20, «har et manipulasjonsfokus» ved introduksjon av algebra, og at forkortede utregningsmåter «innføres for tidlig i lærebøkene» (s. 8). Lærebøkene fokuserer i liten grad på en undersøkende tilnærming, men mer på at elevene skal gjøre flest mulig oppgaver på kortest mulig tid. Et slikt fokus vil kunne bidra til overflatelæring, og til at elevene sitter igjen med minimalt av kunnskap (Skemp, 1976; Lithner 2017; Boaler, 2016).

De norske lærebøkene er altså langt fra optimale. En mulig forklaring på dette er at de er utformet av forlag som er avhengige av å selge, og at de derfor ikke kan bryte for mye med den gjeldende undervisningsnormen. Er dette en norm som i for liten grad legger til rette for dybdelæring, motivasjon og inkludering? Dersom det stemmer har norsk skole definitivt behov for tiltak som MAMIS for å undersøke hvordan ulike undervisningspraksiser kan inkludere flere elever. En lærebokstyrt undervisningspraksis bør evalueres kritisk opp mot dybdelæringsbegrepet, i alle fall dersom man bruker lærebøkene Kongelf (2019) analyserer.

Kunnskapen om at elever bør konstruere kunnskapen aktivt har eksistert lenge. Freudenthal (1991) argumenterer for at «learn first, understand afterwards» er et dårlig slagord (s. 57). Han utdyper hvordan tradisjonen med å presentere *argued* (ferdigargumenterte) algoritmer, strekker seg minst tilbake til begynnelsen av 1900-tallet. Freudenthal peker på at man like gjerne kan droppe bruken av beviser for algoritmer dersom elevene ikke får sjansen til å *gjenoppfinne* dem selv (s. 58). Synet på hvor viktig den undersøkende tilnærmingen er for elevenes læring viser igjen i kjerneelementene i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2018). Videre viser jeg hvordan dette fokuset støttes av blant andre Liljedahl (2018, 2020), Lithner (2006, 2008, 2017), Meyer (2010), Grabiner (2012) og Stylianides (2007).

Liljedahl (2018; 2020) viser at engasjement og motivasjon henger sammen med hvordan elevene jobber med faget. Selv om mange elever ønsker å jobbe alene med musikk på ørene, betyr ikke det at de lærer dypest slik. De betyr heller ikke at de opplever mest engasjement, motivasjon og inkludering på den måten. Selv om mange matematikklærere er det Freudenthal (1991) kaller «algorithmically gifted», så representerer de ikke et tverrsnitt av elevmassen (s. 58). Gjennom bevissthet på dette kan faget gå fra et «gjøre flest mulig oppgaver»-fag til et fag som vektlegger prosessen. Om lærebøkene Kongelf (2019) viser til får styre, vil mange av dagens praksiser altså *ikke* legge til rette for å inkludere flere elever i undervisningen. Etersom ambisiøse undervisningspraksiser vektlegger «deltagelse og likeverdig tilgang» er det rimelig å anta at mange lærere vil oppleve at flere elever blir inkludert (Matematikksenteret, 2021b). Meyer (2010) går så langt som å si at man bør kutte ut så godt som *all* informasjon fra oppgaveteksten, og

heller kun stille spørsmålet. Meyers poeng er at all teksten hindrer mange elever fra å komme i gang med undersøkelsesfasen.

Lithner (2006; 2008, 2017) og Freudenthal (1991) utdyper hvor viktig det er at elevene prøver selv først, før de eventuelt veiledes frem mot en algoritme. Cuoco et al. (1996) argumenterer for at elever som skal lære matematikk bør lete etter mønstre, eksperimentere, beskrive, visualisere, og finne opp notasjon. Ved innarbeiding av nytt fagstoff er det derfor viktig at elevene får delta i å utvikle hele argumentasjonsrekken; de bør kunne utlede *hvorfor* algoritmen stemmer. Grabiner (2012) viser hvordan beviser, der man bygger argumenter opp logisk ved å ta utgangspunkt i noe kjent, har vært en viktig del av samfunnsdebatter minst siden antikkens Hellas. Hun viser at Euklids utvikling av matematikken var viktig nettopp fordi bevis var sentralt for å overbevise andre i politikken der. Viktigheten av å vite helt sikkert gjorde det spennende å kunne bevise noe, og Grabiner fremhever at «en slik entusiasme og spenning trenger vi i klasserommet også» (s. 147). Dersom elevene lærer seg å spørre «Hvorfor er du sikker?» kan det kanskje bidra til å utvikle en kultur som legger til rette for den spenningen Grabiner etterspør?

Dessverre peker Stylianides (2007) på at «lærere på alle nivåer har begrenset forståelse av bevis» (s. 318). Dette er i så fall en utfordring i en skole der kjerneelementene krever at elevene skal «lete etter mønstre og finne sammenhenger» og «oppdage sammenhengene og strukturene selv» (Kunnskapsdepartementet, 2018, s. 16). Det er godt mulig dagens lærere er mer faglig oppdaterte enn det Stylianides beskriver. Det virker likevel som om MAMIS kan bidra til å styrke lærernes kompetanse rundt bruken av undersøkende undervisning. Slik kan det også bidra til å inkludere flere elever.

Hypotese-element 6 støttes altså både av litteraturen MAMIS baserer seg på, og av et lite utvalg av litteratur som fremhever de positive sidene ved en undersøkende tilnærming i matematikk.

6.2.7 Hypotese-element 7: Metodikken i MAMIS kan brukes til lignende tiltak i andre skolefag

Element 7 er basert på funnene i hovedkategoriene 1-6, og spesielt på en lærers beskrivelse av metodikken. Denne uttrykte at arbeidsmåten i MAMIS, med små justeringer, kan brukes også i andre fag.

Hypotese-element 7 baserer seg på funnene i alle hovedkategoriene, men aller mest på hovedkategori 5 og 6. Ettersom mange lærere opplever deltagelsen som nyttig, og at den kan inkludere flere elever, bør arbeidsmåten i MAMIS kunne brukes som inspirasjon for lignende tiltak i andre skolefag. Dette bekreftes langt på vei av bakgrunnen for MAM-prosjektet. Lampert et al. (2010) peker på at ambisiøs undervisning ikke er spesielt for

matematikkfaget, og viser et eksempel på at lærere kan «teach the Italian language to foreigners in ambitious ways.» (s. 133). En av lærerne i MAMIS foreslår MAU som et navn på en slik metode:

«Vi kan kalle det MAU, sant, det er Mestre Ambisiøs Undervisning, sant. For dette her kan man jo ta ut som metodikk. Det er jo sånn vi gjerne jobber hvis vi skal utvikle oss i naturfagundervisningen, eller i KRLE, eller norskundervisningen, sant [...] Så ja, potensialet ligger der»

Forarbeidene til LK20 antyder at tiltak som MAU bør ønskes velkommen i skolen. I sin visjon peker Ludvigsenutvalget på at lærerkollegiene i fremtidens skole «må gis tid og rom til å utvikle seg i fellesskap» (NOU 2015:8, s. 91). Samtidig poengteres det at det må legges til rette slik at «lærerkollegiene har tid og rom til å utvikle arbeidsmåter som støtter de fornyede læreplanene». Det utdypes videre at «god profesjonskompetanse utvikles i samarbeid mellom skoleledere og lærerkollegier», og at en del av læreres kompetanseutvikling «bør være å inngå i profesjonsfellesskap som systematisk utvikler» en type praksis basert på relevant forskning, faglige refleksjoner og «kompetente valg av metoder» som på sikt kan føre til «økt læringsutbytte for elevene». Overordnet del av LK20 følger dette opp og sier at skolen skal være et fellesskap der man «vurderer og videreutvikler sin praksis», og at lærere som gjør dette «utvikler en rikere forståelse av god pedagogisk praksis» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 18).

Som før nevnt antyder to stortingsmeldinger et behov for tiltak som det læreren bak sitatet kaller MAU. Lærerne «savner systematisk kontakt med et større fellesskap med fagpersoner», og OECD anbefaler «utvikling av profesjonelle, lærende nettverk som kan stimulere utvikling og spredning av kunnskap mellom lærere» (Meld. St. 22 2010-2011, s. 94 og 95). Disse «må være langsiktige, skolebaserte og ha et relativt stort omfang for å føre til endring» (Meld. St. 21, 2016-2017, s. 87).

Funnene i denne oppgaven viser at arbeidsformen MAMIS kan bidra til å oppfylle det flere offentlige dokumenter lister opp. Det er derfor interessant å prøve ut metodikken i flere fag.

6.3 Oppsummering og nyansering av drøftingen

Funnene har sin styrke i at prosjektet har undersøkt 12 læreres opplevelse av utvikling gjennom en grundig kvalitativ analyse. At datamaterialet baserer seg på utprøving av kun to MAMIS ved bare en skole, er en klar svakhet. Det er derfor behov for nyansering og

videre utforsking for å undersøke i hvilken grad man kjenner igjen hypotese-elementene ved mer langsiktig utprøving på den aktuelle skolen, og ved utprøving på andre skoler.

Drøftingen viser støtte for de syv hypotese-elementene i den utvalgte litteraturen. Ettersom funnene er basert på en kort utprøving på en skole, er det behov for videre undersøkelser av spesielt to aspekter:

1. Vil hypotese-elementene verifiseres *over et lengre tidsaspekt* enn to samlinger?
og
2. Vil hypotese-elementene verifiseres *på andre skoler*?

Kapittel 7 inneholder mine refleksjoner rundt en videreføring av MAMIS fra prosjekt til drift, noe som på sikt kan belyse punkt 1 på den aktuelle skolen. Punkt 2 kan for eksempel belyses gjennom et prosjekt som involverer flere skoler i samme region over tid. Det har jeg foreløpig ingen mulighet til å undersøke, men det ville vært svært interessant.

7 Refleksjoner rundt videreføring av MAMIS

I kapittel 7 reflekterer jeg over hvordan MAMIS kan videreføres fra prosjekt til drift i samling 3-7. Funnene fra analysen antyder at dette kan fungere godt ved den aktuelle skolen. Den skisserte videreføringen kan derfor brukes som utgangspunkt for skoler som ønsker å prøve ut MAM læringscyklus.

Matematikksenteret (2021a) har skissert kort hvordan skoleeiere og leder kan drive utviklingsarbeid etter MAM-modellen. De presenterer to varianter; en med heldagssamlinger og en mer oppdelt variant. I læringscyklusene har de ikke delt lærerne opp i grupper, men heller jobbet sammen med inntil 10 lærere. Ettersom jeg hovedsakelig baserte MAMIS på Fauskangers (2020) beskrivelse av MAM læringscyklus, så jeg ikke disse rådene før begge læringscyklusene var gjennomført. Jeg går derfor ikke nærmere inn på Matematikksenterets beskrivelse, selv om det har interessante likhetstrekk til, og forskjeller fra MAMIS.

7.1 Implikasjoner av funnene: et forslag til hvordan skoler kan prøve ut MAM læringscyklus

Funnene viser at lærere kan oppleve utvikling gjennom så lite som to læringscykluser. Som avsnitt 6.2.4 utdyper er det likevel først etter en viss varighet at lærerne vil identifisere seg med et utviklingsarbeid. Jeg foreslår derfor at skoler som ønsker å prøve det ut legger opp et todelt løp: to til tre samlinger det første året for å introdusere konseptet og kartlegge lærernes ønsker, og fire samlinger påfølgende skoleår for å undersøke hvordan prosjektet kan gå over i en driftsfase.

Gjennom analysen ser jeg at lærerne opplever en utvikling gjennom å planlegge, gjennomføre og evaluere undervisningen samme dag. Slik jeg forstår ledelsen ved den aktuelle skolen, er argumentene for å dele en læringscyklus opp i flere mindre biter hovedsakelig økonomiske. Jeg tror en slik oppdeling kan oppleves som enda en ekstra arbeidsoppgave lærerne skal gjennomføre innimellom alt det andre. Dette advarer blant andre Kennedy (2016) mot; «we need to ensure that PD [profesjonsutvikling] promotes real learning rather than merely adding more noise to their working environment» (s. 974).

7.1.2 Lærerspesialist-tittelen: hvordan man kan være endringsagenter innenfra selv om tittelen oppfattes som blærete

Lærerspesialistfunksjonen «skal bidra til at dyktige lærere opplever gode faglige utviklingsmuligheter og ønsker å fortsette å undervise» og til å «styrke det kollektive

profesjonsfellesskapet og utviklingen av skolen som lærende organisasjon» (Utdanningsdirektoratet 2020b, s. 1). Som fagperson mener jeg disse intensjonene kan nås ved at funksjonen brukes til å planlegge MAMIS grundig, og til å tilpasse prosessen til kollegiet underveis. I arbeidet lokalt må man forvente både entusiasme og motstand, og denne må håndteres på riktig måte.

Jeg har organisert MAMIS 1 og 2 gjennom lærerspesialistfunksjonen. I utgangspunktet kan arbeidet organiseres av hvem som helst med relevant erfaring: lærernes opplevelse av utvikling er ikke avhengig av at den som leder prosjektet har en formell tittel. Lærerspesialistfunksjonen krever heller ikke at man har tatt lærerspesialistutdanningen. Jeg mener likevel det er en klar fordel for prosjektlederen å ha tatt utdanningen; det toårige studiet gir viktig innsikt i litteratur innen to essensielle kompetanseområder: fagdidaktikk og profesjonsutvikling. Kennedy (2016) konkluderer med at det behøves mer forskning på profesjonsutvikling for lærere. Hun utdyper videre at denne bør undersøke hvordan tiltak kan utformes for å være *motiverende og meningsfulle for lærere* (s. 974). Jeg tror derfor den som leder tiltaket vil komme langt ved å vektlegge lærernes *opplevelse av læring*. Det kan man fint klare uten tittelen, men kanskje ikke uten faglig bakgrunnskunnskap om profesjonsutvikling og lærende organisasjoner.

Det er enkelte utfordringer knyttet til å lede et utviklingsarbeid gjennom lærerspesialistfunksjonen. Det er tydelig at mange er ukomfortable med tittelen. Hoem et al. (2018) peker på at den fører til et prestasjonspress hos lærerspesialister, samtidig som tittelen oppleves som snobbete. Videre utdyper de at den kanskje «rokker ved den egalitære strukturen som tradisjonelt har kjennetegnet læreryrket». Tittelen *Lærerspesialist* kan oppleves som blærete, og omtale i media med ord som «superlærere» og «bedre lønn», bygger oppunder et bilde av at dette er noen lærere som tror de er bedre enn andre (Holterman, 2015). Lærerspesialister bør derfor understreke at lærerspesialister skal være pådrivere for gradvis utvikling som ledere blant likekvinner- og menn, ikke noen som foreleser og korrigerer ovenfra og ned. *Dyktige lærere* i Utdanningsdirektoratets (2020b) beskrivelse omfatter lærerspesialistene selv, og lærerspesialistenes *kolleger*. Mandatet er altså å bidra til gode faglige utviklingsmuligheter for hele kollegiet. Rammeverket MAM læringssyklus er et godt verktøy for å oppnå dette.

7.1.3 Hvordan MAMIS ledet av en lærerspesialist passer i fremtidens skole

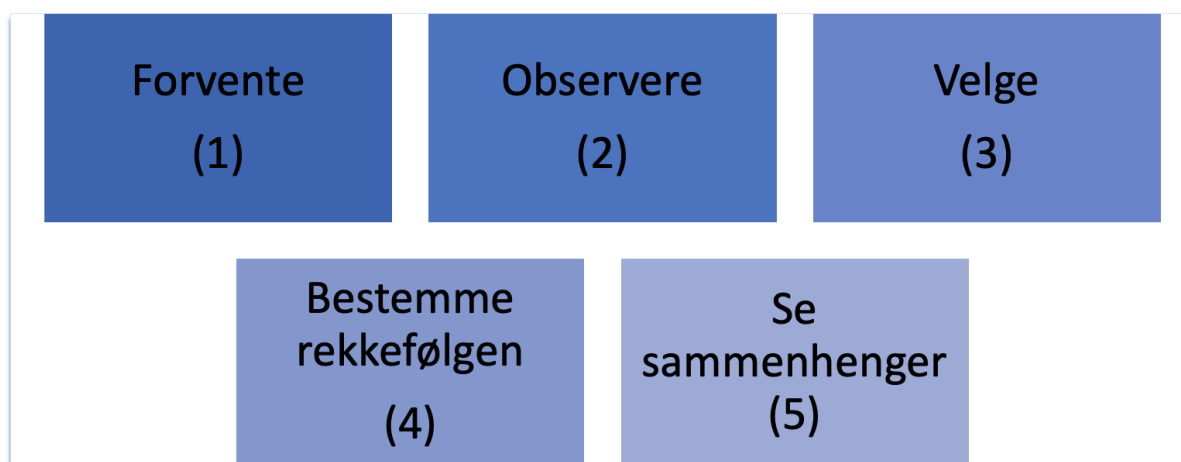
Helt siden jeg var nyutdannet lærer har jeg savnet en arena for å få hjelp til å videreutvikle undervisningspraksisen. Også andre norske lærere «savner systematisk kontakt med et større fellesskap med fagpersoner», og OECD anbefaler norsk skole å drive «utvikling av profesjonelle, lærende nettverk som kan stimulere utvikling og spredning av kunnskap mellom lærere» (Meld. St. 22, 2010-2011, s. 94 og 95). Ut fra dette, og funnene i oppgaven, mener jeg det bør undersøkes videre hvordan lærerspesialistfunksjonen kan

styrke profesjonsfellesskapet gjennom MAMIS som en kollektiv tradisjon. Hovedkategori 5 viser at MAMIS oppleves som «verdifullt», «gull verdt», «nyttig og kjekt og inspirerende», og som «kjemp viktig». Som fagperson og lærerspesialist mener jeg videreutvikling av undervisningspraksis gjennom slike strukturer burde være en obligatorisk del av arbeidshverdagen til lærere. I analysens grunnkategori 5.2 *En del av det å være lærer* fremhever flere lærere det samme. En slik videreutvikling er ikke en del av lærergjeringen i dag, selv om «faglig ajourføring» står i arbeidstidsavtalen (Utdanningsforbundet, 2021).

Schoenfeld beskriver undervisningskulturen i USA som en «eggekartong-kultur» der lærere underviser som de vil bak lukkede dører, uten særlig granskning fra andre (Li & Huang 2013, forord). Avsnitt 3.5 *Profesjonsfellesskap og skoleutvikling* i LK20 antyder at undervisningen i norsk skole etter hvert kommer til å være mer transparent enn den amerikanske varianten Schoenfeld beskriver (Kunnskapsdepartementet, 2017). MAMIS, ledet av en lærerspesialist, kan bidra til at norsk skole blir mer preget av åpne dører, der undervisningspraksisen gradvis endres. Slik kan tiltaket passe godt inn i fremtidens skole.

7.2 Tanker frem mot MAMIS 3, 4, 5, 6 og 7 - fra prosjekt til drift

MAMIS 3 bygget videre på ST og VT gjennom planleggingsverktøyet *Fem praksiser* (Matematikksenteret, 2021b, Figur 16).



Figur 13 *Fem praksiser for å legge til rette for gode matematiske samtaler* (Matematikksenteret, 2021b).

I MAMIS 1 og 2 ble lærerne kjent med arbeidsformen, og i MAMIS 3 gikk prosjektet over i en driftsfase. I de planlagte læringssyklusene 4-7, vil vi etter innspill fra lærerne bruke ST, VT, BTC og *Fem praksiser* til videre utforskning av undervisningspraksiser. Aktuelle tema for samlingene er vurdering av arbeid med LIST-oppgaver, design av undersøkende undervisningsopplegg basert på eksamensoppgaver for 10. trinn, programmering og «nye» rammeverk for undersøkende undervisning.

I læringssyklus 7 vil jeg presentere flere teoretiske rammeverk, og la lærerne være med på å velge veien videre. Som lærerspesialist ønsker jeg å invitere lærerne inn til å

undersøke hvordan litteraturen til Freudenthal (1991), Brousseau (i Strømskag Måsøval, 2011), Meyer (2010; 2015) og Lithner (2017) kan brukes til å designe ulike undersøkende undervisningsopplegg. Jeg mener denne introduksjonen bør komme etter at arbeidsmåten i MAMIS er godt innarbeidet. Det viktigste etter hvert er at teoriene som prøves ut er solide og forskningsbaserte, heller enn at de er lette å forstå og lette å ta i bruk.

7.3 Et politisk avsnitt og en tankerekke

Hypotese-element 4 og 5 sier at lærere vil ønske minst fire hele dager, og at slike tiltak vil føles som en naturlig del av det å være lærer. Dersom disse elementene kan verifiseres av andre, så styrker det denne oppgavens antydning om at det er behov for slike tiltak i skolen. Dersom videre undersøkelser viser at MAMIS bidrar til å inkludere flere elever, slik element 6 sier, bør påfølgende forskning kanskje handle mer om kvantitet: hvor mange flere elever vil undervisningen inkludere? Og enda mer interessant: vil inkluderende undervisningspraksiser kunne ha noe å si for frafallet av elever i skolen? Vil det kunne forebygge utenforskap? Vil det kunne gjøre noe med elevenes samhold at undervisningen er mer motiverende, engasjerende og inkluderende?

Datamaterialet til denne oppgaven er ikke stort nok til å slå det fast, så det blir til en viss grad spekulasjoner. Liljedahl (2020) baserer sine påstander på 400 læreres utprøving i 15 år, og viser at endring i undervisningspraksiser kan påvirke elevene positivt sosialt på mange måter. Jeg vil derfor fortsette tankerekken litt til. Dersom videre forskning på rammeverket viser at det kan bidra til å få flere elever trygt gjennom skolegangen:

Hvor mye sparer samfunnet i så fall på at færre elever faller utenfor, sett opp mot hva det koster å gjennomføre slike tiltak regelmessig?

Som vist i avsnitt 6.2.7 understreker Ludvigsenutvalget at alle lærere, ikke bare nyutdannede, bør delta i regelmessige strukturer for profesjonsutvikling. Dette var visjonen for fremtidens skole i 2015. I 2021 eksisterer det fortsatt ikke et nasjonalt system som sikrer slik deltagelse, til tross for at kunnskapen om behovet for og effekten av slike strukturer har eksistert lenge (Li & Huang, 2013; Darling-Hammond et al., 2017; Yoon et al., 2007; Timperley et al. 2007; Kennedy, 2016). Ut fra funnene i oppgaven foreslår jeg derfor å undersøke hvordan tiltak som MAMIS kan bidra til læreres organisatoriske læring i større skala. Drøftingen antyder at disse kan fungere godt lokalt.

Som fagperson mener jeg det er rart at profesjonsutviklingstiltak er avhengig av at skoleledere, lokalpolitikere eller lærere initierer dem. Dette virker lite effektivt, og kan bidra til å skape lokale og regionale forskjeller. Jeg mener derfor det er behov for en mer helhetlig nasjonal tilnærming til profesjonsutvikling i skolen enn en desentralisert modell for kompetanseutvikling legger opp til. TRG kan ikke kopieres, men kontinuiteten derfra er det ikke noe i veien for å etterstrebe.

8 Oppsummering og et mulig svar på forskningsspørsmålet

Masteroppgaven har undersøkt 12 matematikklæreres opplevelse av utvikling gjennom deltagelse i to heldagssamlinger med profesjonsutviklingstiltaket MAMIS. Ved å analysere lærernes svar på ni spørsmål har jeg utformet en hypotese om MAMIS for lærere. Det er behov for videre undersøkelse av de syv hypotese-elementene ved andre norske skoler.

Det primære forskningsspørsmålet for prosjektet har vært:

Hvilken utvikling kan ungdomsskolelærere oppleve gjennom deltagelse i to MAM læringssyklus ledet av lærerspesialistfunksjonen?

Som vist i avsnitt 7.1.2 og 7.1.3 er det en fordel om den som skal lede et slikt prosjekt har gjennomført lærerspesialistutdanning. Prosjektet er likevel ikke avhengig av det for å fungere. Et kort svar på forskningsspørsmålet, basert på de 12 lærernes opplevelse av utvikling i dette prosjektet, er:

Ungdomsskolelærere kan oppleve at deltagelse i MAM læringssyklus utvikler både elevene, dem selv, og skolen som organisasjon. De kan oppleve det som et nødvendig tiltak de ønsker å fortsette med for å få mer motiverte elever i faget. De kan ønske seg flere årlige samlinger, fordi det oppleves som en naturlig del av det å være lærer, og de kan oppleve at undervisningspraksisene inkluderer flere elever. De kan oppleve at metodikken i tiltaket bør prøves ut i andre skolefag.

En hypotese om hvordan MAMIS vil oppleves av lærere ved andre skoler er derfor:

Matematikklærere vil oppleve MAMIS som et nødvendig og naturlig tiltak, og derfor ønske å fortsette med det minst fire ganger årlig. De vil oppleve at samlingene bidrar til å motivere og inkludere flere elever, og at metodikken i MAMIS kan brukes i andre fag.

Prosjektlederen kan legge til rette for at man vil kjenne igjen de syv hypotese-elementene gjennom å justere innhold og progresjon i samlingene ut fra lærernes ønsker. Samlet antyder funnene i prosjektet at tiltaket MAMIS er godt egnet for å bidra til å oppfylle kravene om profesjonsfellesskap og skoleutvikling i overordnet del av LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Referanseliste

- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets. Unleashing students` potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. USA: Jossey-Bass.
- Calderhead, J. (1981). Stimulated recall: a method for research on teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 51, 211-217. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1981.tb02474.x>
- Charles, R. I. & Carmel, C. A. (2005). Big ideas and understanding as the foundation for elementary and middle school mathematics. *Journal of Mathematics Education Leadership*, 7(3), (9-24). https://doi.org/10.1142/9789811205385_0001
- Cuoco, A., Goldenberg, E. P., & Mark, J. (1996). Habits of mind: an organizing principle for mathematics curricula. *Journal of mathematical behavior* 15, 375-402. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(96\)90023-1](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(96)90023-1)
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute.
- Desimone, L. M. (2009). Improving Impact Studies of Teacher`s Professional Development: Toward Better Conceptualizations and Measures. *Educational Researcher* 38(3), 181-199.
- Fauskanger, J. (2019). Ambisiøse undervisningspraksiser i Teacher Time Out. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 24(1), 75-94.
- Fauskanger, J. (2020, 30. august). Analytisk observasjon av elevers matematiske tenkning. *Utdanningsnytt*. <https://www.utdanningsnytt.no/didaktikk-etterutdanning-matematikk/analytisk-observasjon-av-elevers-matematiske-tenkning/251559>
- Fauskanger, J., & Bjuland, R. (2019). Learning ambitious teaching of multiplicative properties through a cycle of enactment and investigation. *Mathematics Teacher Education and Development Journal*, 21(1), 125-144.
- Felmer, P., Pehkonen, E. & Kilpatrick, J. (2016). *Posing and solving mathematical problems*. Springer international publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-28023-3>.
- Fjørtoft, H. (2016). Vurdering i matematikk: samtalens betydning i klasserommet. I I. H. Fjørtoft, & L. V. Sandvik, (Red.), *Vurderingskompetanse i skolen: Praksis, læring og utvikling* (s. 173–189). Oslo: Universitetsforlaget.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston.
- Grabiner, J. V. (2012). Why proof? A historian`s perspective. I G. Hanna & M. De Villiers (Red.), *Proof and proving in mathematics education: The 19th ICMI Study* (s. 147- 167). https://doi.org/10.1007/978-94-007-2129-6_6

- Hanna, G. (1989). Proofs that prove and proofs that explain. I *Proceedings of the 13th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, s. 45-51). Paris, France: PME.
- Hodgen, J. & Wiliam, D. (2006). *Mathematics inside the black box : assessment for learning in the mathematics classroom*. London: GL Assessment.
- Hoem, T. F., Kringstad, T. & Lorentzen, V. (2018). Lærerspesialist: Viktigere enn tittelen er hvordan du fyller rollen. *Utdanningsnytt*.
<https://www.utdanningsnytt.no/fagartikkel-laererspesialist/laererspesialist-viktigere-enn-tittelen-er-hvordan-du-fyller-rollen/171853>
- Hollup, K. & Holm, M. S. (2015). Tre grunner til at lærere slutter. *Bedre Skole* 4/2015.
- Holterman, S. (2015, 25. mars). 208 superlærere får bedre lønn og mer ansvar. *Utdanningsnytt.no* <https://www.utdanningsnytt.no/grunnskole-laererloftet-laererspesialist/208-superlaerere-far-bedre-lonn-og-mer-ansvar/188951>
- Huang, R. & Bao, J. (2006). Towards a model for teacher's professional development in China: Introducing Keli. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 279–298.
<https://doi.org/10.1007/s10857-006-9002-z>
- Irgens, E. J. (2007). *Profesjon og organisasjon. Å arbeide som profesjonsutdannet*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Kavanagh, S. S., Metz, M., hauser, M., Fogo, B., Taylor, M. W., & Carlson, J. (2020). Practicing responsiveness: Using approximations of teaching to develop teachers' responsiveness to students' ideas. *Journal of Teacher Education*, 71(1), 94-107.
- Kazemi, E. & Wæge, K. (2015). Learning to teach within practice-based methods courses. *Mathematics Teacher Education and Development*.
- Kennedy, M. (2016). How does professional development improve teaching? *Review of Educational Research*, 86(4), 945-980.
<https://doi.org/10.3102%2F0034654315626800>
- Kitzinger, J. (1995). Qualitative research: Introducing focus groups. *British Medical Journal*, 311, 299-302. <https://doi.org/10.1136/bmj.311.7000.299>.
- Klaveness, E., Karlsen, R. & Kverndokken, K. (2019). *101 grep for å aktivisere elever i matematikk: matematikdidaktikk i teori og praksis*. Fagbokforlaget.
- Kongelf, T. R. (2019). *Matematisk innhold og matematiske metoder i lærebøker brukt på ungdomstrinnet i Norge. Gullgruve eller fallgruve for utvikling av matematisk kompetanse i problemløsning og algebra?* [Doktorgradsavhandling]. Universitetet i Agder, Fakultetet for teknologi og realfag.
- Kunnskapsdepartementet (2017). Overordnet del av læreplanen – verdier og prinsipper for grunnopplæringen. Regjeringen. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/?lang=nob>

- Kunnskapsdepartementet (2018). Veiledning av nyutdannede nytilsatte lærere i barnehage og skole.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/0081e41fad994cfd94e0364a2eb8f65/veiledning-av-nyutdannede-nytilsatte-larere-i-barnehage-og-skole.pdf>
- Kunnskapsdepartementet (2019). Ungdomstrinn i utvikling. Lagbygging for elevenes læring og motivasjon.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/regjeringen-solberg/ungdomstrinn-i-utvikling/id737594/>
- Lampert, M., Beasley, H., Ghouseini, H., Kazemi, E. & Franke M.L. (2010). Using Design Instructional Activities to Enable Novices to Manage Ambitious Mathematics Teaching. I: M.K. Stein og L. Kucan (Red.), *Instructional Explanations in the Disciplines* (s. 129-141). Boston, MA: Springer.
- Lampert, M., Boerst, T., & Graziani, F. (2011). Organizational resources in the service of school-wide ambitious teaching practice. *Teachers College Record*, 113(7), 1361-1400.
- Lampert, M., Franke, M. L., Kazemi, E., Ghouseini, H., Turrou, A.C., Beasley, H., Cunard, A. & Crowe, K. (2013). Keeping it Complex: Using Rehearsals to Support Novice Teacher Learning of Ambitious Teaching. *Journal of Teacher Education*, 64(3), 226–243.
- Lampert, M., Ghouseini, H., & Beasley, H. (2015). Positioning novice teachers as agents in learning teaching. I L. Resnick, C. Asterhan, & S. Clarke (Red.), *Socializing intelligence through academic talk and dialogue* (s. 363-374). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Li, Y. & Huang, R. (2013). *How Chinese teach mathematics and improve teaching*. New York, NY: Routledge.
- Liljedahl, P. (2018). Building thinking classrooms. I A. Kajander, J. Holm, & E. Chernoff (Red.) *Teaching and learning secondary school mathematics: Canadian perspectives in an international context* (s. 307-316). New York, NY: Springer.
- Liljedahl, P. (2020). *Building Thinking Classrooms in Mathematics, Grades K-12: 14 Teaching Practices for Enhancing Learning*. Corwin Press.
- Liljedahl P., Santos-Trigo M., Malaspina U., Bruder R. (2016) Problem Solving in Mathematics Education. I *Problem Solving in Mathematics Education* (s. 1-39). ICME-13 Topical Surveys. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40730-2_1
- Lithner, J. (2006). A framework for analysing creative and imitative mathematical reasoning. Department of Mathematics and Mathematical Statistics. Umeå Universitet.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning.

- Educational Studies in Mathematics*, 67, 255-276. <https://doi.org/67.255-276.10.1007/s10649-007-9104-2>
- Lithner, J. (2017). Principles for designing mathematical tasks that enhance imitative and creative reasoning. *ZDM Mathematics Education*, 49, 937-949. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0867-3>
- Matematikksenteret (2021a). Mestre ambisiøs matematikkundervisning (MAM). Kjerneelementene i praksis. <https://www.matematikksenteret.no/kompetanseutvikling-i-skolen/mam>
- Matematikksenteret (2021b). Fem praksiser for å legge til rette for gode matematiske samtaler. <https://www.mattelist.no/sites/default/files/dokumenter/2021-02/Lungo%2004%20-%20Fem%20praksiser%20V5.pdf>
- Matematikksenteret (2020a). Kvikkbilde $2 \cdot 4 + 3 \cdot 4$. <https://www.matematikksenteret.no/kompetanseutvikling/mam/modulene-i-mam/modul-1-kvikkbilder>
- Matematikksenteret (2020b). Mattelist [Nettside]. <https://www.mattelist.no>
- Matematikksenteret (2017). Om prosjektet Mestre Ambisiøs Matematikkundervisning (MAM). <https://www.matematikksenteret.no/kompetanseutvikling-i-skolen/mam/om-mam-prosjektet>
- Meld. St. 21 (2016-2017). *Lærelyst – tidlig innsats og kvalitet i skolen*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-21-20162017/id2544344/>
- Meld. St. 22 (2010-2011). *Motivasjon – Mestring – Muligheter. Ungdomstrinnet*. Kunnskapsdepartementet. Oslo. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-22-2010--2011/id641251/?ch=1>
- Meld. St. 28. (2015-2016). *Fag – fordypning – forståelse - En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet. Oslo. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>
- Meyer, D. (2010, mars). *Math class needs a makeover*. [Video] TED Talks-forelesning. https://www.ted.com/talks/dan_meyer_math_class_needs_a_makeover#t-11072
- Meyer, D. (2015). Missing the promise of mathematical modeling. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 108(8) 579-583.
- National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics (2020). <https://www.ncetm.org.uk>
- National Council for Accreditation of Teacher Education (2010). *Transforming teacher education through clinical practice: A national strategy to prepare effective teachers*. Washington DC: Author. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED512807.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics (2014). *Principles to Actions. Ensuring Mathematical Success for All*: National Council of Teachers of Mathematics.

- National Research Institute of Cultural Heritage (NRICH, 2020). <https://nrich.maths.org>
- Nilssen, V. (2012). *Analyse i kvalitative studier. Den skrivende forskeren*. Universitetsforlaget.
- Nosrati, M. & Wæge, K. (2015). Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk. Trondheim: Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet Matematikksenteret. <https://www.matematikksenteret.no/nettbutikk/sentrale-kjennetegn-på-god-læring-og-undervisning-i-matematikk>
- Nordahl, T. (2015, 21. mai). Lærere bør ikke ha full metodefrihet, forstått som frihet til selv å velge det de har tro på. *Utdanning.no*. <https://www.utdanningsnytt.no/laereryrket-thomas-nordahl/laerere-bor-ikke-ha-full-metodefrihet-forstatt-som-frihet-til-selv-a-velge-det-de-har-tro-pa/146252>
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon. Informasjonsforvaltning.
- Postholm, M. B. (2012). *Læreres læring og ledelse av profesjonsutvikling*. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm AS.
- Postholm, M.B., Normann, A., Dahl, T., Dehlin, E., Engvik, G., & Irgens, E.J. (2017). Ungdomstrinn i utvikling. En mulighetenes gavepakke til skole- og utdanningssektoren. NTNU.
- Postholm, M. B. & Wæge, K. (2016). Teachers' learning in school-based development. *Educational Research*, 58(1) 24-38. <https://doi.org/10.1080/00131881.2015.1117350>
- Redaksjonen for norsk APA-stil. (2020). *Norsk APA-manual: En nasjonal standard for norskspråklig APA-stil basert på APA 7th* (Versjon 1.0). Unit. <https://www.unit.no/tjenester/norsk-apa-referansestil>
- Rienecker, L., & Jørgensen, P. S. (2013). *Den gode oppgaven. Håndbok i oppgaveskriving på universitet og høyskole (2. utg.)*. Bergen: Høyskoleforlaget.
- Robson, C., & McCartan, K. (2016). *Real world research: A resource for users of social research methods in applied settings (4.utg.)*. Chichester: Wiley.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Skandsen, T., Wærness, J. I. & Lindvig, Y. (2011). *Entusiasme for endring. En håndbok for skoleledere*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Skemp, R. R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.
- Stein, M.K., Engle, R.A., Smith, M.S. & Hughes, E.K. (2008). Orchestrating Productive

- Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 313-340.
<https://doi.org/10.1080/10986060802229675>
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (2011). *5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions*. Reston: NCTM.
- St. Meld. 30 (2003-2004). *Kultur for læring*.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-030-2003-2004-/id404433/?ch=1>
- Strømskag Måsøval, H. (2011). *Factors constraining students' establishment of algebraic generality in shape patterns: A case study of didactical situations in mathematics at a university college*. [Doktorgradsavhandling]. Universitetet i Agder.
- Stylianides, A. J. (2007). Proof and Proving in School Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(3), 289-321. <https://doi.org/10.2307/30034869>
- Timperley, H., Wilson, A. Barrar, H. & Fung, I. (2007). *Teacher Professional Learning and Development: Best Evidence Synthesis Iteration*. Wellington: Ministry of Education.
http://www.educationcounts.govt.nz/data/assets/pdf_file/0017/16901/TPLandDBESentire.pdf
- Utdanningsdirektoratet (2020a). Evaluering av veiledningstilbudet til nyutdannede nytilsatte lærere. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finnforskning/rapporter/evaluering-av-veiledningstilbudet-til-nyutdannede-larere/>
- Utdanningsdirektoratet (2020b). Funksjon som lærerspesialist.
<https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/etter-og-videreutdanning/larerspesialister/funksjon-som-larerspesialist/>
- Utdanningsdirektoratet (2020c). Kjennetegn på måloppnåelse - matematikk 10. trinn.
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/kjennetegn/kjennetegn-pa-maloppnaelse-matematikk-10-trinn/> .
- Utdanningsdirektoratet (2020d). Læreplan i matematikk 1. – 10. trinn.
<https://www.udir.no/lk20/mat01-05>
- Utdanningsforbundet (2021). SFS 2213. Arbeidstid skole.
<https://www.utdanningsforbundet.no/lonn-og-arbeidsvilkar/tariffavtaler/ks/ks-tariffavtaler/sfs-2213/>
- Vorlicek, V. (1973). *Tre nøtter til Askepott*. [Film med norsk dubbing].
- Wheeler, L. (2017). Building thinking classrooms. [Illustrasjon av Liljedahls rammeverk BTC]. <https://mslwheeler.wordpress.com/tag/thinking-classroom/>
- Wiliam, D. (2007). Five "Key Strategies" for Effective Formative Assessment. *Research brief*.
- Wæge, K. (2013). Lærerens og klasseromskulturens betydning for elevens motivasjon i

- matematikk. I T. L. Hoel, M. B. Postholm, G. Engvik, & T. A. Hestbek (Red.), *Klasseledelse – for elevenes læring* (s. 173–186). Trondheim: Akademika forlag.
- Wæge, K. (2015). Samtaletrekk – redskap i matematiske diskusjoner. *Tangenten* 2/2015.
- Wæge, K. (2019). *Samtaler i matematikk*. I E. Klaveness, L. Karlsen & K. Kverndokken (Red.), *101 grep for å aktivisere elever i matematikk: matematikkdiraktikk i teori og praksis*. Fagbokforlaget.
- Wæge, K., & Fauskanger, J. (2020). Teacher time outs in rehearsals: in-service teachers learning ambitious mathematics teaching practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*. <https://doi.org/10.1007/s10857-020-09474-0>
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Yang, Y., & Ricks, T. E. (2013). Chinese lesson study: Developing classroom instruction through collaboration in school-based Teaching Research Group activities. I Y. Li & R. Huang (Red.). *How Chinese teach mathematics and improve teaching*, 51-65. New York, NY: Routledge.
- Yoon, K. S., Duncan, T., Lee, S. W.-Y., Scarloss, B., & Shapley, K. (2007). *Reviewing the evidence on how teacher professional development affects student achievement* (Issues & Answers Report, REL 2007-No. 033). Washington, DC: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Regional Educational Laboratory Southwest.

Vedlegg

Vedlegg A Intervjuguide

Papirbasert spørreskjema til lærere ved oppstart av prosjektet

I forkant av spørreskjemaet vil hele kollegiet ved den aktuelle skolen få en kort presentasjon av innholdet i, formålet med, og omfanget av prosjektet. Presentasjonen vil gjøres muntlig, med støtte i en PowerPoint-presentasjon. MAM (*Mestre ambisiøs matematikkundervisning*) læringssyklus (Fasukanger, 2020), *Samtaletrekk – redskap i matematiske diskusjoner* (Wæge, 2015) og *Building thinking classrooms* (Liljedah & Santos-Trigo, 2019) blir sentrale i presentasjonen. I det videre arbeidet i MAM læringssyklus 1 og 2 vil jeg også fokusere på begrepet *dybdelæring* i overordnet del av læreplanen, samt på kjerneelementene *Utforskning og problemløsning*, *Resonnering og argumentasjon* og *Abstraksjon og generalisering* i læreplanen i matematikk.

Jeg vil bruke artikkelen *Analytisk observasjon av elevers matematiske tenkning* som en introduksjon til MAM læringssyklus (Fauskanger, 2020). Artikkelen *Samtaletrekk – redskap i matematiske situasjoner* vil også få fokus, ettersom MAM vektlegger denne (Wæge, 2015). I tillegg vil jeg vise visualiseringen av Peter Liljedahls rammeverk, og presentere hans resultater fra forskning på effekten av *Building thinking classrooms*.

Prosjektet skal undersøke hvordan MAM læringssyklus kan støtte matematikklærere i utviklingen av egen undervisning, organisert gjennom lærerspesialistfunksjonen. Spørreskjemaet vil fokusere på hvordan lærerne opplever at undervisningsoppleggene som utvikles legger til rette for elevenes læring, da med fokus på dybdebegrepet og de utvalgte kjerneelementene i matematikk. I lys av Liljedahls rammeverk og Wæges artikkel er det også naturlig å se på hvordan lærerne opplever at undervisningen påvirker elevenes læringsprosess, sammenlignet med andre varianter av undervisning. Det er ikke Liljedahl og Wæges tanker spesielt som har fokus, men heller prosessen lærerne opplever gjennom å bli presentert for et rammeverk de først skal ta i bruk og deretter reflektere over. Det er naturlig å relatere MAM-prosessen til hvordan systematisk profesjonsutvikling blir gjort i andre land. Derfor introduseres deltagerne i prosjektet for Maths hubs i England og Teaching Research Groups (TRG) i Kina (NCETM, 2020, Li & Huang, 2013).

Det settes av en halv A4-side til å svare på hvert spørsmål. Skjemaet besvares med penn eller blyant. Spørsmålene stilles for å få et inntrykk av lærernes tanker om prosjektet i forkant, ikke for å teste kunnskapene deres eller undersøke ut hvor «flinke» de er. Dette vil bli understreket ved utdeling av spørreskjemaet.

Disse spørsmålene vil stilles i spørreskjemaet:

1. Målet for prosjektet er å undersøke hvordan MAM læringscyklus kan støtte matematikklærere i utviklingen av egen undervisning. Hva er viktig for at du skal oppleve deltagelsen som så lærerik som mulig samtidig som den oppleves som trygg?
2. Hvilke forventninger har du til eget læringsutbytte fra deltagelsen i prosjektet?
3. Tenk tilbake på da du var elev: Var det en type undervisning gjorde at du ble mer engasjert enn ellers? Om det var det: beskriv denne typen undervisning:
4. Om du mener den finnes: Hva kjennetegner en type matematikkundervisning som gjør at **elevene** blir mer engasjert enn ellers?
5. En del av prosjektet vil fokusere på samtaletrekk som redskap i matematiske diskusjoner. Hva mener du er viktig når man skal legge til rette for gode matematiske diskusjoner i klasserommet?

Grppesamtale med lærere etter MAM læringscyklus 2

Grppesamtalene etter MAM læringscyklus 2 vil bli tatt opp på opptaker fra NTNU, og deretter transkribert med en kode for hver deltager bare studenten kjenner til. Opptak og transkripsjon vil bli lagret på kryptert minnepinne. Minnepinnen vil bli oppbevart innelåst, og dataene vil bli slettet ved prosjektets avslutning, senest innen utgangen av desember 2021. Under den kvalitative analysen av grppesamtalene vil jeg skrive ut de kodede transkripsjonene. Utskriftene vil oppbevares innelåst under analysen, og makuleres etter avsluttet analyse.

I arbeidet med masteroppgaven ønsker jeg å sitere fra transkripsjonene. Sitater som kan avsløre identiteten til deltagerne vil ikke bli brukt i oppgaven.

Jeg ønsker å gjennomføre minst en, maksimalt tre, grppesamtaler med lærerne som deltar i prosjektet. En ideell gruppestørrelse er på 4 til 8 deltagere (Kitzinger, 1995). Alle som ønsker å delta vil få delta i en grppesamtale, og gruppestørrelsen bestemmes ut fra antall deltagere.

I oppstarten av gruppeintervjuet vil lærerne bli minnet på rammeverkene for prosjektet de har deltatt i; MAM læringscyklus (Fauskanger, 2020), *Samtaletrekk – redskap i matematiske diskusjoner* (Wæge, 2015) og *Building thinking classrooms* (Liljedahl & Santos-Trigo, 2019). Boken *How Chinese teach mathematics and improve teaching* (Li & Huang, 2013) og nettsidene til Maths hubs (NCETM, 2020) nevnes i løpet av læringscyklus 1 og 2 som eksempler på hvordan utviklingsarbeid gjøres i andre land, men grppesamtalene fokuserer på den norske varianten av MAM.

Temaene for hver av de to læringscyklusene vil bli oppfrisket ved hjelp av bilder fra spørsmålene vi jobbet med og fra de vertikale tavlene. Deltagerne vil bli bedt om å svare

så ærlig og oppriktig de kan, og om å forsøke å ikke tenke på hva studenten forventer eller håper at de skal svare.

Enkelte svar kan føre til behov for utdypende spørsmål. Som utgangspunkt vil disse fire spørsmålene stilles i gruppesamtalene:

6. Etter å ha jobbet med det i MAM læringssyklus 1: I hvilken grad opplever du at prosjektet har bidratt til å utvikle din forståelse av og bevissthet på bruk av Wæges (2015) *samtaletrekk* som redskap i matematiske situasjoner?
7. Etter å ha jobbet med det i MAM læringssyklus 2: I hvilken grad opplever du at Liljedahls påstander stemmer for dine elever (om vertikale tavlers påvirkning på elevenes kommunikasjon, engasjement og deltagelse) (Figur 1)?

Tabell 5 Skriveflaters påvirkning på variabler i klasserommet. Variablene 3-8 er rangert fra 0-3, der 3 er best (Liljedahl et al., 2017, s. 303).

	<u>Vertical whiteboard</u>	<u>Horizontal whiteboard</u>	<u>Vertical paper</u>	<u>Horizontal paper</u>	Note-book
N (groups)	10	10	9	9	9
1. Time to task (s)	12.8	13.2	12.1	14.1	13.0
2. Time to first notation (s)	20.3	23.5	144.1	126.3	18.2
3. Eagerness	3.0	2.3	1.2	1.0	0.9
4. Discussion	2.8	2.2	1.5	1.1	0.6
5. Participation	2.8	2.1	1.8	1.6	0.9
6. Persistence	2.6	2.6	1.8	1.9	1.9
7. Non-linearity	2.7	2.9	1.9	1.1	0.8
8. Mobility of knowledge	2.5	1.2	2.0	1.3	1.2

8. Problemstillingen for masterprosjektet mitt er: *Hvordan kan lærerspesialistfunksjonen bruke MAM læringssyklus for å bidra lokalt til matematikklæreres videreutvikling av egen undervisning ved innføringen av en ny læreplan?*

I hvilken grad opplever du at rammeverket MAM læringssyklus har bidratt til videreutvikling av din undervisningskompetanse? Har du forslag til endringer som kunne ført til bedre støtte eller en bedre prosess for deg?

9. I hvilken grad opplever du at MAM læringssyklus har bidratt i skolens arbeid med å implementere ny læreplan i matematikk?
(for eksempel ved å fokusere på arbeidsmåter knyttet til begrepet *dybdelæring* og de nye kjerneelementene *Utforsking og problemløysing*, *Resonnering og argumentasjon* og *Abstraksjon og generalisering*)

Vedlegg B Vurdering av prosjektet fra NSD

Melding

17.09.2020 09:54

Det innsendte meldeskjemaet med referansekode 201498 er nå vurdert av NSD.

Følgende vurdering er gitt:

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 17.09.2020, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.12.2021.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

-lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen

-formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål

- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Simon Gogl

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

Vedlegg C Informasjonsskriv med samtykkeskjema

Forespørsel om deltagelse i forskningsprosjektet

Fra individ til organisasjon

– hvordan lærerspesialistfunksjonen kan bruke MAM læringssyklus for å bidra til læreres profesjonsutvikling lokalt

Dette er en forespørsel til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan MAM læringssyklus kan brukes som utgangspunkt for å bidra til læreres profesjonsutvikling. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Kortfattet informasjon

Dette prosjektet er en masteroppgave i matematikdidaktikk ved Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet. Prosjektet skal undersøke hvordan MAM læringssyklus kan organiseres av lærerspesialisfunksjonen for å bidra til profesjonsutvikling i matematikkfaget for lærere lokalt. MAM står for *Mestre Ambisiøs Matematikkundervisning*, og er et rammeverk fra NTNU og Matematikksenteret for å prøve ut undervisning med utgangspunkt i et eller flere teoretiske synspunkter på matematikkundervisning.

I dette prosjektet vil vi utforme undervisning for egne elever med utgangspunkt i Liljedahl & Santos-Trigos (2019) beskrivelse av *Building thinking classrooms* og Wæges (2015) *Samtaletrekk – redskap i matematiske situasjoner*. Deltagerne vil få en kort introduksjon til disse. I tillegg vil det fokuseres på begrepet dybdelæring i ny overordnet del av læreplanen, samt på hvordan utvalget av kjerneelementene i faget matematikk kan arbeides med.

Du får spørsmål om å delta i prosjektet fordi du underviser i matematikk ved skolen der lærerspesialistfunksjonen skal prøves ut dette året.

Deltagerne i prosjektet vil få prøve ut to versjoner av MAM læringssyklus. Det vil samles inn et papirbasert spørreskjema i forkant av MAM læringssyklus 1. Spørsmålene stilles for å få et inntrykk av lærernes tanker om prosjektet i forkant, ikke for å teste kunnskapene deres eller undersøke ut hvor «flinke» de er. I etterkant av MAM læringssyklus 2 vil det gjennomføres gruppesamtaler med 4 til 8 deltagere per gruppe. Dersom du ønsker det kan du få tilgang til hele intervjuguiden i forkant av prosjektet.

Det er frivillig å delta i prosjektet, du kan når som helst trekke deg fra prosjektet uten å oppgi noen grunn, og opplysningene dine vil bli behandlet trygt og sikkert i samarbeid med NSD – Norsk Senter for Forskningsdata.

Var denne informasjonen for kort? Les videre for mer utfyllende informasjon.

Formål

Prosjektet skal undersøke hvordan MAM læringssyklus kan organiseres lokalt for å videreutvikle matematikkundervisning. Oppgaven avslutter studentens totalt treårige løp. Denne siste delen kalles *Erfaringsbasert master lærerspesialist matematikkdiraktikk*. Temaet for masteroppgaven er selv-valgt. Jeg ønsker å bruke oppgaven som et kunnskapsgrunnlag for hvordan det kan arbeides videre med å la lærerspesialistfunksjonen bidra til kunnskapsutvikling lokalt. Problemstillingen for oppgaven er:

Hvordan kan lærerspesialistfunksjonen bruke MAM læringssyklus for å bidra lokalt til matematikklæreres videreutvikling av egen undervisning ved innføringen av en ny læreplan?

Problemstillingen vil kunne endre seg i løpet av arbeidet med oppgaven, men kjernen vil bli bevart.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet i Trondheim er ansvarlig for prosjektet. Veileder for oppgaven er Kristin Krogh Arnesen.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta i prosjektet fordi du underviser i matematikk ved skolen der lærerspesialistfunksjonen skal prøves ut dette året.

Hva innebærer det for deg å delta?

Prosjektet vil gjennomføres som en del av lokal profesjonsutvikling organisert gjennom lærerspesialistfunksjonen ved den aktuelle skolen. Personalet ved skolen vil derfor først få en kort presentasjon av innholdet i og formålet med prosjektet. Deretter får personalet spørsmål om å delta i forskningsprosjektet via dette skjemaet. De som ønsker det kan delta i prosjektet lokalt uten å være forskningsdeltagere.

Papirbasert spørreskjema i forkant

De som ønsker å bidra i master-prosjektet vil først få en samtykkeerklæring. De som fyller ut denne vil få et papirbasert spørreskjema. Skjemaet inneholder fem spørsmål om blant annet undervisningsmetoder, deltageres forventninger og om hvordan MAM læringssyklus kan gjøres trygg og lærerik.

Grppesamtale i etterkant av MAM læringssyklus 2

Etter deltagelse i to MAM læringssykluser vil det gjennomføres gruppesamtaler med fortrinnsvis 4 til 8 personer per samtale. Det vil bli gjort opptak av disse samtalene, og samtalene vil bli transkribert og anonymisert av studenten. Lydopptakene og transkripsjonene vil bli oppbevart innelåst på kryptert minnepinne. Begge deler vil bli slettet ved avslutningen av og godkjenningen av masteroppgaven, som etter planen er innen utgangen av desember 2021.

Enkelte utsagn fra deltagerne i prosjektet kan føre til behov for å stille spørsmål for å avklare meningsinnholdet. Grppesamtalene vil inneholde spørsmål om blant annet opplevelsen av læringsutbytte fra deltagelsen i to MAM læringssykluser. Det fokuseres også på hvordan MAM læringssyklus oppleves som støttende til utvikling av egen undervisningskompetanse.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Det vil ikke påvirke ditt forhold til skolen/lærerspesialisten dersom du velger å trekke din deltagelse.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Informasjonen fra spørreskjemaet vil bli analysert av studenten ved bruk av metoden kvalitativ analyse slik den beskrives av Vivi Nilssen i *Analyse av kvalitative studier* (2012). Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Ingen navn eller opplysninger som kan knyttes til deg vil bli oppbevart digitalt, annet enn opptaket av gruppesamtalen som vil bli oppbevart på kryptert minnepinne. Navnet ditt vil bli erstattet med et pseudonym kun studenten kjenner koden til.

Studenten Ørjan Andenæs vil samle inn, bearbeide og lagre data i tråd med NSD - Norsk Senter for Forskningsdata AS og NTNU - Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitets retningslinjer. Studentens veileder, Kristin Krogh Arnesen, vil få tilgang til oppgaven. Ingen av deltagerne vil kunne gjenkjennes i oppgaven, da sitater som kan identifisere enkeltpersoner vil utelates. Den ferdigstilte oppgaven vil være offentlig tilgjengelig via NTNU.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Lyddopptak og transkripsjoner slettes når oppgaven er godkjent og ferdigstilt, noe som etter planen er innen utgangen av desember 2021.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke. På oppdrag fra Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet ved prosjektansvarlig Kristin Krogh Arnesen på telefon 73412948 eller mail kristin.arnesen@ntnu.no .
- Vårt personvernombud: Thomas Helgesen. Mobil: 93079038. Mail: thomas.helgesen@ntnu.no

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Kristin Krogh Arnesen

(Forsker/veileder)

Ørjan Andenæs

Student

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjonen om prosjektet

Fra individ til organisasjon – hvordan lærerspesialistfunksjonen kan bruke MAM læringssyklus for å bidra til læreres profesjonsutvikling lokalt

og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i utfyllelse av et papirbasert spørreskjema før MAM læringssyklus 1
- å delta i gruppesamtale i etterkant av MAM læringssyklus 2

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg D Transkripsjonskoder

Transkripsjonskoder:

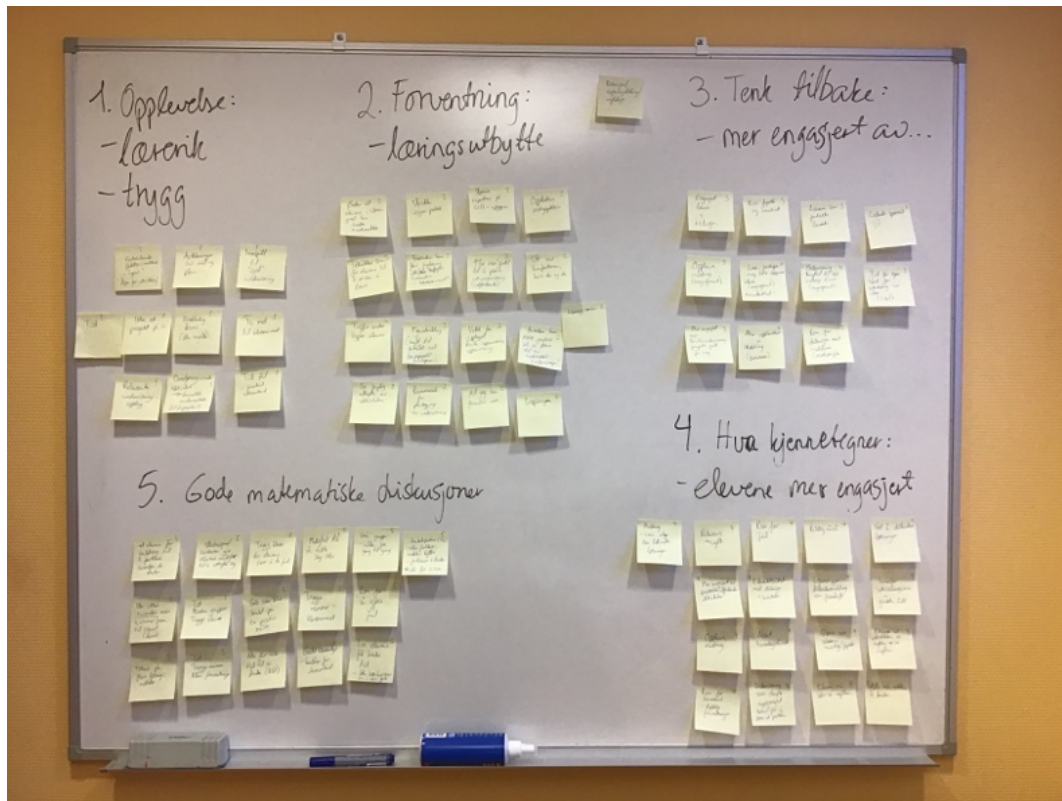
(...)	Deler av ytringen er sløpfet for å ivareta personvern eller fordi det er irrelevant (for eksempel dersom noen kommer inn)
[ord]	Utfyllende ord lagt til for å vise sammenhenger eller gjøre setninger fullstendige
..	Kort tenkepause
...	Lang tenkepause
(Tekst i parentes)	Deltageren viser/illustrerer for å utdype
(NN: innspill)	Deltageren skyter inn en ytring i en annens svar

Spørsmål 1-5 er besvart i det papirbaserte spørreskjemaet. Spørsmål 6-9 er besvart i gruppesamtalene.

Transkripsjonene fra det papirbaserte spørreskjemaet er nummerert slik: (for eksempel) **L1 5**, som betyr at Lærer 1 svarer på spørsmål 5. Transkripsjonene fra gruppesamtalene er nummerert slik: (for eksempel) **103 L1 7:**, som betyr at det er ytring nummer 103 i rekken, og at Lærer 1 svarer på spørsmål 7. Denne nummereringen er ikke vist i oppgaven, ettersom det ville forstyrret tekstflyten, men eksisterer i det krypterte datamaterialet.

Vedlegg E Tavler fra analyseprosessen

Åpen koding av datamaterialet, et forsøk på å lete etter mønster:



Aksial koding: på jakt etter sammenhenger mellom grunn- og hovedkategorier:



Aksial koding: sortering av sitater i foreløpige grunn- og hovedkategorier

