

Malvin Husby

To-lærersystemet

En studie om matematikklæreres forståelse og praksis av ordningen i undervisningen på ungdomstrinnet

Masteroppgave i matematikdidaktikk 8.-10. trinn
September 2023



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Malvin Husby

To-lærersystemet

En studie om matematikklæreres forståelse og praksis av ordningen i undervisningen på ungdomstrinnet

Masteroppgave i matematikdidaktikk 8.-10. trinn
September 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Studien retter søkelyset på læreres forståelse og praktisering av to-lærerordningen i matematikkundervisningen på ungdomstrinnet. Forskningen er praksisnær og studien har en kvalitativ tilnærming der den matematiske samtalen står i fokus.

I tillegg til retningslinjer fra sentralt hold er studien forankret i teorier om to-lærer som system i undervisningen. Her presenteres blant annet forskning fra Cook & Friend (2010), Conderman og Bresnahan (2007), Sweigart & Landrum (2015) og Hannås (2017). Med utgangspunkt i Vygotsky (1978) og det sosiokulturelle læringssynet, presenteres litteratur knyttet til den matematiske samtalen og det tenkende klasserommet. Her er Stein et. Al (2008), Drageset (2015), Wæge (2015) og Liljedahl (2020) sentrale forfattere.

Empiri og funn tyder på at to-lærerordningen er blitt satset på av skoleadministrasjonen, og at faglærere i matematikk har en positiv innsilling til bruken av systemet. Funn tyder også på at ordningen kan være et godt verktøy i en samtaleorientert undervisningspraksis. I tillegg pekes det på at gjensidig samarbeidsvilje og trygghet partene i mellom er av avgjørende betydning.

Abstract

This study focuses on teachers' understanding and practice of the co-teaching system in mathematics teaching at secondary level. The research is close to practice and the study has a qualitative approach where the mathematical conversation is in focus.

In addition to central guidelines, the study takes a closer look at theories about co-teaching. Among other, research from Cook & Friend (2010), Conderman and Bresnahan (2007), Sweigart & Landrum (2015) and Hannås (2017) will be presented.

Based on Vygotsky (1978) and the sociocultural view of learning, literature related to the mathematical conversation and the thinking classroom is presented. Stein et. Al (2008), Drageset (2015), Wæge (2015) and Liljedahl (2020) are central authors.

Empirics and findings indicate that the co-teaching system is being pursued by the school administration, and that teachers in mathematics have a positive attitude towards the use of the system. Findings also indicate that the scheme can be a useful tool in a conversation-oriented teaching practice. In addition, it is pointed out that mutual cooperation and confidence between the two parts are of decisive importance.

Forord

Tre år har nå gått siden jeg startet lærerspesialistutdanningen i matematikdidaktikk (90 stp.) ved NTNU i Trondheim. Gjennom disse årene har jeg hatt gleden av å kunne samarbeide med engasjerte medstudenter og forelesere. Det har vært knyttet mye usikkerhet til lærerspesialistordningen i perioden fra sentralt hold. I og med at ordningen ble avvirket, er jeg svært takknemlig for velvillighet fra arbeidsgiver og kommune som har latt meg fullføre studiet som ble påbegynt høsten 2020.

Masteroppgaven er skrevet parallellt ved siden av hundre prosent stilling som faglærer i matematikk og rollen som rådgiver. Det er derfor med tilfredshet jeg nå kan levere mitt ferdige produkt.

I yrket som lærer må man forholde seg til faglige og samfunnsmessige endringer på flere områder. Jeg er derfor glad for å ha fått mulighet til deltakelse på dette studiet, og gjennom dette fått oppdateringer og faglig påfyll. Erfaringer er delt med gode kolleger underveis i organiserte møter og uformelle samtaler. Intensjonen er også den samme omkring produktet jeg nå leverer.

Det er flere som har vært engasjert i forbindelse med skrivingen av denne masteren. Jeg vil først og fremst takke mine informanter som velvillig har bidratt i selve aksjonsforskningen. I tillegg ønsker jeg å takke min veileder Heidi Dahl som jeg har hatt mange Teams-møter med, og som har kommet med konstruktive tilbakemeldinger og innspill underveis.

Mange timer er blitt benyttet til litteraturlesing og skriving de to siste semestrene. Jeg retter derfor en stor takk til familie som har støttet opp og lagt til rette for at jeg nå har fullført dette masterstudiet.

Averøy, 29. august 2023

Malvin Husby

Innhold

Sammendrag	i
Abstract	i
Forord	ii
1. Innledning.....	1
1.1. Bakgrunn	1
1.2. Problemstilling.....	3
1.3. Begrepsavklaringer	3
1.4. Tekstens oppbygging	4
2. Teori og relevant forskning	4
2.1. Om to-lærersystemet	4
2.1.1. Organisasjonsformer innen TLS.....	5
2.1.2. Sammensetning og rollefordeling i TLS	5
2.1.3. Forutsetninger for å lykkes i TLS.....	6
2.1.4. Effekten av TLS	7
2.2. Om samtalen som verktøy for læring.....	8
2.3 Fem praksiser for øke kvaliteten på matematiske samtaler	9
2.3 Tenkende klasserom og bruk av vertikale tavler	10
3. Metode	11
3.1. Kvalitativ forskningsmetode.....	12
3.2. Datainnsamling - design og gjennomføring.....	12
3.2.1. Valg av informanter	13
3.2.2. Intervjurunde 1.....	13
3.2.3. Aksjon og observasjon i klasserommet	14
3.2.4. Intervjurunde 2.....	15
3.3. Elevoppgaven - «Rammeproblemet».....	16
3.4. Metode for å analysere data	17
3.5. Reabilitet og validitet	18
3.6. Etikk	19
4. Analyse	20
4.1. Team-teaching.....	20
4.1.1. Kriterier for å lykkes	20
4.1.2. Opplevelse	21
4.2. Samtalen.....	22
4.2.2. Kvalitet.....	23
4.2.3. Nytteverdi.....	24

4.3. Sosial interaksjon.....	25
4.3.1. Informant vs. informant	25
4.3.2. Informantene vs. elevene.....	26
4.5. Oppsummering av funn.....	27
4.5.1. <i>Suksessfaktorer</i> innen TLS	27
4.5.2. <i>Opplevelse av og kjennetegn</i> på TLS.....	28
4.5.3. <i>Erfaringer med og nytteverdi av samtalen</i> som verktøy	28
4.5.4. Interaksjon partene i mellom	28
5. Drøfting.....	28
5.1. <i>Trygghet</i> er en grunnleggende forutsetning for å lykkes i TLS.....	29
5.2. Å arbeide sammen for å løfte den matematiske samtalen.....	30
6. Avslutning	31
Litteraturliste.....	33
Vedlegg 1 Meldeskjema	35
Vedlegg 2 Samtykkeerklæring	36
Vedlegg 3 Intervju før og etter aksjon.....	38
Vedlegg 4 Miniartikkel Wæge	39
Vedlegg 5 Rammeproblemet.....	41
Vedlegg 6 Kategorisering og koding	42

1. Innledning

«Jeg synes jo på en måte at det er en stor fordel da. At man har noen å spille på. At men kan kommunisere litt med hverandre underveis. At man klarer å følge opp alle gruppene underveis.»

(Trude om Team-teaching)

I denne masteren møter du «Trude» og «Gunvor» som begge har undervist i matematikk i flere år. De har jobbet tett og har samarbeidet om klasser i faget i flere perioder. Sammen har de sagt seg villige til å dele sine erfaringer ved det å jobbe i tospann, samt være med å undersøke potensialet som ligger i det å dele ansvar for undervisning i matematikk i én og samme klasse – spesielt rettet inn imot en *samtaleorientert matematikkundervisning*.

Etter å ha undervist i faget i 24 år, har jeg erfart at det har vært stor variasjon i måten to-lærersystemet er blitt praktisert. For å sette det litt på spissen, kjenner nok de aller fleste som har sitt virke i klasserommet til begrepet *radiatorlæreren* - pedagogen eller assistenten som passivt overværer en annen faglærers undervisning. Dette er selvsagt ingen god måte å utnytte ressursen på.

Den *matematiske samtalen* er svært sentral i denne studien, og jeg ønsker å undersøke hvor vidt to-lærersystemet kan bidra til å øke kvaliteten på disse samtaleene.

Lærergjeringen består først og fremst av å gjøre nødvendige forberedelser, gjennomføre undervisningsøkter og evaluere egen praksis. Det hevdes at en lærer tar ca. 1200-1500 avgjørelser i løpet av en arbeidsdag i disse prosessene. Alle valg vi tar har betydning for elevens læring i større eller mindre grad.

Jeg ønsker å kartlegge hvordan matematikklærere definerer to-lærerordningen som system i disse tre nevnte fasene. Formålet med forskningen er å finne faktorer som påvirker ordningen både i positiv og negativ retning. Dette kan igjen bidra til at flest mulig av de valgene en matematikklærer tar, høyner kvaliteten på de matematiske samtaleene som verktøy for læring og undervisningen generelt. Forskningen kombineres med aktivitet med elevoppgave der det stimuleres ferdigheter innen kjerneelementet *abstraksjon og generalisering*.

1.1. Bakgrunn

Selv med begrenset kunnskap på ordningen med *to-lærersystem*, finnes det *allikevel noen definisjoner*. Innen norsk faglitteratur viser Hannås til et system der to voksenpersoner er til stede i klasserommet (Hannås, 2017). I internasjonal sammenheng benyttes *co-teaching* om samme tematikk. Jeg viser her til Friend og Cook, som beskriver et tilnærmet system på følgende måte (oversatt av Hannås):

To lærere (vanligvis en ordinær lærer og en spesialpedagog) som driver opplæring i en klasse, som består av elever både med og uten lærevansker/funksjons-hemminger («disabilities»), innenfor et fysisk avgrenset rom.

Det finnes også noen forskningsprosjekter i nasjonal skala. Blant annet kan det vises til prosjektet «Two teachers», som ble gjennomført i 2016-2021 og ledet av Lesesenteret ved universitetet i Stavanger. Dette er et av de største prosjektene som er blitt gjennomført innenfor norsk utdanningsforskning. Her ble det forsket på 5750 elever på første trinn, der man så nærmere på effekten av at flere lærere var i klasserommet samtidig. Jeg viser også til forskningsprosjektet «1+1». Her fokuseres det på

smågruppeundervisning i matematikk på barnetrinnet. Dette er også en måte å øke lærertettheten på. Prosjektene viser at temaet er aktuelt, og at det tydelig er et behov for mer kunnskap på området om hvordan og hvorvidt økt lærertetthet påvirker undervisning. Forskningen blir presentert i teorikapittelet, men man kan lese mer om disse prosjektene til Lesesenteret av Solheim og Opheim i den vitenskapelig artikkelen *Beyond class size reduction: Towards more flexible ways of implementing a reduced pupil-teacher ratio* (Sapelli & Illanes, 2016).

Matematikdidaktikk handler om matematisk aktivitet og matematisk tenkning. Begrepet omhandler samtidig det å utvikle og evaluere undervisningsforløp, der metoder for planlegging, gjennomføring, observasjon og analyse av undervisningsøkter inngår. Når vi samtidig vet at de aller fleste elever skal ha tilrettelagt sin opplæring i klasserommet, aktualiserer det temaet for min forskning.

Vi ser også en tendens til at det gjøres enkeltvedtak der spesialundervisningen dekkes opp og organiseres mer og mer i den ordinære undervisningen. Det er ikke lenger slik at enkeltelever eller små grupper tas ut av klasserommet med utgangspunkt i den enkeltes skoleprestasjon. Dette er også i tråd med de begrensningene som utdanningsdirektoratet presiserer når det gjelder å ta enkeltindivider ut av klassen.

I LK-20 kan vi lese at «Skolen skal utvikle inkluderende fellesskap som fremmer helse, trivsel og læring for alle» (Utdanningsdirektoratet, 2020). Et inkluderende fellesskap inngår som ett av flere viktige prinsipper skolens praksis skal bygges på. En nødvendig konsekvens av dette, er at skole og matematikklærere i større grad må organisere undervisningen i helklasser.

Den enkelte faglærers læringssyn vil være av betydning når det gjelder den pedagogiske tilnærmingen til matematikkundervisningen. Det er i disse prosessene jeg ønsker å hente empiri for analyse og diskusjon. LK-20 legger opp til at elevene selv skal utforske og oppdage sammenhenger i den matematiske verden. Dette skal de ikke gjøre ene og alene, men sammen med andre elever og med faglæreren som den som veileder.

Med dette som utgangspunkt synes jeg det er meget interessant å kunne se nærmere på hvordan to-lærersystemet kan utnyttes best mulig, når vi samtidig altså vet at elevene gjennom kommunikasjon skal lære sammen og av hverandre.

Skolen skal ha som mål at matematikkundervisningen skal legge til rette for inkludering og tilpasset opplæring for alle. Lærere tar mange valg som påvirker elevenes læring og muligheter for tilpasset opplæring. To-lærersystemet kan derfor gi kolleger nye muligheter, samtidig som det også er en form for kvalitetsikring av arbeidet. Her kan faglærere ha noen å planlegge, gjennomføre og reflektere sammen med.

Matematikdidaktisk forskning har pekt på at den matematiske samtalen er svært viktig, og at den har et stort potensiale for elevers læring. Samtidig sier forskning at målrettede matematiske samtaler er utfordrene for lærere å gjennomføre og mestre. Derfor mener jeg det er aktuelt å se nærmere på hvordan to-lærerordningen kan bidra til å støtte lærere i å planlegge, gjennomføre og reflektere over egen undervisning i en samtalebasert økt.

Man kan i forskningen lese at det er via sosial interaksjon at læring skjer (L. S. Vygotsky et al., 1978). I læreplanverket kan man lese at «Elevene må få mulighet til å bruke matematiske representasjoner i ulike sammenhenger gjennom egne erfaringer og matematiske samtaler» (LK-20). Her ser vi at føringer for hvordan matematikkundervisningen skal foregå, samsvarer med hva forskningen sier om hvordan elever tilegner seg kunnskap.

1.2. Problemstilling

Min forskning baserer seg på et kvalitativt forskningsdesign. Problemstillingen er praksisnær, der empirien hentes via intervju av informanter der utvalget er matematikklærere på 10. trinn. Selv om vi har en utbredt bruk av to-lærersystemet i norsk skole, vet vi at ordningen praktiseres ulikt. Det er forsket lite på området tidligere, og det er fremdeles uklart hvordan systemet kan utnyttes på best mulig måte. Dette gjelder spesielt forskning som sier noe om effekt og elevers læring.

Vi vet også at støtte og tilpassing inn imot enkeltelever, i større grad enn før, dekkes ved at det er to pedagoger til stede i samme klasserom samtidig. Læring er en sosial prosess der elevene skal medvirke og være aktivt deltakende i matematikkundervisningen. Her vil kommunikasjonen mellom partene i læringsprosessen være av stor betydning.

Med dette som utgangspunkt, og med bakgrunn i definisjonene av hva et to-lærersystem er, forsøker studien og gi svar på følgende overordnede problemstilling:

Hvordan opplever matematikklærere to-lærersystemet som modell for organisering av en samtalebasert undervisningen?

Som forsker er jeg opptatt av å kartlegge hvordan to-lærersystemet oppleves og praktiseres av faglærere i matematikk. I dette arbeidet vil det også være naturlig å fokusere på de *kriterier* som må ligge til grunn for at et slikt samarbeidet skal fungere. Det er også interessant å kunne undersøke nærmere det potensialet som ligger i det å dele ansvar for undervisning av en og samme gruppe av elever – i alle faser av undervisningen. Herunder ønsker jeg å fokusere spesifikt på den *matematiske samtalen*. Med disse betraktningene leder det til følgende forskningsspørsmål:

1. Hvilke faktorer beskriver faglærere i matematikk som avgjørende for å lykkes i to-lærersystemet?

2. Hvilke fordeler opplever lærere med å være to i en samtalebasert undervisningsform i matematikk?

Når vi vet at bruken av to-lærersystemet er utbredt i norsk skole, kan svar på disse spørsmålene være med på å gjøre faglærere i matematikk mer bevisste på hvordan de kan utnytte denne verdifulle ressursen på best mulig måte.

1.3. Begrepsavklaringer

Uansett definisjon og tilnærming til begrepet to-lærersystem, heretter kalt TLS, blir læring sett på som en sosial prosess. Her er *inkludering* og *tilpasset opplæring* grunnleggende prinsipper for undervisning. Elevene skal få sin opplæring i samspill med andre etter sine evner og behov. Økt lærertetthet har vært, og er et virkemiddel i dette arbeidet. En best mulig utnyttelse av TLS vil derfor være av interesse for alle parter i læringsarbeidet.

TLS kan vi se på som en pedagogisk modell; et læringsfremmende tiltak for elevene. Samtidig er også ordningen et samarbeidssystem og en arena for profesjonsutvikling for de som arbeider med undervisning i skolen. Jobben preges i større grad av samarbeid faglærere i mellom. Det kreves at man blant annet er oppdatert når det gjelder fagplaner, det skal utarbeides individuelle arbeidsplaner og det skal tas hensyn til elevers ulike faglige og kulturelle bakgrunn. Å være to i dette samarbeidet, antas å være en klar fordel. Disse betraktningen blir nærmere omhandlet i teorikapittelet.

1.4. Tekstens oppbygging

Målet er å få bekreftelser på eksisterende kunnskap og eventuelt få ny kunnskap. Funns blir så sett på i en større sammenheng, med det mål om å få en forståelse for hvordan et velfungerende TLS og bruk av samtalen som verktøy, kan bedre elevers ferdigheter i det å generalisere.

Aktuell litteratur innenfor studiens tematikk blir presentert underveis. Her ser jeg på tidligere forskning, både fra et nasjonalt og et internasjonalt perspektiv. Teorier som omhandler hvordan man kan bidra til å utvikle elevers evne til å generalisere ved å benytte samtalen som verktøy, blir også behandlet. Deretter følger en redegjørelse for de metoder for datainnhenting som er brukt. Til slutt presenteres og drøftes funn gjort i empirien, før dette sammenfattes i et forsøk på å svare på problemstilling forskningsspørsmål.

2. Teori og relevant forskning

I dette kapitlet vil jeg først gjøre rede for to-lærerordningen som system. Her ser jeg nærmere på ulike organisasjonsformer i matematikkundervisningen, sammensetninger av par og tilhørende rolleavklaringer. Deretter fokuseres det på hva teorien sier om kriterier som må ligge til grunn for å lykkes, samt effekten av å være to faglærer i klasserommet samtidig. I denne studien vil jeg spesielt se på hvordan tolærerressursen kan utnyttes for å heve kvaliteten på den matematiske samtalen. Det blir derfor nødvendig å gjøre rede for teori og tidligere forskning i tilknytning til dette. Avslutningsvis presenterer jeg nærmere de to verktøyene jeg ønsket at mine informanter skulle benytte i selve aksjonen – *De fem praksiser* og *De vertikale tavlene*.

2.1. Om to-lærersystemet

Økt lærertetthet blir sett på som et godt virkemiddel for å sikre kvalitet i opplæringstilbud for elevene. Dette var også en av strategiene som inngikk i departementets St.meld. nr. 16 «*Tidlig innsats*» der det nødvendigvis ikke er slik at innsatsen skal settes inn så tidlig som mulig i barns opplæring generelt sett. Meningen er at det skal settes inn tiltak så snart nødvendigheten melder seg hos den enkelte elev, uansett hvor eleven er i utdanningsløpet (Kunnskapsdepartementet, 2006).

Den internasjonale forskningen bruker begrepet *co-teaching*. Her settes fokus på at skoleklasser er sammensatte, og at *co-teaching* i så henseende kan være et godt verktøy for å gi en best mulig undervisning. Forskningen viser her først og fremst til systemer som baserer seg på at faglærer samarbeider med spesiallærer om elever med behov for ekstra oppfølging og tilrettelegging (Conderman, 2011, s. 24).

Hannås (2017) viser til to modeller innenfor TLS. Den ene der to pedagoger samarbeider (to-lærersystem), den andre der én pedagog og én assistent samarbeider (lærer-assistentsystem). Felles for ordningene er altså at to voksenpersoner samarbeider om en gruppe elever.

2.1.1. Organisasjonsformer innen TLS

Det er flere modeller som går igjen når det gjelder hvordan undervisningen kan organiseres med to lærere tilgjengelig for én klasse. Jeg vil i det følgende kort presentere de 5 modellene (Friend et al., 2010, s. 12).

a) Stasjonsundervisning: flere mindre grupper og flere stasjoner - også grupper uten lærer.

b) Parallell undervisning: To heterogene grupper der to lærere underviser samme fagstoff i én gruppe hver – enten i samme klasserom eller på to forskjellige klasserom.

c) Én underviser – én observerer: én av lærerne har ansvar for undervisningen, mens den andre har ansvar for å innhente informasjon om enkeltelever eller grupper av elever (hendelser, engasjement) og deltar ikke aktivt i undervisningen.

d) Én underviser – én assisterer: én av lærerne har ansvar for undervisningen, mens den andre støtter enkeltelever underveis.

c) Undervisning i samarbeid (team-teaching): Begge lærere tar like mye ansvar for gjennomføringen av undervisningen

d) Alternativ undervisning: En lærer tar til side en liten gruppe elever for å introdusere eller repetere fagstoff.

Det hevdes at det mangler forskning der det sees objektivt på effekten av TLS. Tidligere forskning baserer seg på kvalitative undersøkelser, der læreres subjektivitet blir satt fokus på. Det blir derfor vanskelig å trekke slutninger på hvilke(n) modeller som fungerer best, og det kan være et problem at den ene faglæreren ofte blir fungerer som en assistent. Med TLS knyttet opp i mot den matematiske samtalen, og elevers ferdigheter i det å generalisere, ønsket jeg at informantene skulle prøve ut *team-teaching modellen*. Hensikten var et ønske om å finne ut av dens potensiale med tanke på gjennomføring av matematiske samtaler av høy kvalitet. En nærmere beskrivelse av selve modellen og utprøvingen blir beskrevet i metodekapittelet.

2.1.2. Sammensetning og rollefordeling i TLS

Det finnes ulike kriterier og varianter av sammensetninger av faglærere i et partnerskap. Et klima der samarbeidet fungerer dårlig, kan få negative følger når det gjelder elevers læringsutbytte (Friend, 2008). Conderman mener at ved å være proaktiv i prosessen med å sette sammen team, kan man potensielt sett unngå at par med ulike personligheter og syn på læring settes sammen. Det er selvsagt mange faktorer som administrasjonen ved skolene må ta hensyn til når lærere skal fordeles på klasser og fag. Det finnes allikevel noen refleksjonsspørsmål man kan stille aktuelle kandidater på forhånd i dette arbeidet (Hedin & Conderman, 2019). Selv om dette ikke inngår som det mest sentrale i min forskning, velger jeg å presentere innholdet i disse spørsmålene da det avslutningsvis kan være interessant å reflektere opp i mot mine valgte informanter. Spørsmålene tar for seg hvorvidt begge er komfortable med å dele klasserom og læringsressurser med en annen faglærer. Likeledes blir blant annet den enkeltes tilnærming til planlegging av undervisning, klasseledelse/konflikter, samt beskrivelser på måten man kommuniserer på.

Det er knyttet utfordringer til det å sette sammen faglærere som kan fungere godt i et samarbeid. Friend et al. viser til ulike varianter av parsammensetning som kan lede til suksess (Friend et al., 2010). Den ene er to *frivillige*, der lærere ser på TLS som en naturlig del av sitt profesjonelle virke, og som uansett er innstilt på å arbeide på denne måten. Man kan også sette sammen en rutinert lærer med en *nyutdannet*. Her fungerer

læreren med størst erfaring som en *mentor* for en nyutdannede læreren. Den tredje muligheten er å sette sammen to *nyutdannede*. Disse to kan med friskt pågangsmot støtte og lære av hverandre i utviklingen av sine praksiser. Den fjerde muligheten er å sette sammen to *rutinerte*. Disse to lærerne har da undervist over lang tid, og har samme kunnskap og ferdigheter omkring læreplanverk og pedagogikk. Det kan nevnes at informantene jeg har valgt ut for innhenting av empiri, kommer inn under den siste kategorien. Nærmere beskrivelser av hvorfor kan man lese om i underkapittelet 3.2.1.

2.1.3. Forutsetninger for å lykkes i TLS

It's not "Who Does What," It's "How We Share Responsibility"

(McTigue et al., 2022)

Sitatet ovenfor er hentet fra McTiques artikkel som omhandler det potensiale som ligger i det at to faglærere samarbeider om undervisningen. Å samarbeide i par handler ikke kun om å fordele arbeidsoppgaver seg i mellom, men også om det å dele ansvaret for undervisningen. I innledningen presenterte jeg to forskningsprosjekter ledet av lesesenteret ved UiS. Resultatene fra denne forskningen peker på at det å være to faglærere i klasserommet i seg selv ikke er nok. Resultatet viser at «*for at økt lærertetthet skal ha betydning for læring og trivsel blant elever og lærere, må skolene ha en plan med hvordan ordningen skal gjennomføres*» (UiS 2023). Økt lærertetthet kan altså ha en positiv effekt, men at det forutsetter godt samarbeid lærerne i mellom, og gjøres gjennomtenkte valg når det kommer til undervisningspraksis. Elever hadde mest læringsutbytte i de klasserom hvor lærere delte på ansvaret for sentrale avgjørelser knyttet til undervisningen. Det blir også hevdet at kvaliteten på samundervisningen blir bedre når lærere sammen får muligheten til å diskutere, planlegge og gjennomføre nye undervisningsmetoder sammen. Et annet interessant funn i forskningen var at ordningen så ut til å ha best effekt på gutter og på elever som trenger ekstra støtte.

Hannås (2017) viser i sin forskning til noen grunnleggende prinsipper som må være på plass for at man skal lykkes i TLS. For det første må partene planlegge undervisningen sammen. De må også ha et felles ansvar for alle elevene. Før undervisningsøkter må rollene være avklart på forhånd, og begge må bidra med formidling av fagstoff og oppfølging av enkeltelever. Hun trekker også fram at skolen må sette av felles tid, og legge til rette for at partene får mulighet til å samarbeide. Det må foreligge et godt samarbeidsklima, og hensikten med TLS er at partene skal dra nytte av hverandres kompetanse (Hannås, 2017).

Forskningen viser altså til ulike kriterier for å lykkes i et slikt system. Det er også interessant å undersøke om selve parsammensetning og rollene den enkelte har, er avgjørende for å lykkes i arbeidet. Lærere som skal samarbeide om en klasse i matematikk, må avklare hvilket syn den enkelte har på undervisning, læring og klasseledelse. En felles forståelse av hva et godt klasse- og læringsmiljø er, vil være en klar fordel med tanke på det å samarbeide i et team (Friend et al., 2010).

Conderman og Bresnahan trekker også fram noen kriterier for å lykkes i et samarbeid. De hevder at det vil være fordelaktig at de starter forsiktig, samler og deler informasjon mellom seg. Med det menes at de bør observere hverandre i starten for å bli kjente. Her inngår blant annet å se på den andre matematikklærerens kommunikasjon med elevene og hvordan han/hun håndterer for eksempel klasseledelse (Conderman & Bresnahan, 2007).

Partene må også ha et samsvarende syn på begrepet *læring* som en sosial prosess. Det vil også være hensiktsmessig å avklare områder hver av partene har sine sterke og svake sider. Ved å være ærlig og ha et profesjonelt forhold til disse momentene, reduserer det sannsynligheten for at misforståelser oppstår underveis. Aksepterer man samtidig at en selv trenger støtte, og likeledes setter pris på læringspartnerens styrker, vil det være positivt for samarbeidet. De hevder videre at det å kommunisere tett og ha klare forventninger til hverandre er avgjørende (Conderman & Bresnahan, 2007). I tillegg viser Hannås til Pratt (2014) som legger til at «*det er et kriterium for suksess at lærerne legger en felles ideologi til grunn for opplæringen*» (Hannås, 2017, s. 94). Synet på læring som en sosial prosess bør være forankret. Det er også knyttet noen utfordringer til det å få TLS til å fungere godt mellom to parter. Litteraturen trekker fram problemstillinger knyttet til den enkeltes rolle i klasserommet. I stedet for å utfylle hverandre som faglærere, kan fort den ene opptre som assistent for den andre. Her går man altså på akkord med det å ha en selvstendig og likeverdig rolle i undervisningen (Pratt, 2014).

2.1.4. Effekten av TLS

Økt lærertetthet blir nevnt som et godt tiltak for å bedre skolens opplæringstilbud, og det blir naturlig å se TLS i sammenheng med dette. Det finnes som sagt lite forskning på området generelt, og da spesielt omkring effekten i et læringsperspektiv av ordningen. Det som finnes av forskning er kvalitative undersøkelser, der det sees nærmere på enkeltlæreres opplevelser og tolkninger av TLS når det gjelder hva elevene sitter igjen med av læringsutbytte.

Sweigart og Landrum (2015) har i sin forskning sett nærmere på effekten av TLS når det gjelder elevenes engasjement. Som en del av undersøkelser de har gjort, ser de blant annet at elevene får mere individuell oppfølging. Det gis større gjensidig mulighet til respons mellom partene i læringsprosessene. Ordningen kan derimot ha en negativ effekt dersom den ene læreren kun fokuserer på enkeltelever, og at den andre ikke har kontakt med disse i det hele tatt. De trekker også fram fordeler ved at elevene får flere og bedre tilbakemeldinger. Dette rett og slett fordi det til enhver tid er to faglærere i klasserommet. TLS-ordningen settes også i sammenheng med ideologien om en mer inkluderende skole, der utfordringen ligger i det favne undervisningen for stadige sammensatte elevgrupper. Sweigart og Landrum etterlyser derfor forskning som objektivt kan si noe mer om effekten av TLS (Sweigart & Landrum, 2015).

TLS er også en ordning som kan bidra til at lærere utvikler seg som undervisere. Hannås og Strømsvik har gjort undersøkelser på to forskjellige skoler. Her har de undersøkt hvordan ordningen praktiseres, og dannet seg et bilde av de erfaringene de involverte lærerne har gjort seg. Lærerne trekker blant annet fram nettopp muligheten til å samarbeide om undervisningen. Her unngår de at de «*gror fast*» i gamle vaner, og ordningen bidrar til variasjon i både undervisning og lærernes roller.

Mc Tigue (McTigue et al., 2022) mener også at TLS gir en unik mulighet for utvikling lærerne seg imellom. I tillegg mener de at ordningen legger til rette for at lærere kan reflektere omkring elevenes læring i faget. Systemet gir rom for variasjon og tverrfaglighet i undervisningen. Det hevdes også at relasjonen og kommunikasjonen mellom partene, er av avgjørende betydning for å skape et godt samarbeidsklima. Momentene ovenfor i seg selv garanterer ikke for læring hos elevene. Det er først når undervisningspersonalet reflekterer og gjør hensiktsmessige valg inn imot selve aktivitetene elevene skal gjøre, at læring skjer.

2.2. Om samtalen som verktøy for læring

Postholm og Jakobsen (2018) viser til Margaret Meads tanker om at «*mennesker gjennom samhandling skaper seg selv*». Denne sosiokulturelle læringsteorien er knyttet til Vygotsky som ser på læring som en sosial prosess. Han hevder at «*mennesker ikke kan mestre noe individuelt uten først å mestre det sammen med noen*» (Postholm & Jakobsen, 2018). Problemstilling og forskningsspørsmål tilsier at *samtalen* står sentralt i denne masteroppgaven, og det er innenfor den sosiokulturelle læringsteorien jeg ønsker å knytte mine undersøkelser til. I det følgende vil jeg redegjøre for hva tidligere forskning sier om hvor viktig samtalen er som redskap, og om hvordan den kan benyttes i bidraget med elevers læring.

For å skape matematikkundervisning av høy kvalitet, må matematikklærere kommunisere godt, skape gode relasjoner og ha en klar formening om hvordan vi stiller spørsmål i klasseromssituasjoner (Wæge, 2015). Blanton tar for seg strategier for å stille spørsmål som oppmuntrer til algebraisk tenkning (Blanton, 2008 s. 104). Det ligger kanskje instinktivt i en lærers natur at det å fortelle, hjelpe og forklare er vår jobb og vårt mandat. Tvert imot mener Blanton at evnen til å lytte, er vel så viktig. Elevene får da mulighet til å forklare, og gjennom det i større grad være involvert i egen læring. Henning Fjørtoft framhever også samtalen som et godt verktøy og viser til Walshaw og Anthony (2008), som sier at «*matematiske samtaler der elevene snakker med hverandre, setter ord på sine meninger i helklassediskusjoner, forklarer og forsvarer sine ideer, kan regnes som sentrale trekk i matematikkundervisning av høy kvalitet*» (Fjørtoft & Sandvik, 2016).

Kvaliteten på disse samtalene er avgjørende for hva elevene sitter igjen med. Læreren har da en veldig viktig rolle som planlegger, og er ansvarlig for gjennomføringen av gruppe- og helklassediskusjoner. I undervisning innen abstrakte temaer henviser Fjørtoft til (Sfard, 1998) som presiserer behovet for metaforer for læring, der elevers deltakelse framheves som særlig viktig. I en deltakelsesorientert læringsforståelse blir begrepene praksis, diskurs og kommunikasjon særlig viktig.

Elevene lærer av å høre andre elevers tanker, men disse samtalen kan være krevende å organisere. Spesielt gjelder dette med tanke på å opprettholde elevenes engasjement etter hvert som vanskelighetsgraden på fagstoff øker. Ei økt kan fort ende opp med en monolog fra lærers side. Når vi altså vet at matematikklærere kan ha utfordringer med det å gjennomføre slike samtaler, har jeg valgt å presentere litteratur som kan være til hjelp og støtte for læreren.

Det skilles gjerne mellom to tilnærminger til matematikkundervisningen; lærersentrert og elevsentrert (Nachlieli & Tabach, 2019). I den lærersentrerte tilnærmingen har man en mer tradisjonell inngang til matematikkøker. Her er læreren den dominerende lederen som har en intensjon og et ønske om å overføre fagkunnskap til elevene. Øktene består gjerne av monologer, mengde- og ferdighetstrening med utgangspunkt i lærebøker. Denne formen for undervisning kommer inn under en struktur som kalles et IRE-mønster. Drageset viser her til Franke et al. 2007, hvor man i dette rammeverket sier at læreren initierer ved å stille spørsmål (I), elevene responderer (R), hvorpå læreren evaluerer disse innspillene (E) (Drageset, 2015). I en slik diskurs er svar på spørsmål som stilles allerede kjent, og lærer er mer opptatt av å kartlegge om elevene har «riktig» eller «galt». I en slik setting henter gjerne læreren mot riktig respons, og går gjerne videre i undervisningen når den er nådd.

I den elevsentrerte tilnærmingen til undervisningen spiller lærer mer på elevene gjennom diskursen i klasserommet. Her bryter man men den tradisjonelle måten å undervise på (IRE), og spiller mer på lag med klassen og elevene. Dette er mere i tråd med Vygotskys

tanke om at læring er en sosial prosess (L. S. Vygotsky et al., 1978). I en slik undervisningsform endres rollene for partene i læringsarbeidet, og tilnærmingen kommer inn under det sosiokulturelle læringssynet.

2.3 Fem praksiser for øke kvaliteten på matematiske samtaler

For å hjelpe lærere til å øke kvaliteten på matematiske helklassesamtaler, har Stein et al., (2008) presentert fem praksiser som kan inngå i planlegging og gjennomføring av undervisning. Det var med utgangspunkt i disse praksisene at Wæge utarbeidet en miniartikkel, og det er innholdet i denne artikkelen jeg ønsket at mine informanter skulle prøve ut i klasseromsaksjonen. I det følgende vil jeg kort redegjøre for hva de ulike fasene går ut på (Wæge, 2015):

1. *Forventning*

Her inngår at lærere må ha en oppfattelse av hvordan ei undervisningssøkt kan komme til å skride fram. Det er viktig å ha gjennomarbeidet elevoppgaven på forhånd, slik at man kan være forberedt på de strategier elevene kan komme til å bruke og presentere. Fasen handler om å forberede seg på den responsen elevene måtte komme med – både riktige og «gale» svar, og derav minske sannsynligheten for at det må tas (uheldige) spontane valg der og da. Fasen er også viktig med tanke på det lede elevene videre i prosessen med selve oppgaven gjennom ulike samtaletrekk, dvs. stille de riktige spørsmålene til de enkelte gruppene.

2. *Observasjoner*

I denne fasen gjelder det observere elevenes tankegang for å finne potensialet for videre læring. Elevene skal utfordres til å dele og begrunne sine strategier. Disse registreres og man får da en formening om hvem som har de «enkleste» strategiene og hvem som har de mer avanserte tilnærmingene.

3. *Utvelgelse*

Her er hensikten å vurdere hvilke strategier som kan og bør trekkes fram sett i lys målet for økta. Samtidig skal man her skaffe seg oversikt over hvem av elevene/gruppene som har disse strategiene.

4. *Rekkefølge*

Her skal matematikklæreren bestemme seg for den rekkefølgen strategiene skal presenteres i for resten av elevene. Her må lærer gjøre en vurdering av hva som er hensiktsmessig med tanke på læring og forståelse for elevene. Her gjelder det å styre innspillene ut ifra de strategiene elevene har – fra det enkleste til det mer avanserte. Målet for økta må hele tiden være i fokus.

5. *Oppsummering*

I den siste fasen må læreren sørge for å orientere elevenes strategier opp i mot hverandre. Det vil hjelpe elevene med å se disse i sammenheng, hvor effektive de er inn i mot ideen og målet for økta. Ei god oppsummering kan bidra til å sikre en best mulig forståelse for den matematiske ideen eller emnet økta handler om.

Skal man kunne drive denne formen for undervisning, er det nødvendig at det på forhånd er etablert et trygt og godt læringsmiljø i den aktuelle gruppen. Det legges opp til at elevene skal dele sine strategier og tankeganger. Denne tryggheten er da helt nødvendig.

Lærere møter utfordringer av ulike slag, og elevers oppmerksomhet knyttet til læring påvirkes også av utenforstående faktorer. Å ha god kompetanse i det å lede klasser, og å ha god relasjon til elevene, vil derfor også være en fordel. Dersom læreren i tillegg er trygg innenfor sitt fagfelt, vil dette smitte over på elevene slik at de også gis mulighet til å tilegne seg fagkunnskap.

Elevsvar kan gi rom for nye spørsmål og utfordringer «der og da», og læreren har selvsagt en viktig rolle i denne kommunikasjonen. Man må unngå lukkede spørsmål der en forventer hurtige svar, med liten tid til refleksjon. Dersom elevene svarer feil, kan man gripe tak i det som sies for å rette opp i misoppfatninger. Elevenes feil er i så måte uvurderlig i et læringsøyemed. I stedet for lukkede spørsmål, bør det heller legges opp til strukturerte aktiviteter der elevene har en reell mulighet til å tenke (Hodgen & Wiliam, 2006).

2.3 Tenkende klasserom og bruk av vertikale tavler

Liljedahl (2020) presenter i sin bok «*Building thinking classrooms i mathematics*» fjorten praksiser han mener kan bidra til ønsket om et mer tenkende klasserom. Dette er altså didaktiske grep som kan stimulere til matematisk tenking. Etter mange års forskning og systematisk utprøving blant mange lærere, presenterer han faktorer som kan være med på å stimulere til at elever utfordres innen matematisk tenkning. Blant annet trekkes selve oppgavetyper elevene skal jobbe med, og måten disse blir presentert på fram. Videre synes romorganisering og matematikklærers respons på elevers aktivitet å være av betydning. I tillegg presiseres gruppedannelse og elevers arbeids- og skriveflater for å være avgjørende.

Som matematikklærer og deltaker i matematiske samtaler, må man reflektere over måten man responderer på elevers spørsmål. Liljedahl viser til Vogler (2008) som hevder at en vanlig matematikklærer må forholde seg ca. 200-400 spørsmål pr. dag. Det er ikke antallet i seg selv som er interessant. Det interessante er hvor mange av disse man svarer på – og *hvordan* de blir besvart. Liljedahl (2020) mener matematikklærere må ha strategier for hvordan man forholder seg til disse spørsmålene. Vi bør ha en klar tanke om hvilke spørsmål som skal besvares, og vi må sørge for at vi responderer på en slik måte at elevene stimuleres til videre tenkning. Å svare på alle spørsmålstyper vil være i strid med det å skape en arene hvor elevene skal tenke og reflektere.

Man skiller gjerne mellom tre kategorier spørsmål fra elevene:

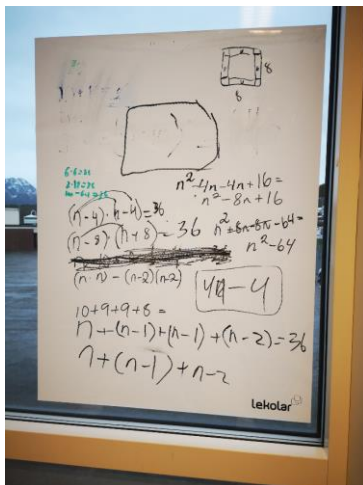
1. *proximity questions*
2. *stop-thinking questions*
3. *keep-thinking questions.*

Den første kategorien er spørsmål som stilles bare fordi lærer tilfeldigvis er i nærheten, og som man i rollen som elev kan synes er naturlig å spørre om der og da. Dette er spørsmål som elevene sannsynligvis allerede vet svaret på. Den andre kategorien er spørsmål som elevene gjerne stiller for å slippe å tenke videre, som f.eks. «*Er dette riktig?*». Hvordan skal man så forholde seg til spørsmålene i disse to kategoriene? For at læringsprosessen og elevers tenkning skal fortsette, bør man i følge Liljedahl respondere ved å stille motspørsmål av typen: *Er ikke det interessant?, Kan du finne andre eksempler? Kan du vise meg hvordan du gjorde dette? Er dette alltid sant? Er du sikker, og gir det mening?* Det hevdes at ca. 90% av stilte spørsmål er av kategori 1 og 2. Spørsmål i kategori 3 er spørsmål som elevene stiller for å engasjere seg videre i oppgaven de står overfor. Liljedahl hevder at elevene stiller færre spørsmål av denne typen etter hvert som de blir mer og mer komfortable i sine matematiske tankeprosesser

(Liljedahl, 2020). Ved å ha denne tilnærmingen til matematikkundervisningen opptrer lærer som den som stiller de rette spørsmålene til riktig tid. Dette gjør at elevene fortsetter sine tankeprosesser, heller enn at lærer fungerer som en kilde til kunnskap.

Liljedahl tar også for seg hvordan formativ vurdering kan gjøres i et tenkende og samtalebasert klasserom. Ved å triangulere, dvs. *observere* og *samtale*, vil man kunne danne seg et godt bilde av hvor eleven befinner seg i sin læringsprosess og hva han/hun har oppnådd av kompetanse. Her brukes samtalen som et verktøy og kilde for å innhente informasjon om eleven (Liljedahl, 2020, s. 273).

Liljedahl trekker spesielt fram de *vertikale non-permanente* tavlene elever bør bruke (Liljedahl, 2020). Dette er tavler som kan henges på vegger, dører, vinduer og som kan gjenbrukes. Her går man altså bort ifra det tradisjonelle klasserommet hvor lærer står framme i rommet med alle elevene foran seg. Gjennom en slik organisering kan elevene få inspirasjon av hverandre. Her kan tankemåter visualiseres og endres underveis, og man får et bedre utgangspunkt for helklassesdiskusjoner i slutten av økter når alle ser hva gruppene har gjort. Det er disse tavlene jeg ønsker at mine informanter skal gjøre seg erfaringer med, for å undersøke verdien og potensialet som ligger her.



Figur 1. Eksempel non-permanent tavle brukt i aksjonen

3. Metode

I det følgende vil jeg beskrive de metoder som er brukt i ulike faser av forskningen for å finne svar på det problemstilling søker. Her gjøres rede for valg av forskningsmetode, begrunnelse av utvalg for informasjonsinnhenting, samt metode brukt for innhenting av data. Jeg vil også presentere den matematiske oppgaven elevene skulle jobbe med i undervisningsøkten. I metodekapittelet gjøres også rede for de etiske betraktningene som er nødvendig i et slikt prosjekt, før det avslutningsvis tas en kritisk betraktning av studiens validitet.

3.1. Kvalitativ forskningsmetode

Krumsvik viser til Skoie når han definerer hva forskning er; «en prosess som gjennom systematisk arbeid kan frembringe nye kunnskaper og økt viten» (Krumsvik, 2014 s. 22). Innen forskningsmetodikk skiller man gjerne mellom to hovedretninger; *kvalitativ* og *kvantitativ* metode. Mens kvantitativ metode beskriver virkelighet gjennom tall og statistikk, beskriver kvalitativ forskning sammenhenger via ord og språk (Postholm & Jacobsen, 2018). Som en metafor på forskjellen på disse metodene kan vi si at «*kvantitative forskningsdesigner kartlegg at noko skjer (i store utval), medan ein kvalitativ forskningsdesign studerer kvifor det skjer (i mindre utval)*» (Krumsvik, 2014, s. 27).

Begge metodene har sine sterke og svake sider. Den kvalitative metoden har sin styrke når det gjelder det å gå i dybden i empirien for å finne mønster og sammenhenger. En annen styrke er at metoden er med på å avklare hva informantene *sier* i motsetning til det informantene i virkeligheten *gjør*. Problemstillingen i aktuell forskning vil uansett være styrende for valg av metode.

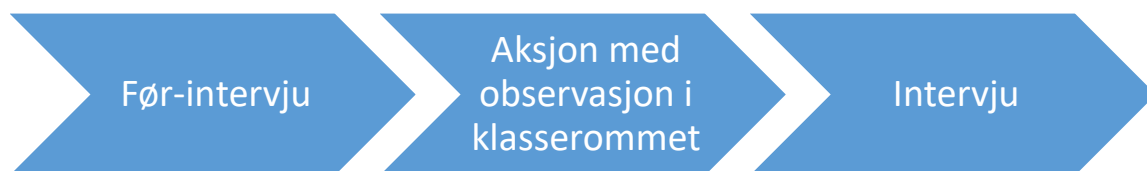
Min studie er nært knyttet til praksis, og jeg ønsker å søke deltakernes perspektiver omkring de erfaringer de gjør seg knyttet til TLS i kombinasjon med den matematiske samtalen. Det vil derfor være naturlig å benytte en kvalitativ tilnærming til studien, der metoder for datainnsamling er intervju og observasjon.

Gjennom forskningsspørsmål og empiri etterprøves allerede kjent kunnskap. Samtidig kan studien også få fram ny og nyttig kunnskap. Jeg forsøker å se dette i lys av teori i en større sammenheng, for å kunne komme med forslag og innspill til hvordan TLS kan utnyttes best mulig i praksis (Krumsvik, 2014).

I og med at utvalget for informasjonsinnhenting er nokså smalt, kan vi ikke være for bastante når det gjelder å konkludere omkring forskningsspørsmål. Dette er en svakhet ved min forskning, men momenter som kommer fram kan allikevel være til hjelp for å danne oss et bilde av hva som fungerer og ikke fungerer i TLS. Dette blir mer omtalt i drøftingskapittelet.

3.2. Datainnsamling - design og gjennomføring

Ut i fra problemstilling og tilhørende forskningsspørsmål måtte jeg som forsker ta stilling til hvordan oppgaven skulle designes. Designet bestemmes av *hva* som skal undersøkes, og videre *hvilke* data som skal innhentes, bearbeides og presenteres. Det må også gjøres vurderinger om *hvordan* og *når* disse dataene skal innhentes jfr. den oppsatte planen. Design og framdrift i min forskningen kan derfor beskrives gjennom følgende figur:



Figur 2. Design av aksjonsforskning

Som man ser i figuren over har jeg valgt intervju som metode for innhenting av primærdata. Dette blir supplert med informasjon fra aksjon i klasserommet der egne observasjoner suppleres. Jeg mener en slik inngang vil være mest hensiktsmessig da jeg

i første rekke er ute etter å få et innblikk informanters oppfatninger av TLS, og hvordan de opplevde det oppdraget som de takket ja til å være med på.

3.2.1. Valg av informanter

NSD godkjente prosjektet 19.10.22 (se vedlegg 1), og informantene ble noen dager etter kontaktet for å høre om de kunne være interessert i å delta. De ble forelagt samtykkeskjemaet (vedlegg 2), der det blant annet ble presisert at jeg som forsker ikke var interessert i å observere detaljer omkring hvordan de formidlet fagkunnskap. Det som heller var interessant, var hvordan de organiserte bruken av to faglærere i samme økt i samme klasserom.

TLS var altså det overordnede temaet i forskningen. Informantene ble derfor muntlig forklart at studien også handlet om hvordan den matematiske samtalen kunne brukes som et verktøy for å nå et bestemt læringsmål. Dette ble presisert etter det første intervjuet.

Flere gode kolleger kunne ha vært aktuelle som samarbeidspartnere i forskningen, men med utgangspunkt i mitt fokus for skrivingen av masteroppgaven, ønsket jeg informanter som har hatt lang erfaring med samarbeid i TLS. Ønsket om å bringe fram faktorer som påvirker samarbeidet står særs sentralt. Da jeg visste at de har samarbeidet om flere årskull i matematikk seg i mellom, og samtidig hatt ulike samarbeidspartnere, mente jeg de to utvalgte var gode representanter. Av hensynet til anonymitet, har jeg valgt å kalle informantene for henholdsvis «Trude» og «Gunvor». Begge er engasjerte i sitt virke som lærere, og har lang fartstid i det å undervise spesifikt i faget matematikk. De har også hatt ansvar for tilvalgsfaget *Matematikk fordypning*, i tillegg til å følge opp grupper av elever som med utgangspunkt i sin kompetanse har gjort at de kan forsere i faget. Enheten de jobber på er en skole som over flere år har satset på TLS-ordningen, der alle klasser i matematikk har to lærere som samarbeider om undervisningen.

3.2.2. Intervjurunde 1

Det er gjennom mine møter og samtaler med informantene at kunnskap om tema bringes fram. Som en strategi for datainnsamling, var det naturlig å benytte intervju som metode. Ønsket var å gjennomføre et semi-strukturert intervju både før og etter aksjonen. Dette er et halvstrukturert intervju, der målet er å få fram deltakernes perspektiver på aksjonen (Postholm & Jacobsen, 2018 s. 121).

Et semi-strukturert intervju kjennetegnes ved at jeg som forsker har tema klart på forhånd, men ikke nødvendigvis spesifikke spørsmål som stilles direkte. En slik metode gjør det mulig for informantene å bidra med momenter som jeg som forsker ikke har tenkt på på forhånd. Her kreves det altså at forskeren er forberedt til selve sekvensen, samtidig som man også må være åpen for at informantene kan bringe inn temaer og momenter som som ikke var planlagt (Postholm & Jacobsen, 2018 s. 121).

Begrunnelsen for å gjennomføre intervju før selve aksjonen, er for skaffe informasjon om de oppfatninger og erfaringer de allerede har av ordningen med TLS. Hensikten var også å fram hva de mener skal til for at et samarbeid skal fungere godt. I dette tilfellet fikk informantene utdelt spørsmålene jeg ønsket at de skulle reflektere rundt (se vedlegg 3) ei ukes tid før selve intervjuet.

Intervju som datainnsamlingsmetode, gjør at det oppstår en form for nærhet til informantene. Denne nærheten kan utgjøre en viss fare, da det kan gjøre noe med virkelighetsbildet for meg som intervjuer. Det er viktig å holde kritisk avstand, og samtidig ha en objektiv holdning til det man undersøker (Postholm & Jacobsen, 2018, s.

107).

Man kan også stille spørsmålstegn om hvorfor intervjuene ble gjort i gruppe heller enn individuelt. Det kan være en viss fare for at partene holder tilbake nyttig informasjon i frykt for hva den andre parten skal tenke eller mene om innspillene. Miner erfaringer tilsa at Trude og Gunvor er veldig trygge på hverandre, og jeg valgte derfor disse to nokså bevisst. Jeg vurderte det derfor dit henn at valget heller var en styrke i innhenting av empirien.

Pre-intervjuet ble holdt før skolestart en torsdagsmorgen, og jeg registrerte at Trude og Gunvor var godt forberedt ved å ha notert stikkord omkring de momentene de hadde fått på forhånd. Intervjuet ble innledet med at jeg takket informantene for deres velvillighet. Deretter repeterte jeg omkring vernet av personopplysninger og deres rettigheter. Videre ble det forklart mer inngående om hensikten med forskningen, og at deres oppfatninger og opplevelser av tema var det essensielle og viktige for meg.

Jeg presiserte at de kunne komme med innspill utover de momentene som var satt opp på forhånd i intervjuguiden. For at jeg selv skulle være mest mulig «til stede» i samtalene, valgte jeg å gjøre lydopptak. Dette gjorde at det ikke var nødvendig for meg å gjøre egne detaljerte notater, og mener derfor at jeg slik hadde et mye bedre råmateriale. Sekvensen resulterte i en lydfil på i underkant av 23 minutter, der Trude og Gunvor stod for det aller meste som ble sagt. Jeg valgte å ikke bruke videoopptak. Det visuelle var sånn sett ikke relevant for forskningen, men jeg registrerte allikevel Gunvor og Trudes engasjement underveis. Dette kunne selvsagt også høres i lydopptaket.

3.2.3. Aksjon og observasjon i klasserommet

Etter selve intervjurunden, informerte jeg om fokuset jeg ønsket de skulle ha under aksjonen. De ulike organisasjonsformene innen TLS ble forklart, og jeg delte mitt ønske om at de skulle forholde seg til *team-teaching*-modellen i planleggingen og gjennomføringen.

I tillegg ble Wæges miniartikkel (vedlegg 4) om *de 5 praksiser* presentert. Her trekker forfatteren fram hovedpoengene i sin noe mer utfyllende tekst om det «Å planlegge og lede en målrettet matematisk samtale». Her formulerer hun et sammendrag av Smith & Steins *fem praksiser* for å oppnå gode matematiske samtaler i klasserommet (Stein et al., 2008). Jeg har selv gode erfaringer med å ha praktisert momentene i artikkelen, og jeg var nysgjerrig på om også de ville erfare det samme.

Opgaven som elevene skulle arbeide med ble også introdusert, der jeg antydte hva som burde være selve målet for økten. Elevoppgaven «Rammeproblemet» (vedlegg 5) øver deres ferdigheter i det å *abstrahere og generalisere*. Dette er ett av de seks kjerneelementene i LK-20. «Rammeproblemet» blir nærmere beskrevet og argumentert for i delkapittel 3.3.

I og med at jeg selv har hatt gode erfaringer med å bruke vertikale tavler i undervisningen, var det et bevisst valg fra meg å anbefale at de ble benyttet. For øvrig ville det i såfall være første gangen at den aktuelle klassen arbeidet i grupper ved tavler på denne måten.

Jeg hadde nå bevisst styrt tema, organisering og aktivitet for økta med bakgrunn i forskningens problemstilling og tematikk. Det forelå dermed føringer som informantene måtte ta hensyn til i forberedelsene. Mine kollegaer skulle nå starte arbeidet med å planlegge økta, og jeg oppfattet de som oppriktig interesserte og motiverte til å ta fatt på utfordringen de hadde takket ja til.

Som beskrevet ble det etter første intervju gjort rede for selve aksjonen som skulle gjennomføres i ei 60 minuttersøkt i samlet klasse. De ble så utfordret til å planlegge og gjennomføre disse øktene etter team-teaching-modellen, og med Wæges artikkel som et redskap i å nå målet for økta.

Selve klasseromsøkta ønsket jeg å observere med egne øyne. Dette ville være en god kanal for informasjonsinnhenting sett opp i mot forskningsspørsmålene.

Metodelitteraturen skiller mellom det vi kaller en *deltakende* og *ikke-deltakende* observasjon. Krumsvik viser til Kunnskapssenteret som beskriver en deltakende observasjon som «*observasjon hvor forskeren har en rolle eller part i situasjonen i tillegg til det å observere*» (Krumsvik, 2014, s. 142). Ut ifra denne definisjonen kan vi si at jeg var ikke-deltakende, i og med at jeg inntok en mer tilbaketrukket rolle i rommet. Ved å overvære økta faglærerne hadde med elevene, ville jeg kunne registrere hvordan informantene samarbeidet seg i mellom, og om hvordan elevene responderte. Her kunne jeg selv se hvordan matematikklærerne fordelte ansvar og roller. Postholm og Jacobsen viser til Gold (1958) som også beskriver observatørrollen på sin måte. Her kan jeg plasseres i det Gold kaller *observatør-som-deltaker*-rolle. Denne rollen ligger mellom det som kalles henholdsvis *fullstendig deltaker* og *fullstendig observatør*. Fra min posisjon i klasserommet kunne jeg observere. Ved henvendelser fra elever hva angår selve oppgaven og undervisningen, kunne jeg be elevene henvende seg til faglærerne (Postholm & Jacobsen, 2018 s. 115). Gjennom observasjonene kunne uttalelser i intervjuet bekreftes og underbygges. Krumsvik hevder derfor at ved å observere, kan intervjufunn valideres (Krumsvik, 2014 s. 142).

Man kan gjøre observasjoner og skaffe dokumentasjon klasserom via film eller lydopptak. Dette gikk jeg bort ifra, da jeg aller helst ønsket en tilnærmet normal undervisningsøkt. Å unngå elementer som kunne virke forstyrrende på elevene så vel som informantene, var viktig. Selv om jeg ikke underviste elevgruppa til daglig, var de allikevel kjent med meg fra før gjennom min rolle som rådgiver. Jeg så det derfor som uproblematisk og lite forstyrrende at jeg overvar undervisningsøkta. Valget falt derfor på et enkelt observasjonsskjema, der jeg noterte omkring elevenes respons, informantenes samtaler seg i mellom og med elevene.

I intervjuet etter aksjonen hadde jeg muligheten til å be de reflektere og kommentere noen av valgene de gjorde i løpet av økta. Her mener Krumsvik det er verdt å merke seg at man i observasjonsrollen også kan avdekke gap mellom det informantene sier i intervju og det som de faktisk skjedde i klasserommet (Krumsvik, 2014, s. 142). Observasjonene ville være til stor hjelp i analysen av materialet og i arbeidet med å utforme en konklusjon.

Som forsker hadde jeg nå mulighet for å danne meg et godt bilde av det som foregikk i klasserommet. I følge Dalland (2017) vil en observasjon kunne være med på å styrke kvaliteten på et intervju i etterkant. Dette kan gi rom for at gode spørsmål reises uten at disse var tenkt stilt i forkant. Dalland presiserer at man via observasjon kun ser informantenes handlinger – ikke hva deres deres subjektive tanker er (Dalland, 2017). Samtidig må man også være klar over den faren dette medfører. Som nevnt gjelder det å holde en kritisk avstand til det man har observert.

3.2.4. Intervjurunde 2

Samme dag som aksjonen i klasserommet fikk informantene spørsmålsformuleringene som jeg ønsket vi skulle fokusere på i intervjuet dagen etter. Spørsmålene ble laget med utgangspunkt i problemstilling og forskningsspørsmål. Formuleringene før aksjonen ble

laget for å få fram hva de la i begrepet TLS, hvordan de har utnyttet denne ressursen tidligere, og hvilke fordeler og ulemper de eventuelt hadde erfart seg. I siste intervjurunde derimot, ble det stilt spørsmål i den hensikt å få fram de erfaringene de gjorde seg i selve aksjonen og team-teaching-modellen. Spørsmålene bar preg av tilnærminger opp mot det å gjennomføre en samtalebaseret økt med Wæges miniartikkel som utgangspunkt.

Intervju 2 ble i likhet med det forrige, gjennomført rundt et lite bord på skolens bibliotek. Dette sikret gode lydforhold, og man unngikk forstyrrelser av noe slag. Intervjuet sikret ca. 40 minutter med datamateriale. Da jeg var i ferd med å avrunde intervjuet, kom det fram flere momenter og refleksjoner som jeg anser som svært verdifulle for forskningen. Her så jeg verdien av å benytte det semi-strukturerte intervjuet.

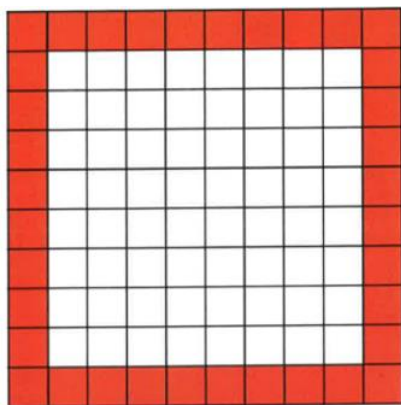
Kunnskapskonstruksjonen bygges underveis i intervjuet. Spørsmålene jeg satte opp på forhånd trengte nødvendigvis ikke følges kronologisk. Disse ble stilt der det var naturlig. At det i tillegg ble åpnet for at informantene kunne komme med innspill og tanker mot slutten av refleksjonsrundet, viser styrken til denne formen for intervju. Deltakerne analyserte kontinuerlig, og det foregikk en pendling mellom deduksjon og induksjon (Postholm & Jacobsen, 2018). Ved å overvære denne sekvensen, kunne jeg registrere innspill og notere stikkord.

3.3. Elevoppgaven - «Rammeproblemet»

Det kan være en tendens til at matematikklærere i for stor grad tildeler elevene oppgaver der de skal komme fram til et tall som svar. Denne numeriske tilnærmingen er ikke forenlig med fagplaner og det å utvikle elevenes algebraiske tenkning. Det bør i større grad sørges for at elevene får utfordringer der løsningene skal oppgis som matematiske uttrykk. Gjennom slike aktiviteter, er sannsynligheten for at elevene ser sammenhenger og mønstre større. For å legge til rette for samspill mellom informantene i teamteaching-modellen, og samtidig ivareta ønsket om fokus på den matematiske samtalen, var det veldig viktig at det ble gitt en oppgave som ga rom og mulighet for rike samtaler. I dette delkapittelet presenterer jeg den matematiske utfordringene elevene skulle jobbe med i undervisningsøkten. Det argumenteres for valg av oppgave sett i lys av forskningsspørsmål og tematikk i prosjektet.

I «Rammeproblemet» stimuleres og legges det til rette for at elevenes tankegang skal komme fram. Oppgaven har lav inngangsterskel, slik at lavtpresterende elever også skal få mulighet til å bidra i gruppearbeidet, eksempelvis gjennom tegning og telling.

Rammeproblemet



- Bruk figuren som utgangspunkt, og lag så mange regnestykker dere kan som viser antallet røde ruter i ytre ramme av kvadratet.
- Gjør dere klare til å forklare hvordan dere har tenkt, og «hvor» i figuren vi finner tallene dere har brukt i regnestykkene.
- Lag et generelt matematisk uttrykk for hvert enkelt tall dere har brukt i regnestykkene.
- Med bakgrunn i det dere har gjort fram til nå – klarer dere finne et generelt uttrykk/formel som viser antall røde ruter i hvilket som helst kvadrat – uansett størrelse?

Lykke till! ☺

Figur 3. Rammeproblemet

Progresjonen i oppgaven gjør at elevene skal nærme seg en eksakt formel eller uttrykk for antall røde ruter i en hvilken som helst ramme av et kvadrat. Da de i tillegg skal visualisere tankegangen på vertikale tavler, kan det bidra til at informantene gis mulighet til å velge ut den mest hensiktsmessige rekkefølgen for elevenes presentasjon. Eksempler på regnestykker som elevene kan komme opp med, og som kan begrunnes i figuren kunne være (riktige forslag markert som grønt):

a. $10 + 10 + 10 + 10$	b. $9 + 9 + 9 + 9$	c. $10 \times 2 + 8 \times 2$
d. $10 + 10 + 8 + 8$	e. $8 \times 4 + 4$	f. 10×4
g. $10 \times 10 - 8 \times 8$	h. 9×4	i. $10 + 9 + 9 + 8$

Underveis i prosessen skulle algebraisk tenkning stimuleres, og det var et mål at elevene skulle kunne komme fram til uttrykk for de enkelte tallene. Tar vi tak i eksempelet *i.*, vil $10 + 9 + 9 + 8$ tilsvare $n + n - 1 + n - 1 + n - 2$, og formelen $4n - 4$ vil kunne være innen rekkevidde.

For å realisere denne tenkningen, henviser jeg igjen til Blanton som hevder at undervisere må stille de riktige spørsmålene i kommunikasjonen med elevene (Blanton, 2008, s. 103). Dette var årsaken til at jeg ønsket at informantene skulle benytte seg av Wæges miniartikkel om de 5 praksiser (Stein et al., 2008).

Fagfornyelsen og dens kjerneelementer sier at elevene skal lære seg å resonnerer og argumentere, representere og kommunisere, og beherske det å abstrahere og generalisere. Gjennom disse elementene kan vi si at Fagfornyelsen legger opp til det Stylianides og forskningen sier elever skal gjøre; jobbe som matematikere (Stylianides, 2007).

3.4. Metode for å analysere data

I begge intervjurundene var det viktig at informantenes uttalelser blir gjengitt nøyaktig. Dette er med på å sikre validiteten i materialet (Krumsvik, 2014, s. 155). Transkripsjon er en viktig del av analyseprosessen i den kvalitative forskningen. Tanker og holdninger hos deltakerne blir overført til tekst, mens kroppsspråket ikke synliggjøres. Denne dramaturgien nedtones, og det blir derfor viktig for meg å ha kontroll på eksempelvis dialekt og bruken av ironi. Denne prosedyren påpekes som veldig viktig (Krumsvik, 2014, s. 132).

Lyddopptakene ble transkribert og deretter slettet. For å lette arbeidet med å kategorisere datamaterialet, ble transkribert tekst skrevet ut. Jeg hadde nå data bestående av et ellevesiders dokument med transkribert tekst. Man kan fort anse dette materialet som det eneste nyttige, men Postholm & Jacobsen poengterer at analysen er i gang allerede under observasjon- og intervjufasene. Gjennom tilstedeværelse i intervjusekvensene, kunne jeg som forsker allerede da notere ned mine observasjoner, tolkninger og tanker – noe som ble gjort i et notathefte underveis.

I tillegg til gjennomførte intervju, er mine observasjoner i klasserommet også et supplement i analysearbeidet. Observasjonene kan være med på å underbygge de momentene informantene deler, eller de kan være med på å trekke fram nyanser og nye spørsmål som kan være nyttige med tanke på forskningen. Prosessen med å gjøre materialet nyttig for videre å kunne finne mønstre, kalles *deskriptiv* analyse (Postholm & Jacobsen, 2018).

Jeg hadde en fenomenologisk inngang til analysearbeidet, og Postholm viser her til Giorgi (1985) som presenterer metoden i tre faser. Den første fasen går ut på å lese transkribert tekst flere ganger for å få en oversikt over materialet. Arbeidet videre var å sørge for å sortere og kategorisere teksten, slik at materialet kunne bli formålstjenlig (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 160). *Team-teaching* som modell i TLS, *samtalebasert* undervisning og det *sosiale samspillet* partene imellom, er nært knyttet til hverandre i læringsprosessen. Med et semi-strukturert intervju som utgangspunkt, hadde jeg en åpen tilnærming til møtet med mine informanter. Det var derfor lite hensiktsmessig å lage et standardisert spørre- og analyseskjema på forhånd. Det var altså ingen strukturering og kategorisering før intervjurundene. Skjemaet under (vedlegg 6) ble derfor laget med utgangspunkt i det empirien fortalte. Jeg har gjort det vi kaller en *induktiv analyse*. En induktiv analyse gjøres når forskeren ønsker «å utvikle en dypere forståelse for det vi undrer oss over» (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 104). I motsatt fall ville en *deduktiv analyse* vært naturlig å benytte, dersom jeg hadde utformet detaljerte spørsmål eller en hypotese som jeg har ønsket å teste ut.

I kategori 1 *Team-teaching*, ble data om opplevelser av og kriterier for å lykkes plassert. Dette gjaldt oppfatningene den enkelte hadde både før og etter aksjonen i klasserommet. Kategori 2 *Samtalen*, ble uttalelser om opplevelsen og betraktninger omkring nytteverdi plassert. I tillegg plasserte jeg også her deres tanker om hva som er med på heve kvaliteten på samtalene.

I siste kategori *Sosial interaksjon*, samles data som omtaler samspillet partene i læringsprosessen hadde seg i mellom.

Kategori 1: TEAM-TEACHING			
Informant	Opplevelse av modell		Kriterier for å lykkes
Trude	FØR		FØR
	ETTER		ETTER
Gunvor	FØR		FØR
	ETTER		ETTER

Kategori 2: SAMTALEN			
Informant	Opplevelse	Kvalitet	Nytteverdi
Trude			
Gunvor			

Kategori 3: SOSIAL INTERAKSJON			
Informant	Mellom informantene	Mellom informant - elevene	Antall interaksjoner overfor informant og elev
Trude			
Gunvor			

Figur 4. Skjema brukt for kategorisering og koding

Denne kategoriseringen med tilhørende underkoder, dannet grunnlaget for fase tre. Giorgi beskriver denne fasen som *analysemetodens hjerte*. Med det menes at kategoriene skal settes i lys av aktuell teori (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 160). For min del betød det å analysere det kategoriserte og kodede materialet. Dette for å sette ord på og abstrahere dataene.

3.5. Reabilitet og validitet

Innen kvalitativ forskning handler validitet om å sikre at at man søker kunnskap om det man ønsker å søke kunnskap om (Krumsvik, 2014). Validiteten er nært knyttet til *reliabilitetsgrepet*. Det er vil si at forskningen bør være transparent, slik at andre får god innsikt i de prosesser som er gjort. Reliabilitet handler altså om pålitelighet, og i en forskningsprosess kan den være truet på flere måter.

Man skiller mellom to typer reliabilitet; den *interne* og den *eksterne*. Den interne i form

av at jeg som forsker observerer og tolker empirien på riktig måte. Den eksterne reliabiliteten går på om den kvalitative forskningen kan replikeres; altså gjelde for andre faglærere i matematikk som underviser etter modellen team-teaching. Jeg som forsker må sørge for å stille de riktige spørsmålene til informantene. Det må brukes språk og begreper som de er kjente med, og man må unngå ledende spørsmål i sekvensene med intervju. For å sikre reliabilitet i min forskning, har jeg i metodekapittelet beskrevet alle prosjektetsfaser i detalj. Jeg har sørget for å få presentert måten jeg har innhentet empirien på, og i analysekapittelet presenterte jeg utdrag fra empirien og viser hvordan jeg har analysert den.

Krumsvik viser til Maxwell (2005) som framhever to validitetstrusler. Det ene går på forskerens egne erfaringer, verdier og teorier. Dette kan ene alene være en hovedkilde til validitetstrusler. Det andre går på forskerens påvirkningskraft på informantene. I min studie og som intervjuer sørget jeg derfor for å ha et balansert kommunikativt forhold til informantene. Det gjelder å være bevisst på momentene ovenfor for å sikre troverdighet til forskningsresultatene (Krumsvik, 2014).

Man må hele tiden stille kritiske spørsmål til egen forskning. Triangulering handler om å sikre at virkeligheten kommer fram fra ulike vinkler og fra flere informanter (Krumsvik, 2014). Jeg har for så vidt triangulert, men for å sikre ytterligere hadde det vært naturlig å foreta observasjoner og intervjuer under blant flere lærere på flere skoler. Videoopptak kunne også vært med å styrket dette. Triangulering er et ideal innen forskning, men med utgangspunkt i ressurser og tid til rådighet, valgte jeg kun å fokusere på egen skole og kun to informanter.

3.6. Etikk

Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har utarbeidet nasjonale retningslinjer for å sikre at forskning foregår på en etisk forsvarlig måte. Det pekes på ulike sider ved forskningen; forskerfellesskapet, hensynet til deltakere, grupper og enkeltpersoner, samt fokus på det kommersielle i forhold til publisering. Forskningsetikken inngår i alle faser av forskningsprosessen (NESH, 2021). Retningslinjene gjør at det er mange hensyn å ta. Selv om min masteroppgave ikke direkte handler om et sensitivt tema, måtte jeg allikevel være påpasselig i møte med de jeg samarbeidet med. Prosjektet la uansett opp til at det skal forskes på mennesker. Som forsker hadde jeg derfor et etisk ansvar, og jeg måtte sørge for at retningslinjene ble fulgt.

For å gjøre et godt forskningsetisk håndverk, må man være bevisst på etikken i absolutt alle faser av arbeidet. Det er først og fremst tre grunnleggende krav som det må tas hensyn til. Disse er *informert samtykke*, krav på *privatliv* og kravet om å bli *korrekt gjengitt* (Postholm & Jacobsen, 2018).

I og med at forskningen ble gjort lokalt på egen arbeidsplass, var jeg i prosessen svært påpasselig med å ivareta mine deltakeres rettigheter. Informantene har blant annet blitt nøye informert i forbindelse gjennomgang av samtykkeerklæringen, og lydopptak ble slettet så snart transkripsjonen var gjort. Jeg sørget også for at informantene fikk muligheten til å lese gjennom hele teksten, for å gi de muligheten til å validere sine bidrag før innlevering.

Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (NSD) ble kontaktet tidlig. NSD bidrar blant annet utdanningsinstitusjonene, og har som oppdrag å sørge for at forskningsprosjekter behandler personopplysninger etter personvernregelverket. Mitt prosjekt ble lansert slik at de kunne kontrollere at personvernet var ivarettatt etter gjeldende regler.

Intervjuguide, samtykkeerklæring og meldeskjema ble godkjent, og arbeidet kunne starte.

4. Analyse

Forskningsspørsmålene i denne studien er:

1. Hvilke faktorer beskriver faglærere i matematikk som avgjørende for å lykkes i to-lærersystemet?

2. Hvilke fordeler opplever lærere med å være to i en samtalebasert undervisningsform i matematikk?

Med utgangspunkt i kategorisering og koding beskrevet i delkapittel 3.4., vil jeg i det følgende analysere datamaterialet informantene har bidratt med.

Etter en kort presentasjon av aksjonskonteksten, deles kapittelet inn i tre hoveddeler. Disse kjenner vi igjen som de tre hovedkategoriene *team-teaching*, *samtalen* og *sosial interaksjon*. Innenfor hver kategori analyseres datamaterialet, før delkapittelet summeres opp aktuelle funn trekkes fram.

Avslutningsvis ser jeg kategoriene og observasjonene i sammenheng med hverandre, da fokus i forskningen først og fremst handler om hvordan TLS påvirker kvaliteten på de matematiske samtalene.

4.1. Team-teaching

Hovedkategorien team-teaching dreier seg om hvordan informantene *opplever* modellen som organiseringsform i alle faser av undervisningsforløpet. Jeg forsøker å gi et bilde av hva de mener *kjennetegner* et velfungerende TLS, og hvilke *kriterier* de framhever som forutsetninger for at to faglærere skal kunne jobbe godt sammen før, under og etter undervisningsøkter.

4.1.1. Kriterier for å lykkes

Analysene viser at det er flere kriterier lærerne vektlegger for at TLS skal fungere. Ett av disse er at det må foreligge en felles forståelse av TLS. Dette innebærer at den enkeltes rolle må være avklart gjennom hele undervisningsforløpet. I dette ligger det også at man må være gjensidig samarbeidsvillig, og at nødvendig tid settes av til faglig kommunikasjon dem i mellom.

Et annet kriterie som kom fram i datamaterialet er viktigheten av at partene er *trygge*. Her gjelder trygghet både overfor hverandre og i faget matematikk. Man må ikke være redde for å bryte inn i den andres undervisning, og de må være komfortable med at de kan stille hverandre uforberedte spørsmål underveis høyt i elevenes påhør. Trude eksemplifiserer det med at det kan være slik at den ene kan se at noen av elevene er i ferd med å «falle av», og derfor bryter inn med utdypende spørsmål. Et annet eksempel kan være at medlærer ønsker å bringe inn andre strategier, eksempelvis «*hva hvis?*» eller «*Hva blir....dersom?*» osv.

«Nei altså. Jeg tenker jo at matematikk er det faget der et kriterium for at det skal fungere godt, er at du er trygg i faget da? For, jeg tror kanskje at om den ene er trygg i faget og den andre ikke er det, så er det vanskelig å få til det som vi nå snakker om.»

(Gunvor om fordelene av å være trygg i faget)

Momentene ovenfor forteller meg at jeg her overhører to partnere som er trygge både på det faglige og på hverandre som kolleger. De er ikke redde for, som de selv sier, «Å tråkke hverandre på føttene». Mine refleksjoner omkring det de sier, forteller meg at dette kan medvirke til at elevene også ser på partene som likestilte. I og med at begge er deltakelsesorienterte og involverte på denne måten, synliggjøres det at de begge har like stort ansvar overfor elevene. En annen fordel med å ha dette samspillet seg i mellom, er at de vil være gode rollemodeller for hvordan et samarbeid kan fungere. Dette er også i tråd med definisjonen av hvordan team-teaching-modellen skal fungere. Et annet kriterium som kan trekkes fram i denne sammenhengen er viktigheten av at lærerne har en felles lederstil. Samtidig er det å ha en felles forståelse for hvordan ei matematikkøkt skal skride fram fra start til mål et viktig kriterium. Min analyse forteller meg at de har en felles strategi for klasseledelse, og derav hvordan elever skal ledes i løpet av ei økt.

Parsammensetning trekkes fram som et annet viktig kriterium for å lykkes. En kontaktlærer, spesiallærer eller assistent kan godt være en god partner, dersom målet er å skape forutsigbarhet og trygghet for grupper eller enkeltelever. Det kan være sosiale aspekter som tilsier at det er bedre at en voksen med en annen funksjon er med i undervisningen. Faglig sett hevder informantene at det er best at begge er faglærere, da de i større grad kan spille på hverandre gjennom ei undervisningsøkt.

«Jeg har lyst til å si både ja og nei jeg. Hvis du tenker på hvordan gruppa er så kan det jo være nyttig å ha med seg kontaktlærer.»

(Trude om parsammensetning)

Dette intervjuet ble gjort før selve aksjonen, og jeg har nå forsøkt å dele de kriterier som informantene framhever som viktige i et godtfungerende samarbeid. Samtidig har jeg sett nærmere på uttalelsene for å få fram min forståelse av det de sier. Analysen gjort overfor sammenfattes og tas med i de betraktningene som gjøres i intervjuet etter aksjonen.

4.1.2. Opplevelse

«Jeg tenker jo det at vi er to lærere som sammen skal undervise i faget, og som sammen deler på alt arbeidet. Og som sammen planlegger. Ja egentlig min læringspartner.»

(Gunvor om TLS)

I førintervjuet kunne Trude fortelle at hun har samarbeidet med andre lærere om klasser i størsteparten av sin arbeidskarriere, og at hun ser på TLS som et system der to lærere planlegger, underviser og evaluerer sin praksis i nært samarbeid. Hun mener ordningen er en slags kvalitetssikring av undervisningen. Hun hevder lærerne på den måten kommer tettere på elevene, og kan dermed bidra til blant annet skrive støtte og oppmuntring. I løpet av de siste årene har skolen gått mer og mer bort i fra ordningen der klassene undervises to grupper, og hun er blitt mer og mer glad i ordningen der

begge faglærerne er tilstede i samme rom.

Gunvor, som har noe mer undervisningserfaring, støtter de betraktningene kollegaen kommer med. Hun ser på TLS-samarbeid som et system der lærerne deler ansvar om alt som har med faget å gjøre – inkludert etterarbeid og evaluering. Hun mener dette er et system ideelt for at lærere kan støtte hverandre i arbeidet.

Gunvor underviste også i delte grupper i større grad tidligere, men ser nå klare fordeler med å være sammen i klasserommet. Blant annet kommer lærerne tettere på elevene, og det blir enklere å evaluere undervisningen når begge gjør observasjoner i matematikkøktene.

Ut ifra det informantene deler i intervjuet, registrerer jeg at begge har en forståelse av at TLS er et system der begge parter jobber tett sammen i alle faser av undervisningen. Et element som begge var innom, var at de erfarte en tendens som sier at de nå i større grad enn før går bort ifra ordninger der ressursen utnyttes ved å dele klassene i grupper. Dette viser at de er omforent når det gjelder synet på TLS som et gjensidig avhengig samarbeidssystem.

Gunvor opplever mindre negativitet og motstand til faget fra elevene. Hun mener allikevel det blir for bastant å hevde at team-teaching modellen ene og alene er årsaken, men hevder at ordningen absolutt kan være en medvirkende årsak. Gunvor sier det er vanskelig å dokumentere aktuell trend, da man ikke vet hvordan situasjonen ville ha vært dersom elevene hadde blitt delt eller at faglærer var alene om undervisningen i klassen. På samme måte mener hun også at det blir for enkelt å hevde ordningen automatisk skal gi bedre resultater totalt sett over tid ved skolen. Elevkullene som kommer er forskjellige, og igjen – man vet ikke hvor man hadde vært om TLS ikke var et satsningsområde.

Her reflekterer Gunvor omkring hvorvidt TLS kan være en medvirkende årsak til at elevene viser mindre motstand til faget matematikk enn før. Hun viser til at hun opplever elevene generelt mere motiverte, men hevder samtidig at årsaken kan være noe mer sammensatt.

Her mener jeg hun belyser svært interessante momenter. Sett i lys av tema og forskningsspørsmål, vil dette bli nærmere drøftet i diskusjonskapittelet.

Trude framhever at TLS er en form for kvalitetssikring av alle faser i undervisningsforløpet. Hun ser samtidig fordelene ved å kunne fordele ansvar i ei og samme økt. Samtidig trekkes klasseledelse fram som en potensiell utfordring. Etter å ha samarbeidet med mange lærere, har hun erfart at det kan oppstå utfordringer dersom lederstilene til partnerne er ulike.

«Så vi kvalitetssikrer på en måte jobben vår»

(Trude om fordelene med TLS)

4.2. Samtalen

Den andre hovedkategorien dreier seg om de opplevelser og erfaringer informantene gjorde seg i alle faser når det gjaldt bruken av samtalen i undervisningen. Videre sees det nærmere på uttalelser som omhandler samtalenes kvalitet og nytteverdi.

Jeg delte som kjent Wæges forenklede artikkel om de 5 praksiser for gjennomføring av målrettede matematiske samtaler på forhånd. Trude og Gunvor kunne fortelle at artikkelen raskt ble tatt i bruk og sett nærmere på, da de fikk se «Rammeproblemet» og hva oppgaven gikk ut på. Dette blir nærmere beskrevet videre i kapittelet.

«Jeg ble jo litt målløs eller motløs da jeg begynte. Ojj, må jeg tenke på alt det der bare for å kjøre en samtale?»

(Gunvor ved først blikk på Wæges artikkel)

4.2.1. Erfaringer

I intervjuet etter aksjonen fortalte informantene at de mener en sentral del av Wæges artikkel går ut på å identifisere mulige strategier for løsninger elevene kunne komme med. I forberedelsene ble det derfor brukt en god del tid på akkurat dette, i tillegg til å reflektere omkring hvilke elever som kom til å bidra med hvilke strategier. Dette mente de også la et godt grunnlag for å dele inn gruppene på en best mulig måte.

Her registrerer jeg at informantene aktivt benytter artikkelens første moment som handler om å se for seg aktuelle strategier. De nevner ikke spesifikt i intervjuet at de diskuterte hvilke strategier som skulle presenteres først og sist, men mine observasjoner i selve aksjonsøkten kunne bekrefte at det hadde de.

Gunvor synes bruken av vertikale tavler var fine å bruke i kombinasjon med det ha samtaler med elevene. I og med at alle fikk utdelt en tusj, hevder hun også at flere i større grad av den grunn ble mer involvert og inkludert i arbeidet.

Gunvors uttalelser omkring matematiske samtaler og vertikale tavler, viser at kombinasjonen potensielt sett kan ha en positiv effekt på læringsutbytte. For det første involveres flere direkte ved at hver enkelt har fått utdelt en tusj. For det andre ble elevenes strategier løftet fram og gjort mer synlige enn hva de ellers ville blitt dersom hver enkelt eksempelvis skulle ha skrevet i sine respektive bøker.

«Vi diskuterte jo litt hvem vi så for oss klarte å komme med de ulike strategiene. Og jeg tenker at det er greit å ha en diskusjonspartner da i det forarbeidet og.»

(Trude om arbeidet med å definere elevens mulige strategier)

4.2.2. Kvalitet

Trude stilte spørsmålet om hvor vidt det var en fordel eller en ulempe å være to i samtaler med de ulike gruppene underveis i økta. I og med at lærerne kunne ha to ulike tilnærminger til oppgaven, mente hun at dette kunne bidra til forvirring. Samtidig så hun fordelen med at elevene kunne bli forklart og stilt spørsmål med ulike vinklinger. Gunvor supplerte dette med å si at kanskje den andre lærers kommentarer og uttalelser, faktisk kunne bidra til at elevene knakk faglige koder. Trude mente også at ved å løfte fram andres tankegang, kunne elevene gjennom samtaler innad i gruppa eller med lærer utelukke egne strategier.

Den ene av informantene hevdet også det er en klar fordel at begge «eier» alle elevene i klassen med tanke på å få en mest mulig rettferdig vurdering av elevene. På den måten får man samtidig vist at begge faglærerne er likeverdige.

Dette momentet er en del av det informantene tidligere nevnte som en kvalitetssikring av arbeidet som gjøres.

«Og kanskje i forhold til veiledningen ute ved tavlene? Om vi gir like instruksjoner? Om vi veileder på lik måte på et vis. Det kan jo være en ulempe, men det kan jo å være en styrke at de får høre det fra to forskjellige på to forskjellige måter.»

(Trude som reflekter omkring det å være to om veiledning)

Informantene fortalte at de på forhånd hadde sett for seg rekkefølgen i elevenes presentasjoner av strategier og løsninger. De erfarte at dette allikevel ikke var så enkelt å gjennomføre i praksis som de trodde. De fulgte derfor ikke det som var planlagt til punkt og prikke. Trude mente også at de med fordel kunne ha sammenlignet de ulike strategiene, og gjennom det ha latt elevene få se at de har tenkt likt matematisk, men at uttrykkene var forskjellige.

Informantene deler her interessante momenter. For det første bemerker de at det var elever som i utgangspunktet kunne kategoriseres som lavtpresterende, som var de første til å presentere en formel. For det andre kunne de identifisere misoppfatninger elevene hadde på daværende tidspunkt. Begge disse momentene er nyttig informasjon for en matematikklærer. Her kan man reflektere omkring årsaksforhold, og det vil være naturlig å stille spørsmålstegn ved om kombinasjonen elevaktiviteten, målrettet samtale og bruk av vertikale tavler kan spille en rolle.

«...så var det jo faktisk den gruppa som vi tenkte kom til å komme med de enkleste strategiene, som faktisk så den ferdige formelen først.»

(Gunvor om om opplevelse underveis)

4.2.3. Nytteverdi

«Men når hele timen i utgangspunktet er basert på samtale og på hvordan du skal komme til et bestemt mål, så var den jo... Må jeg kanskje bare innrømme at den var faktisk ganske god da.»

(Gunvors tanker om Wæges artikkel etter aksjonen)

Etter å ha fått et innblikk i deres opplevelser og erfaringer, ble de utfordret til å uttale seg om hvorvidt de ser noen nytteverdi i Wæges 5 praksiser og bruken av samtalen i et TLS-system som verktøy for å nå et fagspesifikt mål.

Informantene kunne fortelle at de brukte omkring en klokke på selve forberedelsene til økta. Trude redegjorde mer detaljert hva disse forberedelsene innebar. Her sørget de for å få en felles forståelse av hva «Rammeproblemet» gikk ut på. De diskuterte også om det var rom for at elevene kunne mistolke deloppgavene på noe vis.

Parallellt forholdt de seg til artikkelen, der spesielt alternative strategier for løsninger ble diskutert. Med de ulike momentene i de 5 praksiser som utgangspunkt, så de også for seg en fordeling av ansvar i de ulike fasene i økta.

Trude trakk også fram at det å ha en diskusjonspartner, og å være to i planleggingen, var en klar fordel i det didaktiske arbeidet. Hun framhevet også at samspillet de to hadde i klasserommet, kunne bidra til at elevene ser på faglærerne som gode rollemodeller når det gjelder det å kunne samarbeide med hverandre.

Gunvor sa seg enig i Trudes betraktninger, og bemerket også styrken i det å være to når det gjaldt refleksjoner om mål for økta sett i lys av innholdet i artikkel. Hun mente kvaliteten ikke hadde blitt helt den samme om hun skulle ha gjort dette alene. Gunvor gjentok at det må foreligge en gjensidig vilje til å investere tid til samarbeidet. Dette er et grunnleggende kriterium.

Gunvor var nokså klar, og gjentok at begge faglærerne må være trygge i faget om de sammen skal gjennomføre en slik økt. Uforutsette spørsmål kan dukke opp i dialoger

mellom dem, og man skal kunne klare å «svare ut» disse godt. Det at de kunne kommunisere og spille på hverandre faglig underveis, mente de gjorde at økta ble mer motiverende og levende for elevene.

Gunvor hevdet også at det å være to i arbeidet med å samtale og reflektere med enkeltelever og grupper, rett og slett hever kvaliteten. Det skapes en større ro, og man kan ha faglige samtaler med grupper sammenhengende over lengre perioder, enn tilfellet er om man er alene med en klasse.

De 5 praksiser går blant annet ut på at elevene skal presentere sine strategiforslag i en hensiktsmessig rekkefølge i et læringsperspektiv. Rekkefølgen bestemmes med bakgrunn i de observasjoner som gjøres av lærer underveis. Informantene kunne fortelle at selv om de hadde en formening om rekkefølgen på forhånd, var det en styrke at de sammen kunne diskutere dette også i selve økta.

Trude supplerer med at alle faglærere burde bevisstgjøres Wæges artikkel, og sier samtidig at innholdet er noe som den enkelte må trene og øve seg på.

Gunvor framhevet det hun mente var en interessant observasjon. Det ble registrert at det var den gruppa de hadde minst forventninger til, som først kom med den generelle løsningen $4n + 4$. Informantene diskuterte hvordan dette kunne ha seg, og de snakket blant annet om at gruppene som hadde de mest avanserte strategiene fikk problemer med å regne ut og forenkle sine uttrykk. Strategier og oppsett de hadde i utgangspunktet var riktige, men de fikk utfordringer når det kom til regnerekkefølge og oppløsning av parenteser. Dette var viktig informasjon for Trude og Gunvor, som framover av den grunn mente de burde fokusere på parentesregning. Gruppa som benyttet de enkleste strategiene hadde derfor en «enklere» vei til den endelige løsningen.

Av det jeg kan lese ut av denne delen av intervjuet, ble Wæges artikkel benyttet både før og underveis i økta. De mente det var en styrke i det være to i forberedelsene. De hevdet at «flere hoder tenker bedre». Dersom én av de skulle kjøre økta alene, ville økten forløpe noe mer tilfeldig og lærer ville ha vært mindre forberedt.

Teamteaching-modellen gjør ikke at man nødvendigvis trenger å forberede seg mindre til undervisning. Modellen kan allikevel ta av press, og både lærere og elever kan se at dette er en god samarbeidsmodell. Dette forteller meg at TLS i kombinasjon med Wæges artikkel kan tyde på å ha en fordel.

4.3. Sosial interaksjon

«18 interaksjoner med hverandre ja?... Da er vi et godt team da...?»

(Gunvor til Trude)

Hovedkategorien *sosial interaksjon* dreier seg om de treffpunktene informantene har med hverandre i løpet av aksjonen. Kategorien tar også for seg de samhandlingene lærerne har med grupper og enkeltelever i samme økt. Underkategoriene her er informantenes *opplevelser* og *erfaringer* av disse samhandlingene.

4.3.1. Informant vs. informant

Trude vil først og fremst hevde at det er en klar fordel at man har noen å spille på underveis i økta. Hun sier man da får muligheten til å snakke med hverandre, og sammen legge en strategi for videre forløp av øktene. Samtidig har de også muligheten til å stille hverandre spørsmål høyt underveis – spørsmål som elevene også får høre den andres refleksjoner og svar på. Spesielt gjelder det for den type økt som de nå har vært

igjennom. Hun bringer også fram at dette er lettere å la seg gjøre, i og med at hun er trygg på den hun samarbeider med. I motsatt fall kan det by på problemer dersom noe uforutsigbart skjer, og de ikke kjenner hverandre så godt.

Trude og Gunvor sier at de begge er lærere som liker å ha kontroll på utformingen og forløp av undervisningen. De hevder derfor at parallellmodellen der klassen deles i to grupper sånn sett er et bedre alternativ, men ser samtidig flere klare fordeler med å være to i samme klasserom.

Gunvor på sin side trakk fram muligheten begge nå hadde til å diskutere rekkefølgen på framleggene fra gruppene. I og med at begge hadde rullert og studert de ulike strategiene, kunne de nå diskutere hvilken gruppe som skulle starte osv. Her var det en klar fordel å være to. I tillegg hevdet de at enkel logikk tilser at to er bedre enn én, når det gjelder det å kunne følge opp grupper og enkeltelever tett.

Da jeg delte min observasjon om at Trude og Gunvor konverserte med hverandre 18 ganger i løpet av økta, var den umiddelbare reaksjonen at det måtte være et høyt tall og derav positivt. Det ble fra deres side hevdet at samtalene ene og alene var av faglig karakter. De mente derfor at interaksjonene dem i mellom var med på å heve kvaliteten på økta, i form av at de kunne samtale om og diskutere elevenes arbeider. Dette igjen var med på å forme økta videre.

Her er det to informanter som ser klare fordeler med å være to om selve undervisningsøkten. Foruten det som går direkte på det faglige og Wæges artikkel, trekker de fram kriteriet som går på trygghet. De poengterer også hvor viktig det er at de har en sammenfallende tanke omkring klasseledelse.

4.3.2. Informantene vs. elevene

Når det gjelder faglærernes samspill med elevene, kunne Gunvor fortelle at de sammen klarte å formidle og selge inn oppgaven på en god måte. De mente elevene av den grunn virket motiverte til å gripe fatt i utfordringen som lå foran dem.

Trude mente at de ved å være to i rommet kunne kommunisere bedre og tettere med den enkelte gruppe. Hun stilte samtidig et spørsmålstegn omkring enkeltelever som kunne oppfattes som lavt presterende, og som var usikre i faget. Kanskje kunne de oppleve å bli enda mer usikre i og med at det nå var to lærere som var tett på gruppene. Informantene snakket også om at det kunne være en ulempe dersom det blir for mange innspill og kommentarer lærerne seg imellom. Kanskje er elevene i en bestemt tankeprosess akkurat i det innspillet kommer, og hevdet det kunne være uheldig.

Som nevnt i metodekapittelet deltok jeg som observatør i klasserommet under selve aksjonen. I det følgende legger jeg fram mine observasjoner. Momentene kan være gode og viktige bidrag i tillegg til det informantene selv allerede har delt. Observasjonene kan derfor komme til nytte som et supplement i analysearbeidet.

Etter å ha hilst på sine faglærere, var den aktuelle klassen tidlig klare til å starte økta. Noen elever registrerte raskt min tilstedeværelse. Trude og Gunvor innledet derfor økta med å forklare hvorfor jeg skulle delta som observatør. De presiserte at hensikten min var å observere de to som faglærere – ikke elevenes aktivitet og prestasjoner. Jeg valgte å sette meg bakerst i klasserommet ved bokhyllene. Med det hadde jeg full oversikt over Trude og Gunvors samspill, og de vertikale tavlene som jeg på forhånd visste de skulle bruke.

Elevene responderte med god aktivitet, og økta skred fram uten noen form for unødvendige eller uforutsette heftelser underveis.

Elevene var som nevnt tidlig på plass, og det virket som Trude og Gunvor var samkjørte

når det gjaldt hvordan oppstarten på timene skulle være. Her hadde de tydeligvis en felles forståelse omkring begrepet klasseledelse. Dette kom også klart fram gjennom økta i deres møter og interaksjoner med enkeltelever og grupper.

Elevene virket motiverte, og undertegnede kan bekrefte at de aller fleste elevene var aktive. Det var tydelig å se at det å bruke tavlene var en ny måte å arbeide på.

Gunvor nevnte i sine refleksjoner at hun i mindre grad enn tidligere nå møter elevers motstand til faget matematikk. I løpet av hele økta kunne jeg hverken høre eller se uttrykk som skulle tyde på det motsatte.

Ikke alle tavlene ble like synlige for alle elever. Klasserommet består av vinduer, korktavler og bokhyller. Dette gjorde at det ble minimalt med plass for oppheng av tavler. Et tilhørende åpent grupperom ble derfor brukt i tillegg. Dette gjorde at ikke riktig alle gruppene så hverandres tavler underveis. Valget om å benytte dette rommet, hadde ingen innvirkning på informantenes observasjoner og samtaler med elevene. Elevene ble uansett samlet på hovedrommet i slutten av økta da tiden var inne og de skulle dele sine strategier.

Jeg registrerte at både Trude og Gunvor var innom alle gruppene i løpet av økta, og det var aldri slik at noen av dem var opptatt av noe annet enn å kommunisere seg imellom eller med gruppene. De hadde henholdsvis 15 og 18 interaksjoner med grupper og enkeltelever i en eller annen form. Informantene hadde samtale med hverandre 18 ganger i løpet av de ca. 50 effektive minuttene økta pågikk. Det mente de selv kunne tyde på et godt, reflekterende og velfungerende samarbeid.

Under selve sekvensen der elevene skulle fortelle hverandre hva de hadde kommet fram til, byttet de på å styre samtalen. Mens den ene stod i front i klasserommet og styrte samtalen, var den andre i nærheten av aktuell gruppe og fungerte som en form for støtte.

Generelt sett hadde jeg som observatør ingen mulighet til å høre og bekrefte hva Trude og Gunvor kommuniserte om seg i mellom underveis. Disse detaljene kommer fram i deres refleksjoner i intervjuet etter. Det jeg derimot kan si noe om er samspillet de hadde i løpet av økta. Jeg registrerte to kollegaer som ofte spilte på hverandre. Spørsmålene de ga hverandre var sannsynligvis ikke planlagt i detalj på forhånd, men de klarte fint å svare ut hverandres utfordringer.

4.5. Oppsummering av funn

Analysen i dette kapitlet danner grunnlaget for drøftingene som gjøres i det kommende kapitlet. Med bakgrunn i informantenes uttalelser og min analyse av disse, ser jeg på punktene under som aktuelle funn for videre diskusjon.

4.5.1. Suksessfaktorer innen TLS

For å lykkes i et to-lærersystem må partene:

- ha felles forståelse for hva TLS innebærer
- ha tilstrekkelig tid til samarbeid
- ha gjensidig samarbeidsvilje
- føle trygghet – både faglig og overfor hverandre
- avklare den enkeltes rolle (jfr. parsammensetning)
- ha felles oppfatning av klasseledelse

4.5.2. *Opplevelse av og kjennetegn på TLS*

Informantene sier om TLS at det er:

- et system der to lærere planlegger, underviser og evaluerer i nært samarbeid
- en kvalitetssikring av arbeidet
- et system der opplæringen i større grad enn før foregår i samme rom for alle elever – med begge lærerne til stede
- med på å bidra til mindre motstand overfor faget matematikk blant elevene

4.5.3. *Erfaringer med og nytteverdi av samtalen som verktøy*

Informantene trekker fram følgende om samtalen:

- et nyttig redskap for å skaffe oversikt elevenes strategier for løsninger
- er nyttig i kombinasjon med de vertikale tavlene og de *5 praksisene*
- en styrke med tanke på det å være to i utvelgelsen av rekkefølgen på elevenes presentasjoner av strategier
- ser potensialet i samtalen i et TLS-perspektiv dersom partene er trygge på hverandre
- øktene oppfattes som mer «levende», som igjen kan slå positivt ut på elevenes motivasjon
- er med på å sikre en rettferdig vurdering av elevene
- kan bidra til at elevene får en bedre forståelse i faget, spesielt de lavtpresterende
- kan bidra til forvirring hos enkelte elever når to lærere stiller spørsmål på ulike måter

4.5.4. *Interaksjon partene i mellom*

Om den sosiale interaksjonen trekkes følgende fram:

- TLS-partene må være trygge på hverandre
- de må ha en felles forståelse for begrepet klasseledelse
- får en tettere oppfølging av grupper og elever
- kan skape forvirring blant elevene i visse sammenhenger

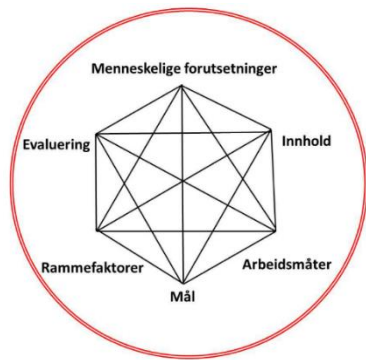
Ser man nærmere på underpunktene i dette delkapittelet, registrerer vi at begreper som *trygghet*, *felles forståelse* og *gjensidighet* går igjen i beskrivelser innenfor TLS. Når det gjelder begreper som omhandler samtalen og det sosiale samspillet som foregår blant de involverte partene i læringsarbeidet er *nyttig*, *styrke*, *potensial* og *kan bidra* blant ordene som trekkes fram. Alle disse begrepene vil være aktuelle å trekke inn i drøftingsdelen, der vi ser nærmere tidligere funn og aktuell forskning som er gjort.

5. Drøfting

Målet med denne studien er å få en bedre forståelse for hvordan faglærere i matematikk oppfatter og praktiserer ordningen der to kolleger underviser en og samme gruppe, i ett og samme rom i en samtaleorientert setting.

I planlegging av undervisning tar man gjerne utgangspunkt i den *didaktiske relasjonsmodellen* (se fig. 4). I modellen inngår faktorer som gjensidig er avhengige av

hverandre, og derav likeverdige. Det betyr at valgene man tar får konsekvenser for de andre faktorene. Med bakgrunn i tidligere presentert definisjon av hva TLS er, kan man derfor hevde at TLS inngår i det å planlegge, gjennomføre og evaluere undervisning. Jeg har allikevel valgt å se TLS i sammenheng med den *matematiske samtalen* for at forskningen skal ha en didaktisk tilnærming, og da være knyttet opp i mot elevene i klasserommet.



Figur 5. Den didaktiske relasjonsmodellen

Med utgangspunkt i forskningsspørsmålene og listen av potensielle funn i kapittel 4.5, finner jeg det naturlig dele drøftingsdelen inn i følgende underkapitler:

5.1. *Trygghet er en grunnleggende forutsetning for å lykkes i TLS*

5.2. *Å arbeide sammen for å løfte den matematiske samtalen*

I slutten av kapittelet gjøres en oppsummering der jeg forsøker å gi svar på problemstilling og forskningsspørsmål. Dette gjøres ved å kombinere innholdet i teorikapittelet med resultatene i analysen. Avslutningsvis gjør jeg en vurdering av kvaliteten i egen studie, samt ser på interessante spørsmål som kan løftes fram og som kan være grunnlag for nye og interessante studier.

5.1. *Trygghet er en grunnleggende forutsetning for å lykkes i TLS*

Friend (2008) hevder at et godt samarbeid mellom partene i TLS er helt avgjørende for elevenes læringsutbytte. Motsatt kan man derfor antyde at det i et ikke-fungerende klima vil være sannsynlig at læringsutbytte reduseres. Å samarbeide innebærer å gjøre avtaler omkring undervisningen på mange plan. Det er i den sammenhengen at jeg gjennom analysen registrerer at informantene gjentar begrepet *trygghet* flere ganger. Dette kan tyde på at de har innarbeidet seg et godt samarbeid seg i mellom, og at de opplever det å dele ansvar for undervisningen om en klasse i matematikk som positivt. De trekker også fram at det å ha en felles forståelse for hva TLS er, er en forutsetning for å lykkes. I denne sammenhengen er det naturlig å trekke fram Hannås som viser til Pratt (2014) som hevder at lærerne må ha en felles ideologi omkring undervisningen. Ved å ha et omforent forståelse her, vil det bidra til å trygge samarbeidet partene i mellom.

Trygghet er også noe informantene trekker fram som viktig når det gjelder den enkeltes styrker og kompetanse i faget matematikk. De mener at dersom begge føler seg trygge i matematikkfaget, kan man spille på hverandre i mye større grad i en dialogbasert undervisningsform. Dette tolker jeg din hen at de har gjort seg erfaringer gjennom sin yrkeskarriere, og derfor framhever denne tryggheten som veldig viktig.

Kvaliteten på de matematiske samtalerne lærerne har med grupper og enkeltelever vil her

heves. Vi kan kople dette funnet til, og se det i sammenheng med det Hedin & Conderman (2019) diskuterer omkring sammensetninger av par i TLS. De viser til ulike kombinasjoner av parsammensetninger.

I analysen kommer det fram at informantene ser fordeler og ulemper med de ulike måtene å sette sammen par på. På den ene siden ser de positivt på å eksempelvis ha en assistent eller en kontaktlærer til stede i klasserommet i et sosial-pedagogisk perspektiv. På den andre siden, og med respekt for matematikkfaget, ser de derimot fordelene med at to matematikklærere er til stede i klasserommet samtidig.

Informantene trekker også fram at rollene må være avklart før de gjennomfører ei undervisningsøkt. Gjennom det kan man derfor være *trygge* på at samarbeidspartneren forholder seg til de arbeidsoppgavene som er forventet. Dette er i tråd med det Hedin & Conderman (2019) er inne på i sin presentasjon av forslag til refleksjonsspørsmål som stilles til aktuelle kandidater før parsammensetninger gjøres. Det at Gunvor og Trude trekker dette fram, kan tyde på at de selv har et avklart forhold til rollefordeling.

Å ha en felles forståelse for hvordan en klasse skal ledes, er også et området som man gjennom analysen registrerer at Trude og Gunvor er opptatt av. Denne forståelsen omtales også i de nevnte refleksjonsspørsmålene som Hedin & Conderman (2019) presenterer. Her er det også naturlig å trekke inn begrepet *trygghet* som en viktig faktor for å lykkes, da informantene mener dette skaper en forventning om at lærerne responderer likt på situasjoner som skulle oppstå – både av faglig og sosial karakter. Dersom partene skulle reagere ulikt på hendelser og innspill, vil det kunne øke sannsynligheten for at elever blir utrygge i undervisningssituasjonen.

Avslutningsvis i dette delkapittelet om trygghet som et overordnet kriterium, vil jeg trekke fram ytterligere to momenter informantene mener er viktige. For det første hevder de at det må settes av tilstrekkelig tid til samarbeid fra skolens ledelse. Dette er noe også Hannås sier kommer fram i de undersøkelsene hun har gjort i forbindelse med sine studier (Hannås, 2017). Jeg mener at dette uansett må sees i sammenheng med den tiden som settes av til felles samarbeidstid og tiden til for- og etterarbeid av egen undervisning.

Det siste momentet som Trude og Gunvor trekker fram som kriterium, er den gjensidige samarbeidsviljen som må ligge hos den enkelte.

Trygghet trekkes altså fram som et veldig viktig kriterium for at et samarbeid mellom to matematikklærere skal fungere godt. Jeg har i dette delkapittelet forsøkt å få fram i hvilke sammenhenger begrepet dukker opp, etterfulgt av mine tolkninger av hvorfor det kan ha seg at begrepet er et så sentralt.

5.2. Å arbeide sammen for å løfte den matematiske samtalen

I analysen kom det fram at informantene mente at det å være to om å ha ansvaret for undervisningen var positiv. For det første opplevde de det som fordelaktig og nyttig å arbeide sammen om de 5 praksisene på forhånd. For det andre opplevde de det som spesielt positivt å være to i selve aksjonen, da det skapte god framdrift i de matematiske samtalene med elevene. Dette kan tyde på at det å ha vært i gjennom forberedelsesfasen sammen, er med på å gjøre selve samtalen kvalitetsmessig bedre.. Her kan det altså være slik at ved å følge fasene som presenteres i Wæges miniatikkel, gjør at elevene oppnår bedre læring (Wæge, 2015). Dette er med på underbygge og bekrefte funn i prosjektet «Two teachers» som ble omtalt i delkapittel 2.1.3 om at det lønner seg å være to samarbeidet

Et annet tydelig funn som kom fram, var at bruken av de vertikale tavlene virket å være et godt hjelpemiddel underveis. Her kunne matematikklærerne sammen observere og diskutere elevenes strategier, og gjennom det gjøre en vurdering av hva som kan være en hensiktsmessig framdrift i økta. Dette funnet støtter det Liljedahl beskriver om tavlene i sin forskning som ett av flere tiltak for å skape et tenkende klasserom (Liljedahl, 2020).

Informantene opplevde at elevene responderte godt på aktivitetene det ble lagt opp til. En mulig forklaring på dette kan, som også informantene var inne på, tyde på at ved å være to om undervisningen gjør det at økta blir mer levende. Elevene har større mulighet til å stille spørsmål ved at de kan henvende seg til begge, samtidig som de ser faglærerne spiller på hverandre gjennom kommentarer og spørsmålsstillinger. Jo mer engasjert og deltakende elevene er, jo mer kan dette være med på å øke motivasjon. Denne spiralen kan gjøre at elevene lærer mer. Swegart og Landrum er også inne på dette, når de hevder at TLS kan bidra til økt engasjement hos elevene (Sweigart & Landrum, 2015)

I avsnittet over beskrives en undervisningsform der eleven er i sentrum. I teoridelen beskrev jeg læring som fenomen og at læring skjer i samarbeid. Å samarbeide om undervisning og samtidig benytte den matematiske samtalen som verktøy, ser ut til å være positivt. Mine funn ser altså ut til å underbygge Vygotskys teori om læring som et sosio-kulturelt fenomen (L. S. Vygotsky et al., 1978).

6. Avslutning

I drøftingskapittelet ble aktuelle funn diskutert opp imot aktuell teori. I det følgende ønsker jeg å oppsummere dette kort. Denne masteroppgaven forsøker å gi svar på følgende problemstilling:

Hvordan opplever matematikklærere to-lærersystemet som modell for organisering av en samtalebasert undervisningen?

Informantene beskriver to-lærersystemet som en ordning der to voksne deler undervisningsansvar, og at opplæringen ser ut til å foregå i samme rom i større grad nå enn tidligere. Dette er i tråd med de læringsteorier som ble presentert i kapittel 2 om at elever lærer best sammen. Dette er også teorier som de nye fagplanene er et resultat av, og som forskriftsmessig er med på å styre hvordan undervisning i matematikk skal foregå. Det ser ut til at det både er fordeler og ulemper hvorvidt begge parter bør være faglærere eller annet undervisningspersonale. I et matematisk perspektiv, kommer det fram at det helt klart er en fordel at begge er faglærere.

Det kan også tyde på at TLS er en styrke i forhold til å kartlegge elevenes ståsted i faget, og skape en mer rettferdig vurdering når det gjelder den enkelt kompetanse i faget. Man kan derfor antyde at systemet bidrar til en kvalitetssikring av arbeidet som gjøres.

Problemstillingen over ledet til to forskningsspørsmål. Den første var:

-Hvilke faktorer beskriver faglærere i matematikk som avgjørende for å lykkes i to-lærersystemet?

Kort oppsummert er det tydelig at begrepet *trygghet* trekkes fram som en veldig

avgjørende faktor. Tryggheten partene i TLS bør ha seg i mellom trekkes spesielt fram, men tryggheten de bør ha som undervisere i matematikkfaget er også veldig viktig. I tillegg er den gjensidige samarbeidsviljen og de samsvarende tankene om hvordan en klasse skal ledes, av avgjørende betydning.

Det andre forskningsspørsmålet i denne studien var:

-Hvilke fordeler opplever lærere med å være to i en samtalebasert undervisningsform i matematikk?

To faglærere i samarbeid i alle faser av syklusen fram mot en samtalebasert undervisningsøkt, ser ut til å være en klar fordel. For det første sikres det at de i større grad kan forutse elevstrategier som måtte komme. For det andre er samspillet de har med elevene og partene dem imellom med på heve kvaliteten på selve økten. Det kan også virke som om at ved å være to faglærere i samme klasserom, kan det være med på å gjøre øktene mer motiverende for elevene.

Jeg har etter beste evne forsøkt å gjøre hensiktsmessige valg gjennom studien hva gjelder metoder for innhenting av empiri. Studien har allikevel noen begrensninger. Datamaterialet er hentet fra et nokså smalt utvalg av informanter i en satt kontekst. Man kan derfor ikke være for bastant i konklusjonene ved å generalisere omkring hvordan TLS organiseres, men funn kan være med på å underbygge teorier.

Det vil alltid være en fare for at jeg som forsker preger studien gjennom de erfaringene jeg selv har som underviser i matematikk. Når jeg samtidig er godt kjent med informantene, vil det sette krav til meg i forhold til å holde den nødvendige avstanden til momentene de bidrar med. Dette har jeg forholdt meg profesjonelt til.

Til tross for begrensningene min studie har, synes TLS å være en positiv ordning som virker å være populær og som er en utbredt organiseringsform i skolen. Denne masteroppgaven, og mye av litteraturen som finnes om ordningen, baserer seg på kvalitative studier basert på uttalelser gjort av ledelse ved skoler og undervisere i matematikk. Det finnes altså en god del litteratur som baserer seg på subjektive tolkninger og egne erfaringer. Derimot finnes det lite evidensbar litteratur som kan si noe om hva effekten av TLS har på elevenes læring og utvikling i faget matematikk. Problemstilling og tilhørende forskningsspørsmål i denne studien ser heller ikke på læringseffekten av TLS. Jeg etterlyser derfor forskning som ser mer objektivt på ordningen, og som kan si noe om hva elevene sitter igjen med av matematisk læring. Dette støttes av Sweigart og Landrum som også har gjort studier omkring TLS (Sweigart & Landrum, 2015).

Litteraturliste

- Blanton, M. L. (2008). *Algebra and the elementary classroom: Transforming thinking, transforming practice*. Heinemann.
- Conderman, G. (2011). Middle School Co-Teaching: Effective Practices and Student Reflections: Part of a special issue: Reaching and Teaching All Students. *Middle School Journal*, 42(4), 24–31.
- Conderman, G., & Bresnahan, V. (2007). Coteaching That Works. *New Teacher Advocate*, 15(1), 12–13.
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (6. utg.). Gyldendal akademisk.
- Drageset, O. G. (2015). Student and teacher interventions: A framework for analysing mathematical discourse in the classroom. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(3), 253–272.
<https://doi.org/10.1007/s10857-014-9280-9>
- Fjørtoft, H., & Sandvik, L. V. (2016). *Vurderingskompetanse i skolen: Praksis, læring og utvikling*. Universitetsforl.
[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999919864488002202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Friend, M. (2008). Co-teaching: A simple solution that isn't simple after all. *Journal of Curriculum and Instruction*, 2(2), 9-19
- Friend, M., Cook, L., Hurley-Chamberlain, D., & Shamberger, C. (2010). Co-Teaching: An Illustration of the Complexity of Collaboration in Special Education. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 20(1), 9–27. <https://doi.org/10.1080/10474410903535380>
- Hannås, B. M. (2017). *Pedagogikk, trender og politikk i klasserommet* (1. utg.). Gyldendahl Akademisk.
- Hedin, L., & Conderman, G. (2019). Pairing Teachers for Effective Co-Teaching Teams. *Kappa Delta Pi Record*, 55(4), 169–173. <https://doi.org/10.1080/00228958.2019.1659063>
- Hodgen, J., & Wiliam, D. (2006). *Mathematics inside the black box: Assessment for learning in the mathematics classroom*. GL Assessment.
- Krumsvik, R. J. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode: Ei innføring*. Fagbokforl.
[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:991400157104702202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Kunnskapsdepartementet. (2006, desember 15). *St.meld. Nr. 16 (2006-2007)* [Stortingsmelding]. 070001-040002; regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-16-2006-2007-/id441395/>
- L. S. Vygotsky, Michael Cole, Vera John-Steiner, Sylvia Scribner, & Ellen Souberman. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=575543&site=ehost-live&scope=site>
- Liljedahl, P. (2020). *Building Thinking Classrooms in Mathematics, Grades K-12: 14 Teaching Practices for Enhancing Learning*. Corwin Press.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/ntnu/detail.action?docID=6358633>

McTigue, E. M., Gourvenec, A. F., & Solheim, O. J. (2022). Key Question for Literacy Co-Teachers: What Possibilities Do We Have Together? *The Reading Teacher*, 76(2), 176–190. <https://doi.org/10.1002/trtr.2121>

Nachlieli, T., & Tabach, M. (2019). Ritual-enabling opportunities-to-learn in mathematics classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 101(2), 253–271. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9848-x>

NESH. (2021). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora. Den nasjonale forskningsetiske komité samfunnsvitenskap og humaniora (NESH).

Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.

Pratt, S. (2014). Achieving symbiosis: Working through challenges found in co-teaching to achieve effective co-teaching relationships. *Teaching and Teacher Education*, 41, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.02.006>

Sapelli, C., & Illanes, G. (2016). Class size and teacher effects in higher education. *Economics of Education Review*, 52, 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2016.01.001>

Sfard, A. (1998). On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One. *Educational Researcher*, 27(2), 4–13. <https://doi.org/10.2307/1176193>

Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313–340. <https://doi.org/10.1080/10986060802229675>

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>

Sweigart, C. A., & Landrum, T. J. (2015). The Impact of Number of Adults on Instruction: Implications for Co-Teaching. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 59(1), 22–29. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2014.919139>

Utdanningsdirektoratet, 2020. (u.å.). Hentet 3. mai 2023, fra <https://sokeresultat.udir.no/finnlareplan.html?fltypefiltermulti=Kunnskapsl%C3%B8ftet%202020&filtervalues=all>

Wæge, K. (2015). Samtaletrekk - redskap i matematiske diskusjoner. *Tangenten - tidsskrift for matematikundervisning*, ss. 22-27.

Vedlegg 1 Meldeskjema

Meldeskjema / Bruk av to-lærersystem i matematikkundervisningen / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Skriv ut 19.10.2022

Referansenummer
198286

Vurderingstype
Standard

Dato
19.10.2022

Prosjekttittel

Bruk av to-lærersystem i matematikkundervisningen

Behandlingsansvarlig institusjon

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU) / Institutt for lærerutdanning

Prosjektansvarlig

Heidi Dahl

Student

Malvin Husby

Prosjektperiode

13.09.2022 - 30.06.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 30.06.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personverregelverket.

Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

Du må lagre, sende og sikre dataene i tråd med retningslinjene til din institusjon. Dette betyr at du må bruke leverandører for spørreskjema, skylagring, videosamtale o.l. som institusjonen din har avtale med. Vi gir generelle råd rundt dette, men det er institusjonens egne retningslinjer for informasjonsikkerhet som gjelder.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til den datoen som er oppgitt i meldeskjemaet.

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

Personverntjenester 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 behandles 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: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), og dataportabilitet (art. 20).

Personverntjenester vurderer at informasjonen om behandlingen 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

Personverntjenester 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).

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss 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: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fyll-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>

Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!

b691a82bd

Vil du delta i forskningsprosjektet

”Matematikkundervisning og bruk av to-lærersystem”?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se nærmere på bruken av to-lærersystemet i faget matematikk. I dette skrevet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelsen vil innebære for deg.

Formål

Formålet med prosjektet er å kartlegge eventuelle faktorer som kan være med på å utvikle og utnytte to-lærersystemet i faget matematikk på en best mulig måte. Samtidig vil det også være naturlig å se nærmere på faktorer som kan være hemmende for et godt samarbeid før, under og etter undervisningsøkter. Gjennom forskningsprosjektet ønsker jeg å bidra til å utvikle skolens undervisningspraksis i faget - med elevers læring i hovedfokus. Forskningsprosjektet er en del av min masterutdanning i matematikdidaktikk.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg ønsker å gjøre undersøkelser på 10. trinn. Som den gode kollegaen du er, og samtidig med at du er faglærer på aktuelt trinn, er det naturlig å spørre nettopp deg.

Hva innebærer det for deg å delta?

Jeg ønsker at du, sammen med annen kollega, planlegger – gjennomfører og evaluerer to-tre undervisningsøkter etter noen gitte kriterier.

Presisering: Jeg er IKKE interessert i å observere detaljer omkring hvordan du formidler fagkunnskapen. Det som heller er interessant, er hvordan bruken av to faglærere organiseres. Arbeidet med masteroppgaven vil gå gjennom hele skoleåret, men selve innhenting av data vil foregå i perioden mellom november 2022 og mars 2023. Jeg har også et ønske om å være passiv observatør i øktene dere gjennomfører. Aksjonsforskningen avsluttes med et gruppeintervju i etterkant.

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.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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.

Det er kun veileder ved NTNU Heidi Dahl, som vil ha tilgang til opplysninger knyttet til forskningsprosjektet. All respons du gir underveis (muntlig og skriftlig), vil ikke bli knyttet opp til ditt navn og evt. andre kontaktopplysninger. Uvedkommende får altså ikke tilgang til opplysninger om deg på noe som helst vis.

Du som deltaker i prosjektet vil ikke kunne gjenkjennes på noen måte i den ferdige forskningsrapporten

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil avsluttes medio september 2023. Alle notater og spørreskjema vil da makuleres. Når det gjelder lydopptak av intervju, slettes dette etter at transkripsjon er utført.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

- NTNU ved førsteamanuensis Heidi Dahl, tlf. 73559819, heidi.dahl@ntnu.no
- Vårt personvernombud: Thomas Helgesen, tlf. 93079038, thomas.helgesen@ntnu.no

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

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Heidi Dahl
(Forsker/veileder)

Malvin Husby

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet ”Matematikkundervisning og bruk av tolærersystem”, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i forskningsprosjektet
- å delta i intervju med lydopptak
- å bli observert i undervisningsøkter

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3 Intervju før og etter aksjon

Intervju før aksjonen i klasserommet

- 1. Hva legger du/dere i begrepet to-lærersystem?**
- 2. I hvor stor grad har matematikkundervisningen vært organisert i et to-lærersystem i din karriere/på din skole så langt?**
- 3. Hvordan utnyttes/organiseres to-lærersystemet i din undervisning?**
Har organiseringen endret seg på noe vis? Evt. på hvilke måter?
- 4. Hvilke fordeler og ulemper mender du/dere evt. ligger i det å undervise i to-lærersystem?**

Intervju etter aksjonen i klasserommet

- 1. Hvordan vil dere beskrive arbeidet dere gjorde med å forberede økta?**
 - *Tid
 - *Ansvarsfordeling
 - *Samarbeidet
 - *Evt.
- 2. Dere underviste etter modellen Team-teaching. Hvordan opplevde dere denne organisasjonsformen generelt sett?**
 - *Fordeler/styrke
 - *Ulemper/svakheter
 - *Evt
- 3. Dere benyttet de 5 praksiser (Wæge) underveis i økta. Var team-teachingmodellen på noen måte med på å heve/hemme kvaliteten på samtalene dere hadde med elevene? Evt. på hvilke måter?**
- 4. Dere benyttet de vertikale tavlene underveis i økta. Kan dere dele deres erfaringer ved bruken av disse?**
- 5. Målet for økta var at elevene skulle finne en generell formel for «Rammeproblemet». Hvordan påvirket/hvilken betydning hadde evt. team-teachingmodellen på graden av å lykkes med målet for timen?**
- 6. Andre momenter dere ønsker å trekke fram.**
 - *Elevenes respons

MINIARTIKKEL



MatteLIST
MATEMATIKKSENTERET



Hvordan legge til rette for gode matematiske samtaler i klasserommet?

Elevene kan bruke forskjellige strategier og matematiske ideer når de arbeider med LIST-oppgaver. Å diskutere med medelever og delta i matematiske samtaler kan bidra til at elevene forstår matematikken bedre og opplever matematikk som meningsfullt. For læreren handler matematiske samtaler om mer enn å spørre elevene om hvordan de har tenkt. Noen ganger er lærerens mål med den matematiske samtalen å la elevene dele så mange strategier og ideer som mulig. Dette kaller vi for «åpen strategideling». Andre ganger ønsker læreren å styre samtalen mot bestemte matematiske ideer og læringsmålene for timen, for eksempel å forstå bestemte matematiske begreper. Dette kaller vi for en «målrettet samtale». Lærerens oppgave er å orientere elevene mot hverandres tenking og bruke deres bidrag til å fremheve sentrale matematiske ideer. Å lede en målrettet matematisk samtale som tar utgangspunkt i elevenes tenking kan være utfordrende for læreren. Vi presenterer fem praksiser som kan hjelpe læreren i dette arbeidet.



Å lede elevene mot målet for timen, samtidig som en legger til rette for produktive matematiske samtaler, er et krevende arbeid. Læreren må få frem og respondere på elevenes innspill der og da, og det er lite rom for å tenke seg om. De fem praksisene fremhever betydningen av at læreren planlegger samtalen godt på forhånd. Ved å bruke praksisene, vil læreren ha større kontroll over det som skjer i samtalen, og han kan fremheve sammenhenger mellom elevenes bidrag og bruke dem til å lede dem mot læringsmålene.

Oppsummert

- Matematiske samtaler handler om mer enn å spørre om hvordan elevene har tenkt.
- Matematiske samtaler bør planlegges godt av læreren på forhånd.
- Forvent hvilke strategier elevene vil bruke på en bestemt oppgave.
- Observer hvilke strategier elevene faktisk bruker.
- Velg hvilke strategier du vil fremheve i en diskusjon som skal fremheve målet med timen.
- Bestem rekkefølgen til strategiene som skal fremheves.
- Se sammenhenger og orienter elevene mot hverandres tenking.

Forfatter



Kjersti Wæge,
Matematikksenteret.



MATEMATIKKSENTERET
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

MatteLIST



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Forvente

Læreren:

- ser for seg hvilke strategier elevene vil bruke
- leser oppgaven på mange forskjellige måter (som fører til riktig svar eller mulige feilsvar)
- lager en liste over strategiene han forventer at elevene vil bruke
- vurderer hvordan han kan bruke strategiene til å fremme sentrale matematiske ideer og nå målet med timen
- vurderer hvilke spørsmål eller hint han kan gi elevene

Observere

Læreren:

- følger nøye med på hvilke strategier elevene bruker og hvordan de tenker
- noterer hvem som har brukt de ulike strategiene
- stiller spørsmål som synliggjør elevenes tenking
- stiller spørsmål som hjelper elevene videre i arbeidet

Velge

Læreren:

- vurderer hvilke strategier som kan fremheve sentrale matematiske ideer og målet med timen
- bestemmer hvilke strategier han vil fremheve i diskusjonen
- har oversikt over og velger hvilke elever som kan presentere disse strategiene

Bestemme rekkefølgen

Læreren:

- vurderer hvilken rekkefølge strategiene skal presentere i for å gi flest mulig elever tilgang til sentrale matematiske ideer
- velger en struktur og sammenheng på diskusjonen som kan fremme læring og forståelse hos elevene

Se sammenhenger

Læreren:

- orienterer elevene mot hverandres ideer
- hjelper elevene med å se sammenhenger mellom ulike strategier og knytte det til sentrale matematiske ideer
- hjelper elevene med å vurdere de ulike strategiene og hvor effektive de er
- bruker elevenes strategier for å orientere dem mot sentrale matematiske ideer og målet med timen

Du kan lese mer om hvordan du kan orkestrere matematiske samtaler knyttet til LIST-oppgaver i modulen *Planlegge og lede en matematisk samtale* på realfagsloyper.no

Referanser

Stein, M.K., Smith, M.S. (2011). *5 practices for orchestrating productive mathematics discussions*. NCTM

Waage, K. & Torkildsen, S. H. (2019). *Å planlegge og lede en målrettet matematisk samtale*.

<http://realfagsloyper.no/sites/default/files/2019-11/T5.P2.M2A9b20Fem9b20eraksjoner.pdf>

Waage, K. (2019). *Samtaler i matematikk*. In Klavenes, E., Kvernadokken, K. & Karlsen, L. (Eds.), *101 grep for å aktivisere elever i matematikk*. Matematikkdidaktikk i teori og praksis. (pp. 18-38). Bergen: Fagbokforlaget.



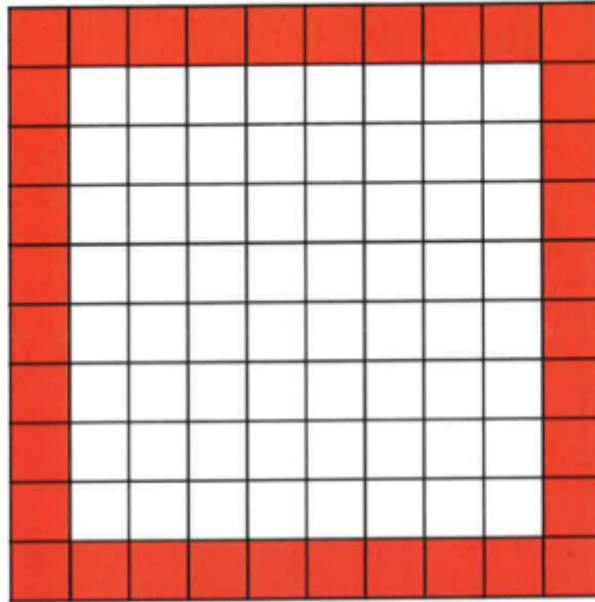
MATEMATIKKSENTERET
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

MatteLIST

NTNU

Kunnskap for en bedre verden

«RAMMEPROBLEMET»



- A) Bruk figuren som utgangspunkt, og lag så mange regnestykker dere kan som viser antallet røde ruter i ytre ramme av kvadratet.
- B) Gjør dere klare til å forklare hvordan dere har tenkt, og «hvor» i figuren vi finner tallene dere har brukt i regnestykkene.
- C) Lag et generelt matematisk uttrykk for hvert enkelt tall dere har brukt i regnestykkene.
- D) Med bakgrunn i det dere har gjort fram til nå – klarer dere finne et generelt uttrykk/formel som viser antall røde ruter i hvilket som helst kvadrat – uansett størrelse?

Lykke til! ☺

Vedlegg 6 Kategorisering og koding

KATEGORISERING OG KODING

Kategori 1: TEAM-TEACHING		
Informant	Opplevelse av modell	Kriterier for å lykkes
Trude	FØR	FØR
	ETTER	ETTER
Gunvor	FØR	FØR
	ETTER	ETTER

Kategori 2: SAMTALEN			
Informant	Opplevelse	Kvalitet	Nytteverdi
Trude			
Gunvor			

Kategori 3: SOSIAL INTERAKSJON			
Informant	Mellom informantene	Mellom informant - elevene	Antall interaksjoner overfor informant og elev
Trude			
Gunvor			

