

Masteroppgave

Elevs engasjement ved bruk av ulike arbeidsoverflater i matematikk

En kvalitativ undersøkelse av elevs engasjement i matematikk når de jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater

Anna Grutle Aasebø

Masteroppgave i matematikdidaktikk
30 studiepoeng

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning
Det utdanningsvitenskapelige fakultet



Elevers engasjement ved bruk av ulike arbeidsoverflater i matematikk

En kvalitativ undersøkelse av elevers engasjement i matematikk når de jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater

Masteroppgave i matematikkdiraktikk

Anna Grutle Aasebø

Vår 2022

Sammendrag

Hensikten med denne studien har vært å undersøke mulige forskjeller på elevers engasjement i matematikk når de arbeider i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater. De ulike arbeidsoverflatene som er undersøkt er A3-ark som ligger horisontalt på pultene (horisontale, permanente overflater), og whiteboards som henger vertikalt på veggene (vertikale, ikke-permanente overflater). Slike tavler kalles gjerne for *vertikale tavler*. Undersøkelsen baserer seg på forskning gjort av Peter Liljedahl, som hevder at elevers engasjement er større ved bruk av vertikale tavler enn ved andre arbeidsoverflater (Liljedahl, 2019).

For å undersøke elevenes engasjement har jeg gjennomført en kvalitativ undersøkelse av fire elevgrupper som jobbet med den samme problemløsningsoppgaven. To av gruppene jobbet på vertikale tavler, og de to andre gruppene jobbet på vanlige A3-ark. Hver gruppe besto av 3-4 elever. Elevene gikk på samme videregående skole, men var fordelt i to ulike matematikklasser. De fire elevgruppene ble først filmet da de arbeidet med problemløsningsoppgaven. Deretter intervjuet jeg hver gruppe om hva de tenkte om ulike kategorier for engasjement knyttet til arbeidet med oppgaven. Analysen av datamaterialet besto både av å analysere videoklippene fra da elevene arbeidet med problemløsningsoppgaven, og å analysere transkripsjonene fra gruppeintervjuene.

Selv om resultatene ikke viser store forskjeller i elevenes engasjement, antyder de at tavlegruppene viste noe mer engasjement enn arkgruppene i arbeidet med problemløsningsoppgaven. I diskusjonen blir det argumentert for flere mulige grunner til at det kan være egenskaper ved de vertikale tavlene som førte til de mulige forskjellene i engasjement. Hovedargumentene er at det kan tenkes at fordi vertikale tavler gjør arbeidet til alle gruppene synlig for resten av klassen, kan dette føre til at elevene befinner seg oftere i den nærmeste utviklingssonen, arbeider mer selvregulert, og er mer mestringsorienterte. Det diskuteres videre hvordan disse faktorene kan spille positivt inn på elevenes engasjement. Det blir også lagt fram alternative forklaringer for forskjellene i elevenes engasjement, som dreier seg om elevenes ulike forkunnskaper og ulik størrelse på elevgruppene. Diskusjonen gir ingen entydig konklusjon, men foreslår didaktiske implikasjoner og peker mot videre forskning om elevers engasjement ved bruk av ulike arbeidsoverflater i matematikk.

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på en utrolig fin studietid på lektorprogrammet på Universitetet i Oslo. I den forbindelse er det flere jeg vil takke.

Først og fremst, tusen takk til masterveilederen min, Hege Kaarstein, for all hjelp og støtte gjennom hele arbeidet med masteroppgaven.

Jeg vil også rette en stor takk til elevene som deltok i studien, og læreren som hjalp meg med å rekruttere elevene. Uten dere hadde jeg ikke hatt mulighet til å skrive denne masteroppgaven.

Tusen takk til Marte for korrekturlesing av hele oppgaven, og gode skrivetips. Og takk til Jørgen for korrekturlesing og innspill til masteroppgaven, og all annen støtte i hverdagen.

Til slutt vil jeg takke den fine lunsjgjengen på Helga Engs for utrolig mange hyggelige lunsjer og pauser i masterskrivingen, og mye latter i hverdagen. Spesielt takk til Ingrid og Cathrine for å ha vært mine utrolig gode studievenner gjennom hele tiden på lektorprogrammet. Jeg er så heldig som traff på akkurat dere da jeg byttet studieprogram!

Oslo, juni 2022

Anna Grutle Aasebø

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
2	Teori og tidligere forskning.....	4
2.1	Sosiokulturell teori om læring.....	4
2.1.1	Vygotskys teori om den nærmeste utviklingssonen.....	5
2.1.2	Samarbeidslæring innenfor et sosiokulturelt perspektiv.....	5
2.2	Selvregulert læring.....	7
2.3	Målorientering.....	8
2.4	Elevengasjement.....	10
2.4.1	Tre ulike dimensjoner av elevengasjement.....	10
2.4.2	Tidligere forskning på elevengasjement.....	10
3	Metode.....	16
3.1	Forskningsdesign.....	16
3.2	Utvalg.....	16
3.3	Problemløsningsoppgaven.....	18
3.4	Valg av tilnærming.....	20
3.5	Datainnsamlingsmetoder.....	21
3.5.1	Videoobservasjon.....	21
3.5.2	Semistrukturert gruppeintervju.....	22
3.6	Datainnsamling.....	24
3.6.1	Forberedelse.....	24
3.6.2	Gjennomføring.....	25
3.7	Analyse.....	27
3.7.1	Teoretisk rammeverk.....	27
3.7.2	Analyse av videoobservasjonsdata.....	30
3.7.3	Eksempler på skåring av de ulike kategoriene.....	34
3.7.4	Analyse av intervjudata.....	37
3.8	Forskningsetikk.....	39

3.9	Forskningskvalitet	40
3.9.1	Reliabilitet og validitet	40
3.9.2	Overførbarhet	43
4	Resultater.....	44
4.1	Resultater for atferdsmessig og kognitivt engasjement.....	45
4.1.1	Resultater fra videoobservasjon	45
4.1.2	Resultater fra gruppeintervjuene	48
4.2	Resultater for følelsesmessig engasjement.....	50
4.2.1	Resultater for iver etter å starte	50
4.2.2	Resultater for utsagn om følelser.....	51
5	Diskusjon.....	55
5.1	Hvordan kan de vertikale tavlene forklare forskjellene i elevenes engasjement?....	55
5.1.1	Atferdsmessig engasjement og den nærmeste utviklingssonen	56
5.1.2	Kognitivt engasjement og sosialt delt regulering	57
5.1.3	Kognitivt engasjement, følelsesmessig engasjement og målorientering	60
5.1.4	Engasjement og elevsamarbeid	62
5.1.5	Engasjement og stående arbeid	65
5.1.6	Engasjement og ikke-permanente overflater	66
5.2	Alternative forklaringer for forskjellene i elevenes engasjement	67
5.2.1	Engasjement og ulike forkunnskaper	67
5.2.2	Engasjement og gruppestørrelse.....	69
5.3	Avsluttende kommentarer	69
	Litteraturliste	72
	Vedlegg 1: NSD-godkjenning	78
	Vedlegg 2: Informasjonsskriv og samtykkeskjema til elever	80
	Vedlegg 3: Informasjonsskriv og samtykkeskjema til lærer	83
	Vedlegg 4: Intervjuguide.....	86

1 Innledning

«Skolen skal la elevene utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang» (Opplæringslova, 1998, § 1-1). Utvikling av elevers faglige engasjement er med andre ord noe det legges vekt på i norsk skolesammenheng. Det finnes mange gode grunner til at skolen skal fremme elevers engasjement. I følge Fredricks et al. (2004) kan elevengasjement bidra til bedre resultater på skolen, og lavere sjans for at elever dropper ut. En studie gjort av Etnan og Løhre (2019) viser også at elevengasjement kan forbedre elevers faglige tilfredshet i klasserommet. Elever som er engasjerte på skolen vil dermed ha større sjans til å oppnå gode akademiske resultater, og trives bedre på skolen.

Det kan argumenteres for at matematikk er et fag det er særlig viktig at elevene engasjerer seg i. I følge Lo og Hew (2021) vil realfag spille en spesielt viktig rolle i fremtiden for å bidra til et bærekraftig samfunn. De hevder at det å engasjere elever i matematikk er en bidragsyter til at elever fortsetter å velge realfag på skolen. Hvilke fag elevene velger på videregående har videre stor betydning for elevenes fremtidige studie- og yrkesvalg (Watt & Goos, 2017). Jeg vil derfor hevde at det å engasjere elever i matematikk på videregående skole vil kunne bidra til å rekruttere elever inn i realfaglige studier og yrker som blir viktige i fremtiden.

Noen deler av matematikkfaget vil sannsynligvis bli spesielt viktige for fremtidens samfunn. Som Gravemeijer et al. (2017) påpeker, vil teknologi spille en stor rolle i matematikkfaget fremover. Dette er blant annet fordi teknologien kan utføre matematiske utregninger som tidligere måtte gjøres av mennesker. Teknologiens påvirkning kan dermed være med på å endre hva som blir viktig å lære i matematikkfaget på skolen. Det blir blant annet viktig å stille seg spørsmålet om hva som må læres for å komplementere matematikken som kan gjøres ved hjelp av teknologi, fordi det vil være nyttig for samfunnet hvis elever lærer de delene av matematikken som ikke kan utføres av for eksempel datamaskiner. I følge Wolfram (2010, referert i Gravemeijer et al. (2017)) innebærer denne komplementeringen å 1) Kjenne igjen hvor matematikk kan brukes, 2) Oversette praktiske problemer til matematiske problemer, og 3) Tolke og evaluere ulike løsninger. Dette stemmer godt overens med hvordan problemløsning beskrives i læreplanen (LK2020) for matematikk i kjerneelementet «Utforsking og problemløsning». Problemløsning i matematikk i LK2020 handler om at «elevene utvikler en

metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før» (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 2). Det handler også om å kunne vurdere gyldigheten til løsningene. Jeg vil derfor argumentere for at matematikken som blir viktig i fremtiden innebærer problemløsning. Videre i denne oppgaven vil jeg av den grunn se på elevengasjement i matematikk med fokus på problemløsning.

Elevs engasjement for matematikkfaget er viktig for å rekruttere elever til realfaglige studier og yrker som blir viktige i fremtiden for å bygge et bærekraftig samfunn (Lo & Hew, 2021). Det er derfor et stort problem at det ser ut til at elevs engasjement for matematikk synker jo lenger ut i utdanningsløpet de befinner seg (Fredricks et al., 2004). Et spørsmål det dermed er verdt å stille seg er hvordan det kan legges til rette for læringsmiljøer som kan fremme elevenes engasjement for matematikk. Elevs engasjement når de samarbeider om problemløsningsoppgaver, som er en vesentlig del av matematikken når matematisk kompetanse for fremtidig arbeidsliv skal utvikles, kan være av spesiell interesse.

En som har forsket på elevengasjement ved problemløsning i matematikk er Peter Liljedahl. Hans forskning handler om hva som skal til for å bygge det han kaller for *tenkende klasserom* i matematikk. Tenkende klasserom beskrives som klasserom der det legges til rette for både individuell og kollektiv tenkning, slik at elevene kan konstruere felles forståelse og kunnskap gjennom aktivitet og diskusjon (Liljedahl, 2016). En av Liljedahls studier om hva som kan være med på å skape tenkende klasserom handler om hvordan elevs engasjement ved gruppearbeid og problemløsning i matematikk avhenger av bruk av *ulike arbeidsoverflater*. Han hevder at elevene viste mest faglig engasjement ved bruk av *ikke-permanente, vertikale tavler*; det vil si whiteboards som henger vertikalt på veggen, der elevene står oppreist når de jobber med oppgaven (Liljedahl, 2019). Fra nå av vil jeg betegne slike tavler som *vertikale tavler*. I løpet av praksisperioder i studieløpet har jeg selv observert og gjennomført undervisning i matematikk der jeg har brukt vertikale tavler, og tenkt at elevene virket mer engasjerte i det faglige arbeidet enn i mer tradisjonelle matematikktimer. Jeg har ikke funnet noe tidligere forskning på bruk av på vertikale tavler i norsk sammenheng, og ble derfor nysgjerrig på å undersøke elevs engasjement i matematikkundervisningen ved bruk av vertikale tavler.

I lys av viktigheten av elevs engasjement for problemløsning i matematikk, og Liljedahls (2019) undersøkelse av gruppearbeid i matematikk ved problemløsning på ulike arbeidsoverflater, har jeg kommet fram til at jeg i denne oppgaven vil undersøke problemstillingen:

Hvilke forskjeller på elevers engasjement i matematikk finnes når elever jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater?

Grunnen til at jeg ønsker å se på elevers engasjement ved gruppearbeid er at samarbeid, i likhet med problemløsning, blir trukket fram av Gravemeijer et al. (2017) som en viktig ferdighet å utvikle for å løse problemer i fremtidens samfunn og arbeidsliv. Jeg har valgt å gjennomføre undersøkelsen på en videregående skole fordi elevenes valg av fag på videregående skole har sterk påvirkning på fremtidige studie- og yrkesvalg (Watt & Goos, 2017). I tillegg er det også interessant å undersøke hva som kan fremme ungdommers engasjement på videregående skole, fordi forskning viser at elevers engasjement typisk synker utover i skoleløpet (Fredricks et al., 2004).

Formålet med oppgaven er altså å undersøke om det finnes noen forskjeller i elevers engasjement når de arbeider i grupper med en problemløsningsoppgave, avhengig av hvilken arbeidsoverflate de jobber på. Med dette ønsker jeg å bidra med økt innsikt om hva som kan være med å påvirke elevers faglige engasjement i matematikk. Jeg vil gjennomføre en empirisk undersøkelse for å finne mulige svar på problemstillingen, og deretter diskutere resultatene ved hjelp av relevant teori. Den empiriske undersøkelsen vil bestå av at elever jobber i grupper med samme problemløsningsoppgave, men på ulike arbeidsoverflater.

2 Teori og tidligere forskning

I dette kapitlet vil jeg legge fram teori og tidligere forskning som jeg skal bruke som teoretisk ramme i undersøkelsen min. Det overordnede teoretiske perspektivet for oppgaven vil være sosiokulturell læringsteori. Grunnen til at jeg har valgt sosiokulturell læringsteori som det overordnede perspektivet for oppgaven er at denne teorien legger vekt på at læring skjer i samspill med andre i læringsmiljøet (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Fordi jeg i denne undersøkelsen ønsker å se på elevens engasjement ved problemløsning i matematikk når de samarbeider i grupper, vurderte jeg sosiokulturell læringsteori til å være en passende, overordnet teori for oppgaven. Jeg vil legge mye vekt på Vygotskys (1978) redegjørelse for *den nærmeste utviklingssonen*. Jeg vil også legge fram teori og tidligere forskning om selvregulert læring, målorientering og elevengasjement sett fra et sosiokulturelt perspektiv.

2.1 Sosiokulturell teori om læring

Sosiokulturell teori om læring stammer fra psykologen Lev Vygotsky (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Et kjennetegn for denne læringsteorien er at det legges stor vekt på at læring er et sosialt fenomen. I følge sosiokulturell teori om læring lærer man gjennom å interagere og kommunisere med andre i samme læringsmiljø (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Altså er den individuelle læringen avhengig av sosial interaksjon med andre. Dialog med de andre i læringsfellesskapet er dermed et viktig verktøy for læring (Skaalvik & Skaalvik, 2018). I tillegg legges det vekt på at læring alltid er avhengig av *konteksten* læringen skjer i (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Læring i matematikklasserom kan altså, i følge sosiokulturell teori om læring, fremmes ved å legge til rette for samspill og dialog med andre i læringsmiljøet når elevene jobber med matematikkoppgaver. Denne tilretteleggingen kan for eksempel være ved å la elevene jobbe i små grupper og legge til rette for at elevene kan bruke dialog og annen sosial interaksjon, som for eksempel å vise hverandre fremgangsmåter, for å fremme hverandres læring. Det kan også tilrettelegges ved at elevene får tilgang på dialog og sosiale interaksjoner med læreren, for eksempel ved at læreren går rundt til ulike elever ved gruppearbeid, eller ved lærer-elev-samtaler i helklasseundervisning.

2.1.1 Vygotskys teori om den nærmeste utviklingssonen

Vygotsky (1978) mente at det er viktig å fokusere på hva en person kan få til ved hjelp av andre (det potensielle utviklingsnivået) fremfor å bare fokusere på hva en person kan få til på egenhånd (det faktiske utviklingsnivået). For at læring og utvikling skal finne sted, må man befinne seg i det han betegner som *den nærmeste utviklingssonen* (min oversettelse av “the zone of proximal development”). *Den nærmeste utviklingssonen* er avstanden mellom det faktiske utviklingsnivået og det potensielle utviklingsnivået (Vygotsky, 1978). For at elever skal lære på mest mulig på skolen, mente Vygotsky altså at det er viktig at de deltar i aktiviteter der det legges til rette for at elevene kan befinne seg i den nærmeste utviklingssonen. Fra et sosiokulturelt synspunkt oppnår man altså læring i matematikk i et læringsfellesskap hvor nybegynnere lærer av viderekomne eller eksperter (Forman, 1996). Matematikklasse rommet kan være et eksempel på et læringsfellesskap. Det kan variere hvem som blir sett på som såkalte eksperter i matematikklasse rommet. Ved lærerstyrt helklasseundervisning vil det være naturlig at det er læreren som blir sett på som eksperten, og at læreren forsøker å hjelpe elevene til å befinne seg i den nærmeste utviklingssonen. Ved mer elevsentrert undervisning, som for eksempel ved å la elevene jobbe sammen i små grupper, kan også elevene fungere som eksperter for hverandre. Hvis en elev (Elev X) på gruppen har forstått noe en annen elev (Elev Y) ikke har, kan Elev X hjelpe Elev Y videre, og dermed kunne sørge for at Elev Y befinner seg i den nærmeste utviklingssonen. I tillegg kan ulike elevgrupper hjelpe hverandre på tvers av gruppene, men det kan tenkes at terskelen for å spørre en annen gruppe om hjelp er noe høyere enn å spørre en annen elev på sin egen gruppe.

2.1.2 Samarbeidslæring innenfor et sosiokulturelt perspektiv

I følge Mueller og Fleming (2001) så Vygotsky på samarbeidslæring som en del av prosessen mot sosial konstruksjon av kunnskap. Samarbeid mellom elever er altså et viktig stikkord for sosiokulturell læringsteori. Dette kan være med på å støtte en organisering av matematikklasse rommet der elever samarbeider med hverandre når de skal løse oppgaver. Det er flere mulige måter å tolke begrepet *samarbeid* på. Dillenbourg (1999) skiller for eksempel mellom to ulike tolkninger av begrepet; *cooperation* og *collaboration*¹. *Cooperation* beskrives som at læringspartnere deler arbeidet seg i mellom, og dermed gjør ulikt arbeid hver for seg.

¹ Jeg har valgt å beholde de engelske begrepene, fordi jeg fant det vanskelig å holde et tydelig skille mellom de to ulike variantene av samarbeid ved bruk av norske begreper.

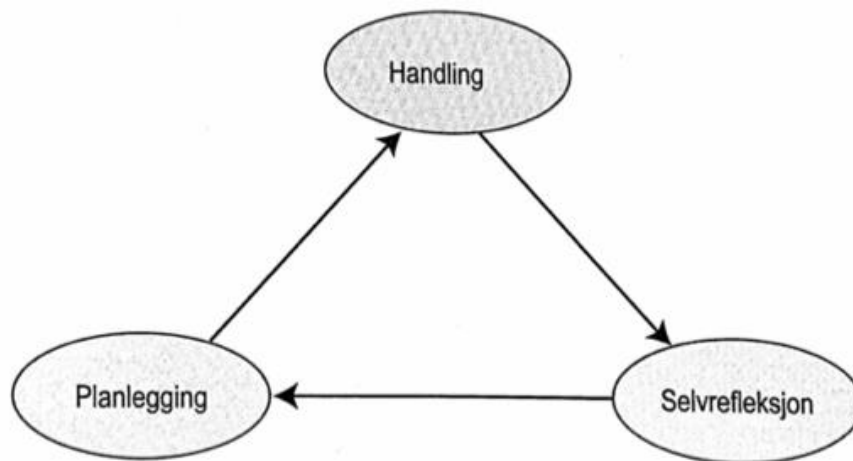
Til slutt samler de sammen resultatene fra hver del til et samlet resultat. *Collaboration* beskrives som at læringspartnerne gjør arbeidet sammen, uten å fordele oppgavene seg i mellom. Ved *cooperation* vil kanskje ikke elevene ha mulighet til å fungere som støtte for hverandre, siden de arbeider med ulike ting. Ved *collaboration*, der elevene gjør arbeidet i fellesskap, vil elevene derimot kunne fungere som støtte for hverandre, og ha mulighet til å hjelpe hverandre å befinne seg i *den nærmeste utviklingssonen* (Vygotsky, 1978). Ut i fra den ulike beskrivelsen av disse to måtene å samarbeide på, kan *collaboration* derfor beskrives som et mer vellykket samarbeid fra et sosiokulturelt perspektiv. I følge Skaalvik og Skaalvik (2018) kan samarbeid mellom elever være med på å skape et trygt læringsmiljø, der elevene føler tilhørighet. Det kan tenkes at *collaboration* ved gruppearbeid kan gi en større følelse av tilhørighet for elevene enn *cooperation*, fordi elevene ved *collaboration* samarbeider om oppgavene sammen, i stedet for å fordele arbeidet.

Et spørsmål som kan være interessant i den forbindelse er hva som kan gjøres for at elevene skal samarbeide ved *collaboration* fremfor *cooperation*. For det er ikke gitt at elever jobber godt sammen kun ved at de blir satt sammen i grupper når de jobber med oppgaver. Forskning viser at mennesker noen ganger har en tendens til å yte mindre når de jobber sammen med andre enn når de jobber individuelt (Karau & Williams, 1993). Dette kan for eksempel vise seg ved at medlemmer på gruppen ikke deltar, men heller lar de andre på gruppen stå for arbeidet. Dette fenomenet betegnes av Karau og Williams (1993) som *sosial loffing* (min oversettelse av «social loafing»). I følge Liden et al. (2004) kan sosial loffing reduseres ved hjelp av blant annet å tenke over *gruppestørrelse*. Fordi det kan være lettere å gjemme seg unna arbeidet når man er flere på en gruppe, kan økt gruppestørrelse føre til økt sosial loffing.

Selv om det er viktig å være klar over mulige utfordringer ved gruppearbeid i matematikk, vil elevers læring i matematikk, i følge sosiokulturell læringsteori, fremmes hvis elever får mulighet til å engasjere seg aktivt i å matematiske problemer i samarbeid med andre (Forman, 1996). Videre kan det, i følge Fredricks (2011), ha en positiv påvirkning på elevers engasjement i klasserommet å la elever jobbe i samarbeidsgrupper, der de kan jobbe sammen og lære av hverandre. Dermed kan man fra et sosiokulturelt perspektiv argumentere for viktigheten av å fremme elevers engasjement ved bruk av gruppearbeid og *collaboration* i matematikk.

2.2 Selvregulert læring

Selvregulert læring er en samlebetegnelse på egen atferd, og egne tanker og følelser som er rettet mot å nå visse mål (Zimmermann, 2000, referert i Zimmerman, 2002). Selvregulert læring vil kunne medføre at elever selv er i stand til å ta ansvar for egen læring, ved å kunne være uavhengig av lærer i deler av læringsprosessen (Skaalvik & Skaalvik, 2018). I følge Zimmerman (2002) kan man se på selvregulert læring som bestående av tre ulike faser; *planleggingsfasen*, *handlingsfasen* og *selvrefleksjonsfasen*. De tre fasene foregår i en syklisk prosess. En illustrasjon av den sykliske prosessen for selvregulert læring kan sees i Figur 1.



Figur 1: En modell over den sykliske prosessen til de tre hovedfasene i selvregulert læring. Hentet fra Skaalvik & Skaalvik (2018).

De tre fasene innebærer flere ulike elementer. *Planleggingsfasen* innebærer for eksempel motivasjon for oppgaven, som igjen innebærer elevs interesse, verdi og målorientering (Zimmerman, 2002). Videre innebærer *handlingsfasen* blant annet selvobservasjon av foreløpige resultater, selvkontroll og sosial interaksjon. *Selvrefleksjonsfasen* innebærer blant annet selvutvurdering av resultater. Altså kan elevs evne til å vurdere eget arbeid underveis og etter en aktivitet påvirke elevs evne til selvregulering.

Det å legge til rette for at elever utvikler seg til å bli selvregulerte er av stor betydning, fordi deler læringsprosessen til alle elever ikke alltid vil kunne foregå med tilgang på øyeblikkelig hjelp fra læreren (Skaalvik & Skaalvik, 2018). For å kunne komme seg videre i læringsprosessen blir det derfor viktig at elever lærer seg strategier som vil hjelpe dem videre i

arbeidet, uten hjelp fra lærer. Forskning viser også at evnen til selvregulering er med på å påvirke elevers læring på en positiv måte (Zimmerman, 2002). For at elevene skal få best mulige forutsetninger for å lære er det altså viktig at det legges til rette for at de kan bruke ulike strategier for selvregulering.

Hadwin og Oshige (2011) har sett på selvregulert læring fra et sosiokulturelt synspunkt, som legger vekt på de sosiale aspektene ved selvregulering. Dette har de gjort ved å undersøke hvilken betydning læringskonteksten og interaksjoner med andre i læringsmiljøet har for selvregulert læring. Blant annet har de utvidet selvregulering til også å omfatte *sosialt delt regulering* (min oversettelse av «socially shared regulation»). *Sosialt delt regulering* defineres som at flere andre i læringsmiljøet er med på å regulere en felles aktivitet, og det felles målet er sosialt delt forståelse (Hadwin & Oshige, 2011). Dette kan sammenlignes med det Liljedahl (2019) beskriver som *tenkende klasserom*, som kjennetegnes ved at elevene tenker og lærer sammen, og konstruerer kunnskap i fellesskap. Ved å utvide konseptet om selvregulering til å omfatte sosialt delt læring, anerkjenner Hadwin og Oshige (2011) at selvregulering også kan foregå i interaksjon med andre, og ikke bare som en individuell prosess. Dette er i tråd med sosiokulturell teori om læring der det legges vekt på at utvikling skjer i samspill med andre (Vygotsky, 1978).

2.3 Målorientering

Hvilken målorientering elevene har sier noe om de underliggende årsakene til hvorfor de ønsker å nå et mål (Ames, 1992). I forskningslitteraturen er det vanlig å skille mellom to ulike målorienteringer: *mestringsorientering* (min oversettelse av «mastery orientation») og *prestasjonsorientering* (min oversettelse av «performance orientation») (Ames, 1992). I følge Ames (1992) kjennetegnes elever som er mestringsorienterte blant annet av at de er opptatte av å lære og forstå det de holder på med. Prestasjonsorienterte elever er derimot mer opptatte av om de har fått til mer sammenlignet med andre enn om de faktisk har forstått eller lært noe. Med andre ord er prestasjonsorienterte elever mer opptatte av konkurranse med andre enn læringen i seg selv, og dette kan være med på å føre til negativ sosial sammenligning mellom elevene.

Forskning antyder at mestringsorientering er en mer læringsfremmende målorientering enn prestasjonsorientering (Ames, 1992). Dette er blant annet fordi tidligere forskning tyder på at elever som er mestringsorienterte oftere rapporterer bruk av selvrefleksjonsstrategier som er forbundet med *selvregulering* (Pintrich, 2000). I følge Pintrich (2000) viser tidligere forskning også en positiv sammenheng mellom elevers mestringsorientering og interesse og følelser. I tillegg kan det virke som mestringsorienterte elever viser mer utholdenhet når de møter problemer, og mindre angst i møte med faglige oppgaver (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Det er dermed interessant å tenke over hvordan matematikklasserom kan organiseres for å bygge en mestringsorientert målkultur.

Duda og Nicholls (1992) har, i sin studie som handler om hvilke holdninger elever i videregående skolealder har om hva som skal til for å lykkes i skolen og i sport, undersøkt elevers målorientering. De hevder at elever som er mestringsorienterte ofte har en tro på at samarbeid med andre i klassen er et positivt bidrag for å lykkes i skole- og sportssammenhenger (Duda & Nicholls, 1992). Dermed kan det tenkes at matematikklasserom som legger til rette for aktiviteter som viser elevene nytten av å samarbeide med andre kan være med på å fremme en mestringsorientert målkultur i klassen, fremfor en prestasjonsorientert målkultur. I tillegg har det blitt gjort forskning på hva slags type oppgaver som være med på å fremme mestringsorientering. Marshall og Weinstein (1984) diskuterer blant annet hva slags type oppgaver som kan brukes i klasserom for å redusere negativ sosial sammenligning, og dermed være med på å fremme mestringsorientering. De mener blant annet at oppgaver som åpner for at elevene kan bruke ulike prosesser og komme fram til ulike svar kan være med på å redusere negativ sosial sammenligning. Denne typen oppgaver kan sammenlignes med det som kalles for *åpne oppgaver* i matematikk. Åpne oppgaver i matematikk kjennetegnes blant annet av at det finnes flere forskjellige fremgangsmåter og løsninger (Pehkonen, 2016). Det betyr at elever kan komme fram til ulike løsninger, men som er like riktige. I matematikk kan det derfor tenkes at bruk av åpne oppgaver kan være med på å redusere negativ sosial sammenligning mellom elevene, og dermed være med på å fremme en mer mestringsorientert målkultur.

2.4 Elevengasjement

2.4.1 Tre ulike dimensjoner av elevengasjement

I forskningslitteraturen legges det ofte vekt på tre ulike dimensjoner av elevengasjement: elevenes atferdsmessige engasjement, kognitive engasjement og følelsesmessige engasjement (Fredricks et al., 2004). *Atferdsmessig engasjement* (min oversettelse av «behavioral engagement») handler om at elevene deltar i ulike skoleaktiviteter (Fredricks et al., 2004). Dette innebærer blant annet involvering i utførelsen av akademiske oppgaver, vise innsats, følge med i timen, stille spørsmål og delta i klasseromsdiskusjoner. I følge Watt og Goos (2017) handler elevenes atferdsmessig engasjement i matematikk om i hvilken grad elevene deltar og hvor mye innsats de legger ned i denne deltakelsen. *Kognitivt engasjement* (min oversettelse av «cognitive engagement») handler om hvor investerte elevene er i læringen (Fredricks, 2011). Det kan for eksempel være at de er høyt investerte ved at de er villige til å gi det lille ekstra (Fredricks, 2011), ved å prøve å forstå komplekse ideer som ligger bak oppgavene de skal gjøre. *Følelsesmessig engasjement* (min oversettelse av «emotional engagement») handler om elevens positive og negative følelser i klasserommet (Fredricks et al., 2004). Dette kan være følelser knyttet til skolen, læreren og aktiviteter (Fredricks, 2011). I min undersøkelse er det elevenes engasjement knyttet til aktiviteter i klasserommet som vil være mest aktuelt, fordi jeg skal undersøke elevenes engasjement knyttet til en læringsaktivitet i matematikk. For at elever skal ha et positivt faglig engasjement for en aktivitet i matematikktimen, må de altså delta aktivt i utførelsen av aktiviteten, være kognitivt investerte ved å prøve å forstå hva de gjør, fremfor å ha fokus på å bli ferdig fortrest mulig, og ha positive følelser knyttet til aktiviteten.

2.4.2 Tidligere forskning på elevengasjement

Tidligere forskning på elevengasjement viser at det er flere ting som kan være med på å påvirke elevens faglige engasjement i klasserommet. I klasserommet har både støtte fra lærer, og sannsynligvis støtte fra medelever, en positiv påvirkning på elevens engasjement (Fredricks et al., 2004). I tillegg hevder Fredricks et al. (2004) at, selv om det ikke er mye forskning på temaet, de studiene som har forsøkt å finne sammenhengen mellom oppgavekarakteristikker og engasjement har vist at autentiske og utfordrende oppgaver kan være med på å fremme alle tre dimensjonene av elevens engasjement. Det at oppgaven må oppleves utfordrende for at elever

skal være engasjerte, sammenfaller med forskning gjort av Shernoff og Csikszentmihalyi (2009). De hevder at elevers engasjement i klasserommet er størst når oppgavene de gjør verken er for lette eller for vanskelige. Dette baserer de på teori om *flyt* (min oversettelse av «flow»). Flyt betegner en tilstand der man opplever så høy konsentrasjon, at man blir fullstendig oppslukt av aktiviteten man holder på med (Csikszentmihalyi, 1990). I følge Shernoff og Csikszentmihalyi (2009) henger engasjement og flyt tett sammen. Videre hevder de at balansen mellom elevenes ferdigheter og vanskelighetsgrad på oppgavene må være god for at elevene skal oppleve flyt. Hvor utfordrende matematikkoppgaven er, eller hvor utfordrende oppgaven oppleves av elevene, kan med andre ord ha stor påvirkning på engasjementet til elevene i matematikklasserommet.

Det er blitt gjort mange studier av elevers engasjement i matematikk, som har brukt flere ulike indikatorer på elevenes engasjement. I sin studie om sammenhengen mellom elevers oppfatning av det sosiale miljøet i klassen og deres engasjement i klasserommet i matematikkundervisningen, brukte Patrick et al. (2007) *selvreguleringsstrategier* som indikator på kognitivt engasjement, og *oppgaverelaterte interaksjoner* som indikator på atferdsmessig engasjement. Selvreguleringsstrategier beskrives i studien som elevers planlegging, overvåking og regulering av egen læring. Oppgaverelaterte interaksjoner når elevene jobber i små grupper kjennetegnes i studien ved at elever forklarer ideer, resonnerer og diskuterer med de andre på gruppen. Det kan også være interaksjoner med læreren. Indikatorene ble målt ved hjelp av selvrappoterer fra elevene. Helme og Clarke (2001) har på sin side brukt observasjon i sin undersøkelse av hvilke kjennetegn på kognitivt elevengasjement som finnes ved ulike klasseromssituasjoner i matematikk. De brukte, i likhet med Patrick et al. (2007), selvregulering som tegn på kognitivt engasjement, ved å se på indikatoren *overvåking av eget arbeid*.

En review-studie som også har sett følelsesmessig engasjement knyttet til matematikkundervisning, i tillegg til atferdsmessig og kognitivt engasjement, er studien til Lo og Hew (2021). Lo og Hew (2021) ønsket å undersøke forskjeller i elevers engasjement i matematikktimene når det ble benyttet *omvendt undervisning* (min oversettelse av «flipped classroom») sammenlignet med mer tradisjonell undervisning, ved å se på forskning på dette temaet de siste ti årene. Omvendt undervisning vil si at elevene får tilgang til den faglige gjennomgangen av temaet før timen, for eksempel ved bruk av videoklipp de kan se hjemme (Lo & Hew, 2021). Tiden i klasserommet blir kun brukt til arbeid med oppgaver eller andre elevsentrerte læringsaktiviteter. Ved å gjøre en review av forskning på engasjement ved

omvendt undervisning beskriver også Lo og Hew (2021) indikatorer som ofte har blitt brukt for de ulike dimensjonene av elevengasjement. De hevder at *interaksjoner* og *deltakelse* ofte har blitt brukt som indikatorer for atferdsmessig engasjement, *interesse* og *følelser* for følelsesmessig engasjement og *selvregulering* og *foretrekke utfordringer* for kognitivt engasjement (Lo & Hew, 2021). Dermed underbygger studien at indikatorene *interaksjoner* og *selvregulering* ofte er brukt i tidligere forskning på atferdsmessig og kognitivt engasjement, slik som for eksempel studiene til Patrick et al. (2007) og Helme og Clarke (2001). De legger i tillegg fram mye brukte indikatorer på følelsesmessig engasjement, noe verken Patrick et al. (2007) eller Helme og Clarke (2001) legger vekt på i sine studier.

En annen studie av elevers engasjement i matematikkundervisningen er Liljedahls (2019) studie av elevers engasjement ved bruk av *vertikale tavler* i matematikktimene. I studien ønsket Liljedahl å finne ut hvilke ulike variabler som kan være med på å fremme det han beskriver som *tenkende klasserom* i matematikk. Som nevnt i kapittel 1, kjennetegnes et tenkende klasserom av at både individuell og kollektiv tenkning, der elevene konstruerer felles forståelse og kunnskap gjennom aktivitet og diskusjon (Liljedahl, 2016). Et tenkende klasserom i matematikk må dermed innebære at elevene deler ideer og kunnskap med hverandre, og dermed bruker hverandre som ressurser for å befinne seg i *den nærmeste* utviklingssonen (Vygotsky, 1978). Det er dermed naturlig å se for seg at et tenkende klasserom innebærer mye elevsamarbeid. Slike klasserom, der det oppmuntres til deling av meninger og ideer mellom elevene, kan i følge Ryan og Patrick (2001) være med på å motvirke elevers angst og nervøsitet knyttet til matematikk.

En av variablene som blir undersøkt i Liljedahl (2019) er hvilke arbeidsoverflater elevene arbeider på når de jobber med problemløsning i små grupper i matematikk. I følge Liljedahl (2019) er den mest utbredte arbeidsoverflaten elevene bruker når de arbeider med matematikk skrivebøker som ligger horisontalt på pultene. Disse overflatene blir betegnet som *horisontale, permanente overflater*. Den permanente naturen beskrives som at det ikke er enkelt å viske vekk arbeidet som gjøres. I tillegg påpekes det at elevene alltid arbeider *sittende* på horisontale overflater. I følge Liljedahls (2019) tidligere observasjoner i matematikklasserom, var det sjeldent at matematikklasserom der arbeidet på horisontale, permanente overflater kunne betegnes som tenkende klasserom. Dermed ønsket han å undersøke hva som skjedde hvis elevene i stedet for å arbeide sittende på *horisontale, permanente overflater*, arbeidet stående på *vertikale, ikke-permanente overflater*, såkalte *vertikale tavler*. Tavlene kalles vertikale, fordi

de henger vertikalt på veggene i stedet for å ligge horisontalt på en pult eller på gulvet. Eksempelet som brukes på ikke-permanente overflater er whiteboards, fordi det er svært enkelt å viske vekk arbeid som gjøres, uten at det blir etterlatt noen merker eller lignende på overflaten (Liljedahl, 2019).

For å undersøke elevenes atferd når de arbeidet på vertikale tavler utviklet Liljedahl (2019) åtte kategorier for engasjement, som han benyttet for å måle elevenes engasjement knyttet til arbeidet med oppgaven. De åtte kategoriene var som følger:

- 1) **Tid til første diskusjon:** Hvor lang tid elevene brukte på å komme i gang med å diskutere oppgaven.
- 2) **Tid til første matematiske notasjon:** Hvor lang tid det tok før elevene skrev den første matematiske notasjonen.
- 3) **Iver etter å starte:** Hvor ivrige elevene var etter å begynne med oppgaven.
- 4) **Diskusjon:** Hvor mye diskusjon det var på gruppen, og hvor mange elever som deltok i diskusjonene.
- 5) **Deltakelse:** Hvor mye deltakelse det var blant elevene på gruppen.
- 6) **Utholdenhet:** Hvor mye utholdenhet elevene viste i møte med utfordringer.
- 7) **Ikke-linearitet:** Hvor *ikke-lineært* arbeidet med oppgaven var. Med *ikke-lineært* menes det at det kan sees at arbeidet reflekterer en syklisk prosess.
- 8) **Kunnskapsmobilitet:** Hvor mye interaksjoner det var med andre grupper.

Undersøkelsen viste at elevene som jobbet på vertikale, ikke-permanente overflater skåret høyere på de fleste kategoriene for engasjement enn elevene som jobbet på de andre overflatene. Med dette viste de mer tegn til engasjement, og dermed atferd i tråd med tenkende klasserom. Unntaket var kategorien *tid til første diskusjon*, der det ikke var noen betydelige forskjeller. Liljedahl (2019) påpeker flere kjennetegn ved vertikale tavler som mulige begrunnelser for forskjellene i engasjement undersøkelsen hans antyder. For eksempel hevder han at den ikke-permanente naturen til whiteboards kan ha bidratt til økt engasjement ved kategorien *tid til første matematiske notasjon*. Dette begrunnes med at den ikke-permanente naturen gjorde at det var lav risiko for elevene å begynne å skrive, og prøve seg fram selv om de ikke var helt sikre på hvordan de skulle gå fram. Videre argumenterer han for at forskjellene i elevenes engasjement ved kategoriene *diskusjon* og *deltakelse* kan begrunnes med at elevene som jobbet på vertikale tavler sto oppreist mens de arbeidet med oppgaven, og at dette gjorde det vanskeligere for elever å gjemme seg unna arbeidet. Annen forskning inspirert av antyder også

økt elevengasjement ved bruk av vertikale tavler i matematikkundervisningen (se for eksempel Forrester et al., 2017).

I Liljedahl (2019) er ikke engasjement delt opp i atferdsmessig, kognitivt og følelsesmessig engasjement. Ved hjelp av teori og tidligere forskning på elevengasjement vil jeg likevel hevde at flere av kategoriene kan plasseres innenfor de tre dimensjonene. Patrick et al. (2007) brukte *oppgaverelaterte interaksjoner* som indikatorer på atferdsmessig engasjement. Lo og Hew (2021) hevder i sin komparative undersøkelse at både *interaksjon* og *deltakelse* ofte har blitt brukt som indikatorer på atferdsmessig engasjement. Deltakelse er også en viktig del av hvordan atferdsmessig engasjement blir definert av Fredricks et al. (2004). Følgelig vil jeg plassere Liljedahls (2019) kategorier *diskusjon*, *deltakelse* og *kunnskapsmobilitet* under dimensjonen atferdsmessig engasjement. Videre vil jeg trekke fram Fredricks et al. (2004) beskrivelse av kognitivt engasjement, ved at det kan sees som at elevene er villige til å gi det lille ekstra. For at elever skal kunne klare å gi det lille ekstra, må de være i stant til å stå i mot utfordringer. *Å like en utfordring* har også blitt fremhevet som en indikator på kognitivt engasjement av Lo og Hew (2021). Dermed vil Liljedahls (2019) kategori *utholdenhet* kunne plasseres under kognitivt engasjement. Til slutt vil jeg trekke fram at elevers følelser knyttet til aktiviteter i klasserommet en del av elevers følelsesmessige engasjement i klasserommet, i følge Fredricks et al. (2004). Lo og Hew (2021) hevder også i sin review-studie at *interesse* og *følelser* ofte har blitt brukt som indikatorer på følelsesmessig engasjement. Jeg vil påstå for at *iver* er en følelse av interesse elevene har tilknyttet arbeidet med en oppgave. Følgelig kan kategorien *iver etter å starte* fra Liljedahls (2019) studie kunne plasseres under dimensjonen følelsesmessig engasjement. På denne måten kan Liljedahls (2019) studie sees på som en studie som ser på engasjement på en tredimensjonal måte, i tråd med Fredricks et al. (2004) sin beskrivelse av elevengasjement.

Som nevnt, anbefaler Fredricks et al. (2004) å se på både atferdsmessig, kognitivt og følelsesmessig engasjement når elevengasjement skal undersøkes. Dette begrunnes med at det kan gi en rikere beskrivelse av elevenes engasjement enn hvis kun en eller to av dimensjonene blir undersøkt. På bakgrunn av denne anbefalingen, og tidligere forskning på elevengasjement som bruker flere av dimensjonene, vil jeg i min undersøkelse se på elevengasjement som bestående av de tre nevnte dimensjonene for engasjement. Måten jeg vil gjøre dette på, er ved å dele opp den overordnede problemstillingen

Hvilke forskjeller på elevers engasjement i matematikk finnes når elever jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater?

i tre forskningsspørsmål:

- 1) Hvilke forskjeller på elevers atferdsmessige engasjement i matematikk finnes når elever jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater?
- 2) Hvilke forskjeller på elevers kognitive engasjement i matematikk finnes når elever jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater?
- 3) Hvilke forskjeller på elevers følelsesmessige engasjement i matematikk finnes når elever jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater?

3 Metode

3.1 Forskningsdesign

Jeg har i dette prosjektet undersøkt om det er noen forskjeller i elevers atferdsmessige, kognitive og følelsesmessige engasjement når de jobber med en problemløsningsoppgave i matematikk på ulike arbeidsoverflater. De to overflatene jeg har undersøkt er vertikale tavler og horisontale, blanke A3-ark. Måten jeg har undersøkt om det er noen forskjeller i elevenes engasjement er ved at jeg har observert og analysert videoopptak av fire elevgrupper, hver gruppe på 3-4 elever, som har jobbet med samme problemløsningsoppgave. To av gruppene jobbet stående på vertikale tavler, og to av gruppene jobbet sittende på et felles A3-ark. De fire elevgruppene var fra to forskjellige matematikklasser. De to gruppene som jobbet på vertikale tavler var fra en 1T-klasse, og de to gruppene som jobbet på ark var fra en S1-klasse. Jeg var selv tilstede i klasserommet da elevene jobbet med oppgaven, og hentet inn videodata selv. I tillegg til å observere elevgruppene som arbeidet med problemløsningsoppgaven ved hjelp av videoopptak, intervjuet jeg også gruppene etter at de var ferdige med oppgaven. Intervjuene foregikk som gruppeintervju, og ble også filmet. Disse intervjuene utgjør også det empiriske datamaterialet til prosjektet, i tillegg til videoopptakene fra arbeidet med problemløsningsoppgaven.

Undersøkelsen min baserer seg på Liljedahls (2019) undersøkelse om forskjeller i elevers engasjement ved gruppearbeid og problemløsning i matematikk på ulike arbeidsoverflater. Overflatene Liljedahl (2019) undersøkte var vertikale whiteboards, horisontale whiteboards, vertikale papir-flipcharts, horisontale papir-flipcharts og vanlige notatbøker. I min undersøkelse undersøkte jeg kun to ulike overflater på grunn av begrensninger i tid og ressurser. Jeg valgte å undersøke vertikale tavler og horisontale A3-ark (tilsvarende horisontale flipcharts). Ved å velge disse to overflatene fikk jeg undersøkt to forskjellige typer overflater med tanke på om de var vertikale/horisontale og permanente/ikke-permanente.

3.2 Utvalg

Deltakerne i denne studien besto av 14 elever fra samme videregående skole. Skolen ligger litt utenfor Oslo, i et område med gode sosioøkonomiske forhold. Elevene gikk i to ulike

matematikklasser. Den ene klassen var en 1T-matematikkklasse og den andre klassen var en S1-matematikkklasse. Seks av elevene fra utvalget gikk i 1T-klassen og de andre åtte gikk i S1-klassen. Begge klassene hadde samme matematikklærer. Klassene ble beskrevet av læreren som klasser der det ikke var noen store utfordringer, men at det var sprik i det faglige nivået til elevene.

Utvalget ble foretatt som et kriteriebasert utvalg, som vil si at enhetene i undersøkelsen ikke var tilfeldig valgt ut (Gleiss & Sæther, 2021). Kriteriene til utvalget mitt var at det måtte være elever fra to ulike klasser der læreren jevnlig brukte vertikale tavler i sin undervisning. Jeg tok kontakt med en matematikklærer som jeg kjente fra før, og som jeg visste brukte vertikale tavler jevnlig i sin undervisningspraksis. Læreren sa seg villig til å høre med to av klassene sine om de kunne tenke seg å delta, og elevene var positive til dette. Før selve undersøkelsen ble gjennomført valgte også læreren ut to mindre elevgrupper fra hver klasse som ble det endelige utvalget mitt. Utvalgsriteriene var at gruppene skulle være delvis heterogene, ved at gruppene skulle bestå av elever med noe ulikt faglig nivå, utenom de aller svakeste elevene. Grunnen til at jeg ville se bort i fra de aller svakeste elevene var at jeg tenkte at engasjementet til disse elevene kanskje først og fremst ble påvirket av deres faglige nivå, og ikke eventuelt hvilken overflate de jobbet på. I tillegg ba jeg læreren velge elever som hun trodde kom til å ha refleksjoner rundt opplegget som de var villige til å dele i et intervju, og sette sammen elevene slik at hen trodde de var trygge nok på hverandre til å kunne si meningene sine selv om de ble intervjuet i gruppe.

Før jeg kontaktet læreren angående deltakelse i undersøkelsen var jeg i tvil om jeg skulle forsøke å få rekruttert to matematikklasser som hadde det samme matematikkfaget (altså enten to klasser som hadde 1T eller to klasser som hadde S1 eller lignende), eller om jeg skulle forsøke å få to klasser med ulike matematikkfag. Fordelen med å ha for eksempel to 1T-klasser ville vært at forkunnskapene til elevene sannsynligvis hadde vært likere, og dermed kunne jeg kanskje ha gått ut i fra at de ulike forkunnskapene påvirket forskjellene i elevenes engasjement i mindre grad. Ulempen ved å velge to klasser med det samme matematikkfaget var at da hadde jeg måttet velge to klasser med ulik matematikklærer. Til slutt endte jeg opp med å rekruttere to klasser som hadde den samme matematikklæreren. Dette var fordi forskning viser at elevenes forhold til læreren kan ha en stor påvirkning på elevenes engasjement (Fredricks, 2011; Fredricks et al., 2004), og fordi ved å velge to klasser som hadde denne læreren visste jeg at elevene i begge klassene hadde erfaring med bruk av vertikale tavler i undervisningen. Dermed

kunne det hende alle elevene, uavhengig av gruppe, hadde noen tanker om bruk av vertikale tavler i matematikkundervisningen i intervjuene jeg skulle foreta. Jeg vurderte det til at 1T og S1 har nok likhetstrekk til at det ville fungere å sammenligne elevene i disse to matematikkfagene. I tillegg er begge fagene matematikkfag der elevene har valgt matematikk på et høyere nivå i videregående skole, som kan være en indikator på at elevene i begge klassene er motiverte for å lære matematikk.

I samarbeid med læreren for klassene fant jeg et tema som var likt for begge fagene: funksjonslære. Læreren hadde en problemløsningsoppgave som hen hadde brukt i andre matematikklasser i 1T og S1. Oppgaven er en introduksjon til eksponentialfunksjoner. Se presentasjon av oppgaven i kapittel 3.3.

En oversikt over de ulike elevgruppene, hvilket fag de hadde og hvilken overflate de jobbet på, finnes i Tabell 1. Alle navnene er fiktive. Jentene har fått tildelt fiktive jentenavn, og guttene har fått tildelt fiktive guttenavn. Ellers er navnene helt tilfeldige, og sier ingenting om noen av elevenes eventuelle flerkulturelle bakgrunn.

	Elever	Matematikkfag
Tavlegruppe 1	Aisha, Pia og Paul	1T
Tavlegruppe 2	Ida, Synne og Hans	1T
Arkgruppe 1	Sara, Julia, Mina og Amir	S1
Arkgruppe 2	Maria, Morten, Bendik og Henrik	S1

Tabell 1: Oversikt over de ulike elevgruppene

3.3 Problemløsningsoppgaven

I undersøkelsen min jobbet elever i grupper med en problemløsningsoppgave i matematikk. Problemløsningsoppgaven elevene jobbet med var følgende:

Ole, Dole og Doffen i Dubai.

Ole, Dole og Doffen er inspirert av sin Onkel Skrue og vil tjene penger på å bygge skyskrapere for en Sjeik i Dubai. De vil alle tre overbevise Sjeiken om at deres byggeplan vil lønne seg. Deres jobb er å finne ut hvordan de forskjellige planene vil utvikle seg og lage en matematisk overbevisende presentasjon over hvilken plan Sjeiken bør velge.



Byggeplaner.

Ole har allerede 5 etasjer. Han regner med å kunne bygge 3 etasjer videre hver uke.

Dole har 1 etasje. Han regner med å doble høyden hver uke.

Doffen har 4 etasjer og regner med å øke høyden med 50% hver uke.

Hjelpespørsmål:

Sjeiken sier til Ole, Dole og Doffen at han vil ha fest om 4 uker, og ønsker derfor flest mulig etasjer når det har gått fire uker. Dole prøver å overtale han til å utsette festen med 1 uke, mens Ole sier han bør fremskynde festen med en uke.

Forklar matematisk hvorfor de argumenterer som de gjør.

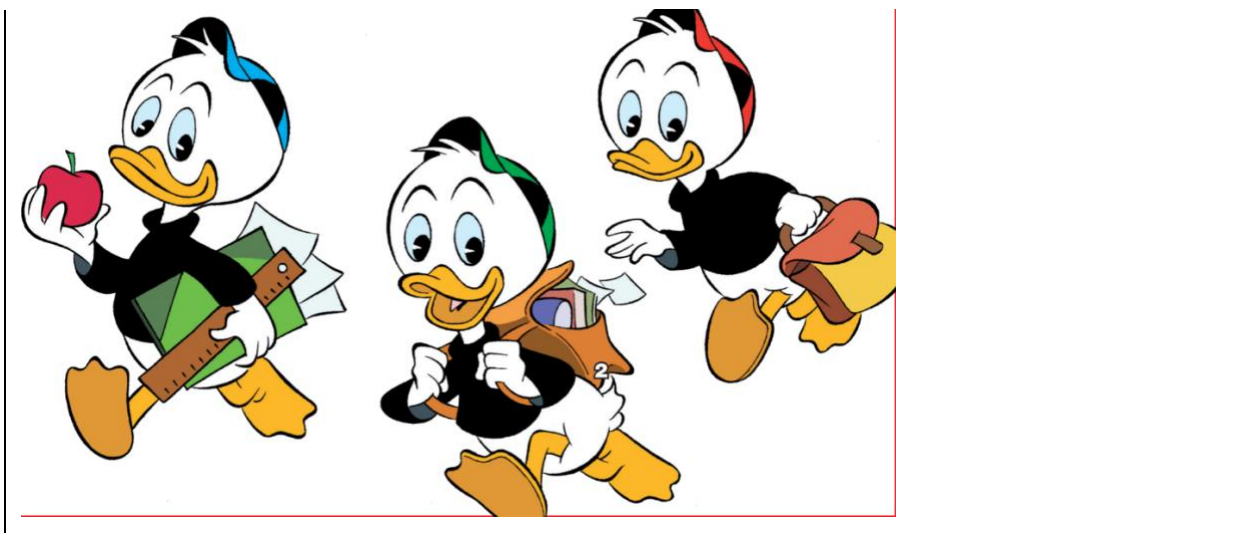
Sjeiken har også en drøm om å eie den høyeste skyskraperen i verden, hvor lang tid tar det før Ole, Dole eller Doffen kan gi han dette?

Er det noen av byggeplanene som er mer eller mindre gjennomførbare. Argumenter hvorfor dere mener det dere gjør.

Tips: Sett start til uke 0.

Innlevering:

Gruppen skal samlet levere en besvarelse som i tillegg til å svare på ALLE spørsmålene skal inneholde metode på hvordan dere kom frem til svarene, altså hva dere gjorde. Dere skal også ta bilder av figurer og utregninger dere har gjort som bygger oppunder svarene deres og lime dette inn i besvarelsen. Husk å få med alle funksjonsuttrykk dere har brukt.



Som nevnt i kapittel 1 vil en problemløsningsoppgave i matematikk, i følge LK2020, innebære at «elevene utvikler en metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før» (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 2). I tillegg handler det om at elevene må kunne vurdere gyldigheten til løsningene de kommer fram til. Denne beskrivelsen støtter at oppgaven «Ole, Dole og Doffen i Dubai» kan sees på som en problemløsningsoppgave. Elevene måtte utvikle en metode for å løse et problem, som besto av å finne ut av hvilken byggeplan sjeiken burde velge. I denne oppgaven er det naturlig at løsningsmetoden besto av å lage modeller i form av funksjonsuttrykk, grafer eller tabeller. I tillegg måtte elevene vurdere gyldigheten til løsningene, med tanke på om byggeplanene var realistiske. Oppgaven «Ole, Dole og Doffen i Dubai» er derfor en passende oppgave å bruke til å undersøke problemstillingen denne undersøkelsen dreier seg om.

3.4 Valg av tilnærming

For å svare på forskningsspørsmålene, som ble introdusert i kapittel 2.4.2, har jeg valgt en kvalitativ tilnærming. Dette valget gjorde jeg på tross av at min undersøkelse baserer seg på deler av Liljedahl (2019) sin undersøkelse, der det ble brukt en mer kvantitativ tilnærming. Grunnen til dette er at selv om jeg ønsket å se på flere av de samme kategoriene for elevengasjement som Liljedahl (2019) undersøkte, ønsket jeg også å ha mulighet til å utforske detaljer i eventuelle nye mønstre jeg oppdaget i datamaterialet. For å ha mulighet til dette, måtte jeg ha mulighet til å gå i dybden i det innsamlede datamaterialet for å kunne gå mer detaljert til verks i analysen. Fordi kvalitative tilnærminger kjennetegnes av å gå mer i dybden av

datamaterialet enn kvantitative tilnæringer (Patton, 2014), støttes valget av kvalitativ tilnærming for å svare på problemstillingen av målet med undersøkelsen.

Jeg ønsket også å undersøke om jeg kunne tilføre nye perspektiver for å undersøke både den atferdsmessige, følelsesmessige og kognitive dimensjonen av engasjement, slik Fredricks et al. (2004) beskriver engasjement. I følge Fredricks et al. (2004) trengs det mer kvalitativ forskning på engasjement i skolen for å bidra til økt forståelse for denne tredimensjonale definisjonen av engasjement.

3.5 Datainnsamlingsmetoder

3.5.1 Videoobservasjon

For å svare på forskningsspørsmålene

Hvilke forskjeller på elevers atferdsmessige engasjement i matematikk finnes når elever jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater?

og

Hvilke forskjeller på elevers kognitive engasjement i matematikk finnes når elever jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater?

har jeg valgt å bruke videoobservasjon som datainnsamlingsmetode. I følge Gleiss og Sæther (2021) er observasjon en passende metode for å undersøke hva mennesker *gjør*, fremfor kun hva de tenker eller sier. Fordi kategoriene jeg har valgt å bruke for atferdsmessig og kognitivt engasjement handler om hva elevene *gjør*, og ikke bare hva de sier, vurderte jeg observasjon til å være en passende metode for å undersøke problemstillingen. I Liljedahls (2019) studie, som min undersøkelse baserer seg på, ble også observasjon brukt som datainnsamlingsmetode. Noe som derimot skiller min observasjonsstudie fra Liljedahl (2019) sin er at jeg valgte å bruke videoopptak.

Grunnen til at jeg valgte å bruke videoopptak til observasjonen var at jeg vurderte videoobservasjon til å være en mer egnet metode enn observasjon uten bruk av video til min undersøkelse. Jeg ønsket, som nevnt i kapittel 3.4, å gjennomføre en kvalitativ undersøkelse for å kunne ha mulighet til å gå i dybden i datamaterialet og kanskje oppdage nye detaljer som

kunne gi økt innsikt i bruk av vertikale tavler i matematikkundervisning. For å få til dette kom jeg fram til at jeg måtte ha muligheten til å kunne observere de samme hendelsene flere ganger. Ved bruk av video fikk jeg mulighet til å se gjennom opptakene av de ulike gruppene flere ganger, noe som er en stor fordel ved bruk av videoopptak i klasseromsforskning (Blikstad-Balas & Klette, 2021). Dermed støttet den kvalitative tilnærmingen bruk av video til observasjonen. I tillegg ønsket jeg å observere to ulike elevgrupper samtidig i hver av de to klassene jeg observerte. Dette vurderte jeg til å bli svært vanskelig å få til uten bruk av video.

For å lykkes med å analysere flere elevgrupper, valgte jeg å sette opp et lite kamera på hver enkelt elevgruppe i hvert av klasserommene. Med dette ble alle gruppene filmet hver for seg mens de jobbet med oppgaven. Kameraene ble satt opp på en pult ved siden av gruppene, slik at det fokuserte på elevene. For tavlegruppene fanget kameraene opp det elevene skrev på tavla, mens for arkgruppene fanget ikke kameraene opp hva som ble skrevet på arkene. Kameraene ble skrudd på hver for seg, og det var jeg som skrudde kameraene på og av for hver av gruppene.

3.5.2 Semistrukturert gruppeintervju

For å svare på forskningsspørsmålet

Hvilke forskjeller på elevers følelsesmessige engasjement i matematikk finnes når elever jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater?

valgte jeg å bruke semistrukturert gruppeintervju som metode. Grunnen til at jeg valgte å bruke intervju for å svare på dette forskningsspørsmålet er at det handler om elevenes egne følelser knyttet undervisningssituasjonen, noe som er vanskelig å observere. Dermed skiller det seg fra de andre forskningsspørsmålene, som handler om hva elevene gjorde i undervisningssituasjonen. I følge Dalen (2011) er intervju godt egnet for å undersøke menneskers følelser. Derfor vurderte jeg at intervju ville være en velegnet metode for å svare på dette forskningsspørsmålet.

Et semistrukturert intervju går ut på at selv om det er utformet en intervjuguide i forkant av intervjuet, kan visse elementer underveis i intervjuet variere (Gleiss & Sæther, 2021). Disse elementene kan for eksempel være rekkefølgen spørsmålene blir stilt, og hvilke oppfølgingsspørsmål som stilles. Grunnen til at jeg valgte å gjennomføre semistrukturerte

intervjuer var at selv om jeg stort sett ønsket å stille gruppene de samme spørsmålene (se intervjuguiden i Vedlegg 4), ønsket jeg å ha denne muligheten til å kunne stille ulike oppfølgingsspørsmål til gruppene ut i fra hva de svarte. Jeg ønsket også å kunne endre rekkefølgen på spørsmålene jeg stilte underveis i intervjuet hvis dette ble naturlig ut i fra hvor elevene ledet samtalen.

Jeg valgte i min undersøkelse å bruke gruppeintervjuer fremfor individuelle intervjuer. En fordel ved bruk av gruppeintervju er at det kan føre til en annen dynamikk enn hvis deltakerne intervjues alene, fordi man kan få andre impulser fra de andre deltakerne underveis i intervjuet (Gleiss & Sæther, 2021). Ved å velge gruppeintervjuer håpet jeg at elevene kunne komme på flere situasjoner som oppsto underveis i undervisningsopplegget ved å høre på de andres innspill i intervjuet.

I tillegg til å bruke intervju for å svare på forskningsspørsmålet som handler om elevenes *følelsesmessige engasjement*, ønsket jeg å bruke intervju for å få elevenes perspektiv på forskningsspørsmålene om atferdsmessig og kognitivt engasjement, som jeg hovedsakelig brukte videoobservasjon for å finne svar på. En av fordelene med bruk av intervju i tillegg til videoopptak av undervisningssituasjonen er at intervjuene kan brukes til å følge opp det som har blitt filmet i klasserommet (Blikstad-Balas & Klette, 2021). I min undersøkelse ønsket jeg å gjøre dette, ved å stille elevene spørsmål i intervjuene som handlet om de kategoriene for atferdsmessig og kognitivt engasjement som jeg brukte i analysen av observasjonsdataene. Et eksempel på et slikt spørsmål er: *Samarbeidet dere med noen av de andre gruppene underveis?*, med oppfølgingsspørsmål om hvorfor/hvorfor ikke. Resten av intervjuguiden kan leses i vedlegg 4. Dermed kunne jeg få et nytt perspektiv på hendelsene jeg var interessert i fra videoopptakene, nemlig elevenes eget perspektiv, og se om det elevene sa stemte overens med mine egne tolkninger av ulike hendelser som kom fram.

Det har blitt mer og mer vanlig i forskning å benytte seg av videoopptak når gruppeintervju brukes som datainnsamlingsmetode (Klette et al., 2008, referert i Dalland & Hølland, 2021). Dette er blant annet fordi man kan fange opp kroppsspråk og gester i intervjuene i tillegg til det som blir sagt (Blikstad-Balas, 2017; Dalland & Hølland, 2021). Fordi jeg tenkte at det ville være interessant for meg å kunne fange opp gester elevene gjorde, som for eksempel å nikke eller å riste på hodet, under intervjuet valgte jeg å ta videoopptak også av intervjuene. I tillegg gjorde bruk av videoopptak det lettere for meg å ha oversikt over hvem som snakket i intervjuet,

noe som hjalp meg i transkriberingsprosessen. Ved å ha oversikt over hvem som sa hva i intervjuene kunne jeg også knytte det elevene sa i intervjuene til atferden de viste i videoopptaket av undervisningssituasjonen.

3.6 Datainnsamling

3.6.1 Forberedelse

I følge Dalland og Hølland (2021) regnes videodata som personidentifiserende data, som gjør at man må være ekstra nøye med hvordan dataene brukes og lagres. Fordi jeg ønsket å bruke videoopptak i min undersøkelse, krevde dette en god del forarbeid med en søknad til Norsk senter for forskningsdata (NSD) for å sikre at jeg hadde en god plan for hvordan jeg ville ivareta de personidentifiserende dataene jeg ville samle inn (Norsk senter for forskningsdata, 2022b). I søknaden min beskrev jeg hvordan jeg ville ivareta elevenes anonymitet, sikre at elevene samtykket til å delta, og hvordan jeg ville lagre og bearbeide videoopptakene mine. Jeg utformet også samtykkeskjemaer og intervjuguide i forbindelse med søknadsprosessen. Samtykkeskjemaene og intervjuguiden kan sees i Vedlegg 2, Vedlegg 3 og Vedlegg 4.

Forberedelsene til datainnsamlingen besto også av å rekruttere informanter, informere informantene om prosjektet, og dele ut og samle inn samtykkeskjemaer fra elevene som ønsket å delta. En beskrivelse av rekrutteringen av informantene står i kapittel 3.2. Etter at læreren til klassene hadde informert elevene uformelt om prosjektet og sagt at de virket positive, kom jeg på besøk til klassen for å introdusere meg selv, informere litt mer om prosjektet og dele ut samtykkeskjemaer til de som ønsket å delta. Jeg lot læreren samle inn samtykkeskjemaene mot slutten av timen slik at elevene skulle få nok tid til å lese informasjonen og vurdere om de ønsket å delta. Alle elevene fra begge klassene var over 15 år på daværende tidspunkt. Dermed kunne de selv signere for samtykke uten godkjenning fra foreldre, i og med at jeg ikke skulle samle inn noen sensitive data (Norsk senter for forskningsdata, 2022a).

Som nevnt ovenfor utviklet jeg i forbindelse med NSD-søknaden en intervjuguide. I og med at undersøkelsen min er basert på forskningen til Liljedahl (2019), utformet jeg intervjuguiden på bakgrunn av kategoriene for engasjement Liljedahl bruker i sin forskning. Dermed bygget store deler av intervjuguiden på tidligere forskning. Likevel ønsket jeg også å ha noen åpne og mer

generelle spørsmål, som kunne ha mulighet til å gi nye perspektiver på den eksisterende forskningen. De åpne spørsmålene kunne også gi elevene en mulighet til å fortelle om følelser de hadde knyttet til oppgaven, og dermed bidra til å kunne svare på forskningsspørsmålet som dreier seg om elevenes følelsesmessige engasjement (se oversikt over forskningsspørsmålene i kapittel 2.4.2). Derfor inkluderte jeg også noen åpne spørsmål som ikke var direkte basert på Liljedahls (2019) eksisterende kategorier på elevers engasjement. Et eksempel på et slikt åpent spørsmål var det første spørsmålet jeg stilte alle elevene: *Hvordan syns dere det var å jobbe med denne oppgaven?*

Etter at jeg hadde utformet intervjuguiden gjennomførte jeg et pilotintervju på en medstudent. Jeg spurte akkurat denne medstudenten fordi jeg visste at hun også hadde erfaring med bruk av vertikale tavler. Dermed tenkte jeg at hun kanskje kunne ha flere innspill å komme med enn andre som aldri hadde hørt om vertikale tavler tidligere. Etter pilotintervjuet og innspill fra medstudenten jeg intervjuet ble noen av spørsmålene omformulert, og rekkefølgen på noen av spørsmålene ble byttet. I tillegg fikk jeg testet omtrent hvor lang tid et intervju ville ta.

Før undersøkelsen skulle gjennomføres testet jeg også alt videoutstyret jeg skulle bruke. Jeg testet dette med en medstudent som også skulle bruke video i sitt masterprosjekt, slik at vi skulle være sikre på at vi visste hvordan vi skulle sette opp kameraene. I tillegg fikk jeg testet om kameraene jeg skulle bruke til å filme gruppearbeidene klarte å fange opp lyden selv om det var andre som snakket i bakgrunnen. Dette gikk fint, og jeg konkluderte derfor med at kameraene passet til å filme flere grupper samtidig, uten at det ble for mye bakgrunnsstøy.

3.6.2 Gjennomføring

Datainnsamlingen foregikk i to omganger, en i hver klasse. I hver omgang besto gjennomføringen først av å filme undervisningssituasjonen der elevene arbeidet med problemløsningsoppgaven som ble vist i kapittel 3.3. Alle elevgruppene jobbet med oppgaven i 37 minutter. I og med at jeg var interessert i å undersøke hva som skjedde på hver enkelt elevgruppe innad i klassen, satte jeg opp et lite kamera med vidvinkel på hver gruppe, slik at hvert kamera filmet elevene på én enkelt gruppe (som beskrevet i kapittel 0). Kameraene fanget også først og fremst opp lyden fra gruppen de var plassert på. Selv om de også fanget opp litt

bakgrunnsstøy, var ikke dette forstyrrende i analysearbeidet. Jeg skrudde på kameraene hver for seg i det elevene begynte å jobbe med oppgaven.

Den første omgangen besto av å samle inn data i S1-klassen. Elevgruppene i denne klassen skulle gjennomføre oppgaven på felles, horisontale A3-ark. De to gruppene som ble pekt ut av læreren, og som utgjorde en del av utvalget mitt, besto hver av fire elever. Jeg ba læreren starte timen slik hen vanligvis gjør, for at situasjonen skulle bli mest mulig naturlig. I tillegg ba jeg læreren ikke nevne noe spesifikt om det var lov å samarbeide med andre grupper, i og med at dette var noe jeg ville undersøke om skjedde naturlig underveis i gruppearbeidet. Den andre omgangen av datainnsamlingen besto av å samle inn data i 1T-klassen. Elevgruppene i denne klassen skulle gjennomføre akkurat samme undervisningsopplegg som S1-klassen, bortsett fra at de skulle jobbe på vertikale tavler. En annen forskjell var at de to gruppene læreren hadde pekt ut til meg fra denne klassen besto av tre elever i stedet for fire. Jeg hadde notert meg ned fra gjennomførelsen i S1-klassen hvordan læreren introduserte oppgaven, og ba hen gjøre det mest mulig likt denne gangen.

Jeg var tilstede i klasserommet under begge observasjonene. Jeg hadde tenkt gjennom på forhånd hva min rolle i klasserommet skulle være. For at jeg ikke skulle påvirke situasjonen for mye ved å være tilstede, ba jeg elevene stille faglige spørsmål til læreren. Hvis noen lurte på noe ikke-faglig, som for eksempel om det var lov å bruke kalkulator, så svarte jeg på det. Jeg bevegde meg også litt rundt i klasserommet under gjennomføringen, for å se om det oppsto noen situasjoner som jeg ville spørre elevene om i intervjuene etterpå.

Selv om jeg forsøkte å gjøre undervisningssituasjonen så lik som mulig i de to klassene, bortsett fra at den ene klassen jobbet på vertikale tavler og den andre på ark, var det noen ting som oppsto underveis i datainnsamlingene som kan ha påvirket elevene. Under den første gjennomføringen, i S1-klassen, hadde det for eksempel nettopp begynt en del nye elever i klassen. De nye elevene deltok i denne S1-klassen for første gang denne timen. Dette gjorde at elevene ikke hadde signert samtykkeskjemaet, og dermed ikke kunne delta i undersøkelsen. De nye elevene jobbet derfor i et annet klasserom mens filmingen pågikk, og læreren gikk fram og tilbake mellom disse klasserommene. Dette kan ha ført til at elevgruppene i S1-klassen hadde litt mindre tilgang på hjelp fra læreren enn elevgruppene i 1T-klassen.

Etter gruppearbeidene var ferdig gjennomførte jeg et gruppeintervju med de elevgruppene læreren hadde pekt ut. Intervjuene var som nevnt semistrukturerte (se kapittel 3.5.2), og foregikk i et annet klasserom på skolen.

3.7 Analyse

3.7.1 Teoretisk rammeverk

Engasjement er et begrep som ikke kan måles direkte ved observasjon. En stor del av analysearbeidet besto derfor av å lage et rammeverk basert på tidligere forskning, der jeg operasjonaliserte begrepet *engasjement*. I tråd med anbefalingen til Fredricks et al. (2004) valgte jeg å dele opp elevenes engasjement i tre ulike dimensjoner: atferdsmessig engasjement, kognitivt engasjement og følelsesmessig engasjement. For å operasjonalisere disse tre dimensjonene, fant jeg kategorier som kunne plasseres under hver av de tre dimensjonene for engasjement. Videre måtte jeg også finne indikatorer for hver av de ulike kategoriene, for å vite hva jeg skulle se etter som observerbare tegn på de ulike kategoriene. Jeg hadde en deduktiv tilnærming (Bakken & Andersson-Bakken, 2021) til utviklingen av rammeverket, ved at jeg tok utgangspunkt i utvalgte kategorier og indikatorer som er brukt for å operasjonalisere begrepet *engasjement* i tidligere forskning.

Som nevnt tidligere, brukte Liljedahl (2019) åtte kategorier for å operasjonalisere elevs engasjement ved bruk av ulike arbeidsoverflater (se oversikt over kategoriene i kapittel 2.4.2). Det valgte kameraoppsettet for filming av gruppene, som beskrevet i kapittel 0, tillot ikke inkludering av Liljedahls kategori *tid til første matematiske notasjon* og *ikke-linearitet* fordi kameraene ikke fanget opp det som ble skrevet på arkene til arkgruppene. Det var dermed vanskelig å si med sikkerhet når elevene på arkgruppene skrev ned den første matematiske notasjonen. Det ble også vanskelig å gi en skår på *ikke-linearitet*, fordi jeg ikke så hele prosessen på arket til elevene. Jeg bestemte meg også for å fjerne kategorien *tid til første diskusjon*, fordi jeg ikke fikk satt på alle kameraene til gruppene helt likt, og noen av gruppene hadde begynt med oppgaven før jeg fikk satt på kameraet. Dermed vil jeg kun bruke fem av Liljedahls (2019) kategorier for engasjement i min undersøkelse, nemlig *iver etter å starte*, *diskusjon*, *deltakelse*, *utholdenhet* og *kunnskapsmobilitet*. De fem kategoriene er plassert under enten atferdsmessig, kognitivt eller følelsesmessig engasjement, som beskrevet i kapittel 2.4.2.

I tillegg til de fem kategoriene for elevengasjement fra Liljedahl (2019) ville jeg også ha med noen flere kategorier brukt i tidligere forskning på elevengasjement. Dette var fordi jeg ønsket å få med noen flere kategorier for følelsesmessig og kognitivt engasjement som har vært vanlige å bruke i tidligere forskning på elevengasjement i matematikk. Jeg ønsket å ha med kategorien *utsagn om følelser* under følelsesmessig engasjement, fordi jeg ønsket å kunne fange opp andre følelser elevene har knyttet til arbeidet med oppgaven i tillegg til *iver etter å starte*. Jeg ønsket også å ha med *selvregulering* som en kategori under kognitivt engasjement. Selvregulering er brukt som en indikator på kognitivt engasjement i mye tidligere forskning på elevengasjement (Helme & Clarke, 2001; Lo & Hew, 2021; Patrick et al., 2007). Derfor ønsket jeg å inkludere denne kategorien under dimensjonen kognitivt engasjement også i min undersøkelse.

Før jeg begynte med analysen, måtte jeg foreta en begrepsavklaring. I Liljedahl (2019) beskrives det ikke nøyaktig hva som menes med for eksempel begrepene *diskusjon*, *deltakelse*, *utfordring* og *interaksjon*. Dermed måtte jeg selv definere hva jeg mente med disse begrepene, for å bestemme hva jeg ville bruke som indikatorer for kategoriene i det empiriske datamaterialet jeg hadde samlet inn. Denne begrepsavklaringen jobbet jeg med underveis i analysearbeidet. Først laget jeg et førsteutkast over hva jeg ville definere de ulike begrepene som, for å vite hva jeg skulle se etter som indikatorer på de ulike kategoriene i analysen. Etterhvert som jeg begynte på videoanalysen, justerte jeg avklaringene av begrepene slik at jeg lettere skulle kunne skille de ulike kategoriene fra hverandre, være konsekvent i analysen på tvers av de ulike videoklippene, og få med meg det viktigste som skjedde i klippene. Et eksempel er fra da jeg skulle avklare hva som skulle skåres som *diskusjon* og hva som skulle skåres som *deltakelse*. Jeg fant ut etterhvert som jeg analyserte videoklippene at for å skille mellom diskusjon og deltakelse måtte en diskusjon være en samtale som innebar at flere elever hadde en mening. Dermed regnet jeg for eksempel ikke samtaler der en elev kun kom med en påstand og ble møtt med et «ja» fra de andre som en *diskusjon*, men regnet dette som *deltakelse*. I tillegg inkluderte jeg bare faglige meningsutvekslinger, fordi det var faglig engasjement jeg var ute etter å undersøke. Dermed endte jeg opp med følgende begrepsavklaring for kategorien *diskusjon*: *En diskusjon er en faglig meningsutveksling innad i gruppen med innspill fra flere av elevene. Det kan både være matematiske meningsutvekslinger eller meningsutvekslinger om hvordan de skal gå fram for å løse oppgaven*. Et annet eksempel var da jeg skulle avgjøre hva som skulle regnes som en *utfordring* i kategorien *utholdenhet* (se beskrivelse av kategoriene i kapittel 2.4.2). Her bestemte jeg meg for, i samarbeid med veileder, å se på oppgaven gruppen skulle løse som en utfordring.

En annen begrepsavklaring jeg foretok underveis i analysearbeidet var for begrepet *interaksjon* i kategorien *kunnskapsmobilitet*. Første gang jeg så gjennom videoopptakene la jeg merke til at ingen av gruppene gikk bort til noen av de andre gruppene for å samarbeide, verken hos tavlegruppene eller arkgruppene. Likevel var det ofte at elevene som jobbet på tavler kikket seg litt rundt i klasserommet for å se hva de andre gruppene hadde gjort, snakket sammen om dette i gruppen, og brukte det de hadde sett videre i arbeidet med oppgaven. Fra tidligere erfaring og teoretisk kunnskap om vertikale tavler, mener jeg at denne typen indirekte interaksjon mellom gruppene er noe av det som kjennetegner undervisningen med vertikale tavler. Derfor tenkte jeg at jeg ville miste mye av kompleksiteten i datamaterialet ved ikke å inkludere denne typen indirekte interaksjon mellom gruppene. Dermed utvidet jeg begrepet *interaksjon* i kategorien *kunnskapsmobilitet* til også å omhandle indirekte interaksjon mellom gruppene ved at de ser rundt i klasserommet for å se hva de andre gruppene har gjort, og snakker sammen i gruppen om dette etterpå. Det kan hende at Liljedahl (2019) inkluderte denne typen interaksjon mellom grupper i kategorien *kunnskapsmobilitet*, men dette står ikke beskrevet spesifikt.

Fordi selvregulering er et vidt begrep, med mange mulige indikatorer, måtte jeg også definere hva jeg ville bruke som mulige indikatorer for selvregulering. Måten jeg kom frem til indikatoren på var ved hjelp av ting jeg la merke til i videoanalysearbeidet. Jeg la merke til at det tok lenger til før tavlegruppene trengte hjelp fra lærer for å komme seg videre i arbeidet med oppgaven, enn det tok for arkgruppene. I følge Skaalvik og Skaalvik (2018) kan et tegn på at elever er selvregulerte være at de klarer å gjennomføre deler av skolearbeidet uavhengig av lærer. På grunnlag av egne observasjoner, støttet av teori, valgte jeg derfor å bruke *elevene klarer å jobbe med deler av oppgaven uavhengig av lærer* som en indikator på selvregulering.

En oversikt over det teoretiske rammeverket jeg endte opp med finnes i Tabell 2:

Dimensjoner	Kategorier	Indikatorer
Atferdsmessig engasjement	Diskusjon	Faglig meningsutveksling innad i gruppen med innspill fra flere av elevene. Dette kan både være matematiske diskusjoner, eller diskusjoner om hvordan de skal gå fram for å løse oppgaven.
	Deltakelse	All faglig deltakelse innad i gruppen, utenom diskusjonene. For eksempel: Skrivning, faglige innspill, stille spørsmål til lærer, mumling til seg selv om oppgaven.
	Kunnskapsmobilitet	1) Elevene snakker om oppgaven/fag med de andre gruppene (direkte interaksjon). 2) Elevene ser/hører hva de andre gruppene gjør i arbeidet sitt, og snakker om/diskuterer dette i sin egen gruppe (indirekte interaksjon).
Følelsesmessig engasjement	Iver etter å starte	Elevene beskriver om de var ivrige etter å begynne med oppgaven.
	Utsagn om følelser	Elevenes følelsesmessige utsagn knyttet til arbeidet med oppgaven.
Kognitivt engasjement	Utholdenhet	Elevene klarer å la være å gi opp underveis, og holde seg til å jobbe med oppgaven.
	Selvregulering	Elevene klarer å jobbe med deler oppgaven uavhengig av lærer.

Tabell 2: Oversikt over dimensjoner, kategorier og indikatorer brukt i analysen

Tabellen viser hvilke kategorier jeg har plassert under hver av de tre dimensjonene av engasjement, og videre hvilke indikatorer jeg har brukt for hver kategori. Rammeverket utgjør grunnlaget for analysen av både video- og intervjudataene.

3.7.2 Analyse av videoobservasjonsdata

Analysen av videoopptakene fra gruppearbeidet besto av å analysere kategoriene for atferdsmessig og kognitivt engasjement (se Tabell 2). I Liljedahls (2019) studie besto analysen av kategoriene for engasjement av at de ble skåret med en skår 0-3 for hele undervisningssekvensen. Skår 0 anga skåren som var minst i tråd med det Liljedahl (2019)

betegner som tenkende klasserom (altså minst engasjerte elever), og skår 3 var skåren som var mest i tråd med tenkende klasserom (altså mest engasjerte elever). Jeg ønsket å gjøre min analyse på lignende måte, fordi jeg baserer undersøkelsen min på Liljedahl (2019). Likevel gjorde jeg en liten endring, ved at jeg delte opp videoopptakene i tidssegmenter på fem minutter, og ga en skår for hver kategori i hvert tidssegment. En slik oppdeling er ikke beskrevet i Liljedahl (2019). Grunnen til at jeg valgte å dele opp analysen av videoopptakene i tidssegmenter på fem minutter var at jeg ville undersøke om det var noen variasjon i de ulike gruppene underveis i arbeidet med oppgaven, og mulige årsaker til dette. Så langt jeg kjenner til, er det ingen andre studier som har gjort tilsvarende. Med denne oppdelingen i små tidssegmenter mener jeg det er naturlig å gå mer kvalitativt til verks og komme mer i dybden i datamaterialet. Fordi jeg delte opp videoopptakene i relativt korte tidssegmenter, var det ikke å forvente at noen av gruppene ville få den høyeste skåren i alle tidssegmentene, men at det ville finnes variasjoner innad i hver gruppe.

I Liljedahl (2019) var kun skår 0 og skår 3 beskrevet for de ulike kategoriene for engasjement. Skår 1 og skår 2 ble kun beskrevet som en naturlig overgang fra skår 0 til skår 3. Skår 0 og 3 for de kategoriene jeg valgte å bruke i min videoanalyse (som begrunnet i kapittel 0) er beskrevet som følger:

- **Diskusjon:** Skår 0 ble gitt hvis det ikke var noen diskusjon på gruppen. Skår 3 ble gitt hvis det var mye diskusjon som involverte alle elevene på gruppen.
- **Deltakelse:** Skår 0 ble gitt hvis ingen av elevene var aktive i arbeidet med oppgaven. Skår 3 ble gitt hvis alle elevene på gruppen deltok i arbeidet med oppgaven.
- **Utholdenhet:** Skår 0 ble gitt hvis gruppen ga opp umiddelbart hvis de støtte på en utfordring. Skår 3 ble gitt hvis gruppen motsto flere utfordringer.
- **Kunnskapsmobilitet:** Skår 0 ble gitt hvis det ikke var noe interaksjon med noen av de andre gruppene. Skår 3 ble gitt hvis det var mye interaksjon med en annen gruppe eller med flere andre grupper.

Jeg ønsket å basere mitt eget skåringsystem på Liljedahls (2019), fordi jeg baserer undersøkelsen min på hans studie. En utfordring ved å bruke de samme skårene som Liljedahl (2019), var at kun skår 0 og skår 3 står beskrevet for de ulike kategoriene, og ikke i skår 1 og skår 2. Jeg utviklet derfor et observasjonsskjema der skår 0 og 3 stort sett baserte seg på Liljedahl (2019), og skår 1 og 2 ble utviklet av meg selv. Skår 1 og 2 for de ulike kategoriene

ble utviklet ved at jeg forsøkte å tolke hvilke forskjeller det var Liljedahl (2019) var ute etter å fremheve i sin undersøkelse. For *diskusjon* og *deltakelse* tolket jeg det som at han var ute etter å finne ut av *hvor mange* av elevene som deltok. Dermed ble forskjellene på skårene avhengig av dette aspektet. For kategorien *utholdenhet* gjorde jeg litt flere endringer. Jeg bestemte meg for å endre skårene for *utholdenhet* til å handle om antall elever, selv om kategorien handlet mer om antall utfordringer i Liljedahl (2019). Begrunnelsen for denne endringen er at flere av de andre kategoriene også baserte seg på antall elever. I tillegg gjorde endringen det enklere for meg å være konsekvent i skåringen. Fordi jeg hadde bestemt meg for å se på oppgaven som en utfordring i seg selv, endret jeg ordlyden fra å handle om at elevene sto i mot utfordringer (Liljedahl, 2019), til at elevene ikke viste noen tegn til å ville gi opp arbeidet med oppgaven.

Kategorien *kunnskapsmobilitet* handlet i Liljedahls (2019) studie om *hvor mye* interaksjon det var med de andre gruppene. Dette fulgte jeg opp da jeg skulle beskrive skår 1 og 2 for denne kategorien. Jeg endret også Liljedahls beskrivelse av skår 3 fra *det var mye interaksjon med en annen gruppe eller med flere andre grupper* (2019), til *det var flere enn to interaksjoner med en annen gruppe eller med flere av gruppene*. Dette gjorde jeg for å være konsekvent i analysen på hva jeg så på som *mye* interaksjon med de andre gruppene.

En oppsummering av det jeg endte opp med som beskrivelse av de ulike skårene for de ulike kategoriene kan sees i Tabell 3. Dette er tabellen jeg brukte for å gi en skår for hver av kategoriene i hvert tidssegment i videoanalysen. Skår 0 er skåren for minst observert engasjement, og skår 3 er skåren for mest observert engasjement for alle kategoriene.

	Diskusjon	Deltakelse	Utholdenhet	Kunnskapsmobilitet
0	Det er ingen diskusjoner på gruppen	Ingen av elevene på gruppen er aktive i arbeidet med oppgaven	Alle elevene på gruppen viser tegn til å ville gi opp underveis i arbeidet med oppgaven	Det er ingen interaksjon med noen av de andre gruppene
1	Det er diskusjon på gruppen, men en eller flere av elevene på gruppen deltar ikke i noen diskusjoner	Det er kun en av elevene på gruppen som deltar aktivt i arbeidet med oppgaven	Flere, men ikke alle elevene på gruppen viser tegn til å ville gi opp underveis i arbeidet med oppgaven	Det er en interaksjon med en annen gruppe
2	Det er diskusjon på gruppen, og alle elevene på gruppen deltar i minst en diskusjon	Flere, men ikke alle elevene på gruppen deltar aktivt i arbeidet med oppgaven	En av elevene på gruppen viser tegn til å ville gi opp underveis i arbeidet med oppgaven	Det er to interaksjoner med en annen gruppe, eller med flere av gruppene
3	Det er diskusjon på gruppen, og i en eller flere av diskusjonene deltar alle elevene på gruppen.	Alle elevene på gruppen deltar aktivt i arbeidet med oppgaven	Ingen av elevene på gruppen viser tegn til å ville gi opp underveis i arbeidet med oppgaven	Det er flere enn to interaksjoner med en annen gruppe eller med flere av gruppene

Tabell 3: Skåringuide til analyse av videoopptakene av gruppearbeidene.

I Liljedahls (2019) studie står det ikke beskrevet om det var noe interaksjon med lærer underveis i undervisningssekvensen. Fordi jeg var til stede i to vanlige undervisningstimer, hadde alle gruppene på et eller flere tidspunkter interaksjon med lærer. Jeg ønsket å finne ut av om det var noen forskjeller i hvor mye interaksjon elevgruppene hadde med lærer underveis, og valgte derfor å markere hvert tidssegment der læreren var innom og hjalp gruppen med en stjerne (*). Dette ville jeg bruke for å se om det var noen forskjeller i hvor selvregulerte elevene var i arbeidet, i og med at det å være uavhengig av lærer i skolearbeidet kan være et tegn på selvregulering (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Hvis læreren var innom gruppen, men ikke på noen måte bidro til at elevene kom seg videre i arbeidet, regnet jeg ikke dette som en interaksjon. Dette var for eksempel hvis læreren kun spurte gruppen om det gikk fint, om de lurte på noe eller lignende, og gruppen svarte at alt gikk fint og at de ikke trengte hjelp. Jeg har heller ikke inkludert hvis læreren sier *her er dere godt på vei* eller lignende, og dette ikke blir fulgt opp av

noe mer samtale med elevene om oppgaven. Det jeg derimot registrerte som en interaksjon med lærer var samtaler med læreren som dreide seg om *hvordan* elevene kunne komme seg videre med oppgaven.

3.7.3 Eksempler på skåring av de ulike kategoriene

I dette delkapittelet vil jeg vise eksempler på hvordan jeg har skåret de ulike kategoriene i analysen av videoopptakene fra gruppearbeidene. Jeg vil vise tekstutdrag fra transkripsjonene av videoopptakene for kategoriene *diskusjon*, *utholdenhet* og *kunnskapsmobilitet*. Jeg vil ikke vise tekstutdrag for kategorien *deltakelse*, fordi denne kategorien ofte besto av andre ting enn det elevene sa høyt. Dermed gir Tabell 2 og Tabell 3 en god nok beskrivelse av hvordan skåringen ble gjort for *deltakelse*.

Jeg transkriberte utdragene fra videoopptakene ved hjelp av programmet «Inqscribe». Disse delene ble transkribert fordi jeg så de som gode eksempler for de ulike skårene for de ulike kategoriene. Transkriberingen foregikk ved at jeg ordrett skrev ned hva elevene, læreren eller jeg sa. Jeg inkluderte ikke ordlyder som «ehm» eller latter, fordi jeg ville fokusere mest på innholdet i det elevene sa. Jeg inkluderte noe kroppsspråk der jeg fant det nødvendig, for eksempel hvis en av elevene pekte på noe mens hen snakket, eller hvis elevene nikket eller ristet på hodet. Kroppsspråk er merket med parenteser. Tilfeller der det er utydelig hva eleven eller læreren har sagt på grunn av mumling er markert med (mumler). Hvis deler av setninger eller samtalesekvenser er kuttet, fordi det ikke var relevant for diskusjonen, er dette markert med [...]. Hvis elevene begynner på en setning, men ikke fullfører denne setningen, avsluttes setningen med «...».

Eksempel på skåring av *diskusjon*

Eksempelen fra kategorien *diskusjon* er en diskusjon fra Tavlegruppe 2 i det tredje tidssegmentet. Denne diskusjonen gjorde at gruppen fikk skår 3 på kategorien i dette tidssegmentet, fordi jeg regnet det som en diskusjon der alle tre medlemmene på gruppen deltok (se beskrivelse av hver skår i Tabell 3). Diskusjonen gikk ut på å komme fram til funksjonsuttrykket for Dole sin byggeplan, som de allerede hadde jobbet med en liten stund.

Hans: Kanskje det er... Hvis det er to opphøyd i x... (Mumler)

Ida: Jeg tror vi prøvde det, for da blir det to, null pluss en da.

Synne: To opphøyd i x...

Hans: Fordi ikke sant hvis noe er opphøyd i null da blir det en uansett. Da er det, blir det ikke det?

Synne: Jo.

Hans: Opphøyd i null blir en?

Synne: Jo det blir det.

Hans: Og så blir det to opp... to i en ikke sant da blir det bare to. To opphøyd i to da blir det to ganger to, fire.

Synne: Fire...

Hans: To opphøyd i tredje, åtte.

Synne: Ja det gir mening.

Hans: To opphøyd i fire, seksten. Jeg vet ikke jeg, er det...

Synne: Okay.

Ida: Jo kanskje det er det.

Synne: Jo det er riktig.

Hans: Kanskje, Jeg er ikke helt sikker, kanskje.

Ida: Jo.

Synne: Så funksjonen er da to x...

Hans: To x, to opphøyd i x.

Synne: To opphøyd i x.

Etter at Hans foreslår at funksjonsuttrykket er $f(x) = 2^x$ begynner diskusjonen med de andre om dette kan være riktig. Hans argumenterer for hvorfor han mener det er riktig, og Ida og Synne blir overbevist. Dermed deltok alle elevene på gruppen i samme diskusjon, og førte til at dette tidssegmentet fikk skår 3.

Eksempel på skåring av *utholdenhet*

Det var kun noen av elevene på Arkgruppe 2 som viste observerbare tegn på å ville gi opp underveis i arbeidet med oppgaven. Et utdrag som viser et eksempel der jeg tolket det som at Bendik viser tegn på å ville gi opp er:

Maria: Jeg tror vi egentlig burde lage noen sånne funksjoner. Det er jo det temaet vi skal ha.

Bendik: Vi har jo ikke lært om det, så jeg skjønner ikke hvordan vi kan gjøre ting vi ikke har lært om.

Her er gruppen egentlige enige om at de tror de burde lage funksjoner, men Bendik vil ikke forsøke å komme fram til noen funksjonsuttrykk fordi han mener at de ikke har lært om det. Dette fører til at gruppen ikke forsøker å lage funksjonsuttrykk før læreren eksplisitt ber dem om det. Det å la være å prøve, selv om de skjønte hva oppgaven egentlig gikk ut på, skjedde ikke på noen av de andre gruppene, og jeg valgte derfor å regne med dette som et tegn på å ville gi opp. Fordi det kun var én av elevene som viste tegn til å ville gi opp, fikk dette tidssegmentet skår 2 for *utholdenhet* (se Tabell 3).

I et annet tidssegment, etter å ha fått tips fra lærer om å finne funksjonsuttrykkene, jobbet gruppen med å prøve å finne funksjonsuttrykkene til Dole og Doffen. Alle er med det første minuttet, helt til Bendik sier:

Bendik: Jeg tror det funker med fire pluss x i annen på Doffen eller blir det... Uke fem, tjuefem, nei. Jeg tror ikke det er mulig å finne på han, siden det blir sånn derre null komma fem og greier.

Bendik kommer altså først med et forslag til et funksjonsuttrykk, men konkluderer med at han tror det er en umulig oppgave når han ser at forslaget hans ikke fungerer. Resten av tidssegmentet kommer han ikke med noen flere innspill, og har tilsynelatende gitt opp. De andre på gruppen jobber fortsatt enten med å tegne grafene, eller å prøve å finne funksjonsuttrykket. Dermed fikk gruppen skår 2 også i dette tidssegmentet (se Tabell 3).

Det var ikke kun når elevene sa ting høyt som kunne tolkes som at de ga opp som førte til lavere skår på kategorien *utholdenhet*. I et av tidssegmentene fikk Arkgruppe 2 skår 1, fordi tre av fire elever på gruppen tilsynelatende ikke gjorde noe for å forsøke å komme videre med oppgaven, men kun ventet på at tiden skulle gå ut. Dette på tross av at de tilsynelatende visste at de ikke var ferdige med oppgaven. De kommer seg ikke videre før læreren kommer innom og spør hvordan det går (uten at de har rukket opp hånda for å be om hjelp). Dermed kvalifiserte dette til at gruppen skulle få skår 1 på *utholdenhet* i følge Tabell 3.

Eksempel på skåring av kunnskapsmobilitet

Eksempelen på kategorien *kunnskapsmobilitet* er hentet fra Tavlegruppe 1. Utdraget viser en situasjon der de har forsøkt å finne ut av det ene funksjonsuttrykket, men står litt fast. Aisha ser seg rundt for å se på de andre gruppene og sier:

Aisha: Dere, jeg tror kanskje at denne (peker) er to i x. Fordi...

Paul: To i x, nei men...

Aisha: Det er det de fleste har gjort, for da blir det sånn.

Paul: Tre ganger to er jo ikke åtte.

Aisha: Nei men hvis du tar, det er to opphøyd i x, to opphøyd i tredje, to ganger to ganger to.

Paul: Ja det er sant, det er rett.

Aisha: Og så, for jeg tror det er det de fleste har gjort fordi da får man riktig.

Paul: Ja.

Utdraget viser en indirekte interaksjon med en annen gruppe, ved at Aisha tar opp med de andre på gruppen hva hun ser at de andre gruppene har gjort. Hun og Paul diskuterer dette, og kommer fram til at de tror dette er en løsning de selv vil gå videre med. Utdraget viser én enkelt interaksjon. Hvis gruppen kun hadde en interaksjon med en annen gruppe i løpet av tidssegmentet fikk de skår 1, hvis de hadde flere interaksjoner fikk de høyere skår (se Tabell 3).

3.7.4 Analyse av intervjudata

Analysen av intervjudataene hadde to funksjoner:

- 1) Sjekke om min tolkning av ulike situasjoner fra videoobservasjonen stemte overens med elevenes egne opplevelser for kategoriene *diskusjon*, *deltakelse*, *utholdenhet*, *kunnskapsmobilitet* og *selvregulering*.
- 2) Beskrive likheter og/eller forskjeller i gruppenes uttalelser om eget følelsesmessige engasjement knyttet til arbeidet med oppgaven.

For å oppfylle den første funksjonen leste jeg gjennom transkripsjonene av intervjuene og så etter hva de ulike gruppene hadde svart på spørsmålene jeg stilte som bygget på de fire kategoriene under atferdsmessig og kognitivt engasjement jeg hadde hentet fra Liljedahl (2019) (*diskusjon, deltakelse, utholdenhet og kunnskapsmobilitet*, se Tabell 2). Jeg sjekket deretter om det elevene sa stemte overens med min egen skåring av kategoriene. Jeg lette også etter tilfeller der elevene beskrev bruk av selvreguleringsstrategier.

Et eksempel fra transkripsjonene av intervjudataene som viser et tilfelle der elevene var enige i min analyse er fra Arkgruppe 1. De skåret stort sett skår 1 for kategorien *diskusjon*, som vil si at det var en eller flere elever som ikke deltok i diskusjonen (se Tabell 3). Da Arkgruppe 1 fikk spørsmål om de syntes at alle elevene fikk deltatt i diskusjonene på gruppen svarte de følgende:

Julia: Vi var vel alle, eller sånn cirka.

[...]

Amir: Jeg sa ikke så mye, men var mest enig i at vi måtte finne funksjonen først, for da kunne vi bare sette inn x for ukene på en måte.

[...]

Mina: Jeg satt for det meste og hørte på diskusjonene.

Her viser noen av utsagnene fra elevene på Arkgruppe 1 at deres opplevelse av diskusjonene stemte overens med min egen analyse av videoopptakene. Julia mente at cirka alle deltok, men kanskje ikke alle. Amir nevnte en situasjon der han selv mente han ikke deltok i diskusjonen. Til slutt sier Mina at hun for det meste satt og hørte på diskusjonene, noe som bidro til at Arkgruppe 1 ofte fikk skår 1 for *diskusjon*, fremfor en høyere skår.

Det var kun ett tilfelle der min analyse av videoopptakene ikke stemte overens med elevenes egen beskrivelse i intervjuene. Dette gjaldt Arkgruppe 2, som ble tildelt skår 2 og 1 i noen tidssegmenter for kategorien *utholdenhet*. Dette vil si at noen av elevene på gruppen viste tegn til å ville gi opp arbeidet med oppgaven (se Tabell 3). I intervjuene ga derimot ikke Arkgruppe 2 uttrykk for dette da de ble spurt om de noen gang vurderte å gi opp. Utdrag fra transkripsjonene som viser denne uenigheten vil bli trukket fram senere, i kapittel 4.1.2. Det er ikke åpenbart hva uenigheten kom av, men det kan tenkes at den kan ha kommet av at jeg og elevene mente at å *gi opp* betydde ulike ting.

For å oppfylle den andre funksjonen lette jeg blant annet etter om det var noen forskjeller i hva elevgruppene hadde svart på spørsmålet «var dette en oppgave dere fikk lyst til å komme i gang med?», og eventuelle oppfølgingsspørsmål til dette. Dette spørsmålet bygget på Liljedahls (2019) kategori for engasjement *iver etter å starte*. Jeg lette også etter andre følelsesmessige uttalelser når elever svarte på diverse spørsmål knyttet til arbeidet med oppgaven, for eksempel om de synes det var gøy, spennende, interessant, kjedelig, lett, vanskelig og så videre. Dette gjorde jeg for å belyse kategorien *utsagn om følelser* (se Tabell 2). Deretter sammenlignet jeg om det var noen forskjeller i om elevgruppene hadde mest positive eller negative følelser knyttet til arbeidet med oppgaven.

Transkriberingen av intervjuene foregikk noen måneder etter de ble gjennomført, ved oppstarten av masterskrivingen. Jeg transkriberte alle intervjuene ved hjelp av programmet «Inqscribe». Jeg fulgte de samme retningslinjene, og brukte de samme tegnene som jeg gjorde ved transkriberingen av videoopptakene (se kapittel 3.7.3).

3.8 Forskningsetikk

«All forskning som gjøres med mennesker, har etiske implikasjoner» (Furseth & Everett, 2012, s. 136). Fordi min undersøkelse innebar deltakelse fra elever, måtte jeg derfor være bevisst på å følge sentrale, etiske normer. Min undersøkelse innebærer behandling av personopplysninger. Dette gjorde at jeg måtte få prosjektet godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD) før jeg kunne begynne med undersøkelsen (Norsk senter for forskningsdata, 2022b). Prosjektet ble godkjent av NSD (se Vedlegg 1), og jeg fikk dermed bekreftelse på at behandlingen av personopplysninger i mitt prosjekt var i tråd med lovverket (Norsk senter for forskningsdata, 2022b). Videre var jeg underveis i arbeidet bevisst på å følge viktige forskningsetiske normer. For at deltakerne i studien ikke skulle få noen vanskeligheter som følge av at de valgte å delta, sørget jeg for at de forskningsetiske normene *informert og fritt samtykke* og *konfidensiell og anonym deltakelse* ble fulgt. Dette er to forskningsetiske normer som blir trukket fram av Befring (2016) som sentrale i pedagogisk forskning.

Informert og fritt samtykke handler om at deltakerne selv har valgt å delta i studien på grunnlag av at de har forstått hva studien vil dreie seg om, og at de har all rett til å takke nei til å delta (Befring, 2016). For å sørge for at elevene jeg spurte om å delta i studien forsto hva deltakelse

ville innebære, valgte jeg å dra på et uformelt besøk til klassene for å informere om undersøkelsen. Jeg fortalte hva jeg ønsket å finne ut mer om, og at deltakelse for elevene ville innebære å bli filmet i en undervisningssituasjon og et gruppeintervju. Jeg la også vekt på at deltakelse var helt frivillig, og at det ikke ville ha noen som helst konsekvenser for elevene å takke nei til å delta eller å trekke seg som deltaker på et senere tidspunkt. Dette ble understreket av læreren til elevene. Etter jeg hadde informert om hva deltakelse ville innebære, tok jeg i mot spørsmål fra elevene, slik at jeg var sikker på at de opplevde at all informasjon angående hva deltakelse ville innebære ble gitt. Deretter delte jeg ut samtykkeskjemaer til elevene, der de kunne velge om de samtykket til å bli filmet i undervisning, gruppeintervju eller begge deler. Samtykkeskjemaet kan sees i sin helhet i Vedlegg 2. Jeg lot læreren samle inn samtykkeskjemaene mot slutten av timen, slik at elevene skulle ha mulighet til å tenke seg om før de eventuelt samtykket til deltakelse.

Konfidensiell og anonym deltakelse handler om at alle personopplysninger skal behandles konfidensielt og anonymiseres (Befring, 2016). For å ivareta deltakernes krav på anonymitet har jeg brukt fiktive navn på elevene som deltok. Jeg har også sørget for å utelate alle andre personidentifiserende opplysninger. I tillegg har jeg behandlet personopplysningene jeg har samlet inn konfidensielt, ved å følge retningslinjene til Universitet i Oslo for lagring og oppbevaring av personidentifiserende data (Universitetet i Oslo, 2022). Det er kun jeg som har hatt tilgang til og sett på videoopptakene av elevene. Jeg informerte elevene om hvordan jeg ville ta vare på deres anonymitet ved en eventuell deltakelse, slik at de skulle være trygge på at jeg ville behandle personopplysningene deres på en konfidensiell måte.

3.9 Forskningskvalitet

3.9.1 Reliabilitet og validitet

For å diskutere kvaliteten på undersøkelsen min, vil jeg reflektere rundt ulike aspekter av forskningens *reliabilitet* og *validitet*. Reliabilitet handler om hvor *pålitelig* undersøkelsen er (Gleiss & Sæther, 2021). Pålitelighet i kvalitativ forskning handler om å gjøre undersøkelsen mest mulig *transparent* (Gleiss & Sæther, 2021). I min undersøkelse har jeg vist transparens ved å gi en nøye beskrivelse av analyseprosessen. Jeg har for eksempel inkludert eksempler på skåringen av de ulike kategoriene i videoanalysen av gruppearbeidene (se kapittel 3.7.3), slik

at det kommer fram hva som ligger til grunn for de ulike skårene i resultatdelen. Jeg har også lagt fram eksempler på elevsitater som ligger til grunn for analysen av intervjudataene (se kapittel 4.1.2 og kapittel 4.2). Med dette kan leseren vurdere hvilke valg jeg har gjort underveis, og gjøre sin egen vurdering av undersøkelsens pålitelighet.

Validitet handler om hvor *troverdig* undersøkelsen er (Gleiss & Sæther, 2021). Med andre ord handler validitet om vi måler det vi ønsker å måle. Målet med min undersøkelse var å måle *elevengasjement*. Fordi engasjement er et begrep som ikke kan måles direkte, måtte jeg foreta en *operasjonalisering* for å bestemme hvilke ulike kategorier og indikatorer på disse kategoriene som skulle si noe om elevenes engasjement (se kapittel 0). Kvaliteten til undersøkelsen påvirkes derfor av om jeg har lyktes med å operasjonalisere begrepet engasjement, såkalt *begrepsvaliditet* (Kleven, 2014). For å sørge for god begrepsvaliditet har jeg, som gjort rede for tidligere, sett på tre ulike dimensjoner av engasjement for få en rik beskrivelse av begrepet. Videre har jeg brukt analysekategorier og indikatorer som støttes av tidligere forskning på feltet. Likevel er det viktig å være klar over at engasjement er et omfattende begrep, og at min undersøkelse ikke dekker alle aspekter av elevers engasjement. Jeg har for eksempel, på grunn av tidsbegrensninger, kun valgt å bruke én indikator på kategorien *selvregulering*, under dimensjonen *kognitivt engasjement*. Dette er på tross av at selvregulering er et svært omfattende begrep. Dermed er selvregulering et eksempel på en kategori i undersøkelsen der bruk av flere indikatorer kunne ha styrket begrepsvaliditeten.

En mulig trussel mot både reliabiliteten og validiteten til kvalitativ forskning er forsker-bias (Johnson, 2013; Patton, 1999). Forsker-bias går ut på at forskeren lar sine egne forhåndsoppfatninger av temaet som undersøkes påvirke hvordan dataene analyseres og tolkes (Johnson, 2013; Patton, 1999). Dette kan være med på å påvirke studiens *pålitelighet* og *troverdighet*. Egne forhåndsoppfatninger var, etter min mening, en av de største truslene mot denne undersøkelsens kvalitet. Jeg har selv brukt vertikale tavler i undervisningssituasjoner, og hatt gode opplevelser med dette. Jeg har heller ikke funnet noe forskning som legger fram at elever og/eller lærere har vist negativt engasjement ved bruk av vertikale tavler. Derfor måtte jeg være bevisst på at jeg ikke skulle la disse forhåndsoppfatningene gjøre at jeg ukritisk kun la merke til de trendene i datamaterialet som bekreftet mine antakelser. For å bedre undersøkelsens pålitelighet og troverdighet, ble det dermed viktig for meg å være klar over egne forhåndsoppfatninger og gjøre visse grep for å inkludere alle relevante perspektiver. For å være åpen om og balansere mitt eget forsker-bias, gjorde jeg flere grep. For det første har jeg forsøkt

å vise *refleksivitet*, ved å legge fram mine egne forhåndsoppfatninger av bruk av vertikale tavler. For det andre har jeg vært bevisst på å lete etter *alternative forklaringer* til at analysen jeg har gjort av datamaterialet førte til gitte resultater. De alternative forklaringene til de mulige forskjellene i elevenes engasjement kan leses i kapittel 5.2. For det tredje mener jeg at bruken av *videoopptak* av undervisningssituasjonen og intervjuene bidro til å redusere påvirkningen av egne forhåndsoppfatninger. Ved å bruke videoopptak hadde jeg muligheten til å se over opptakene flere ganger, og reflektere rundt mitt eget forsker-bias underveis i analyseprosessen. Hvis jeg hadde gjennomført observasjonen uten bruk av videoopptak, tror jeg det hadde vært mer sannsynlig at forhåndsoppfatningene mine hadde påvirket hva jeg hadde fokusert på i observasjonen.

Til slutt har jeg, for de to forskningsspørsmålene som handler om elevenes atferdsmessige og kognitive engasjement, brukt prinsipper for *triangulering* (Patton, 1999) for å forsøke å balansere mitt eget bias. Jeg har brukt prinsippene for *metodetriangulering* (Patton, 1999), ved at jeg har brukt både observasjon og intervju for å forsøke å svare på forskningsspørsmålene. Målet med trianguleringen var ikke nødvendigvis å argumentere for at resultatene er kommet fram til på en helt objektiv måte, men i stedet forsøke å få fram flere perspektiver som jeg kunne belyse i diskusjonen. Denne bruken av triangulering bidrar dermed til å få fram flere perspektiver enn hvis jeg kun hadde brukt en metode, og kan dermed være med på å redusere effekten av mine egne forhåndsoppfatninger.

Selv om videoopptak kan bidra til å redusere effekten av forsker-bias, mener noen at bruk av videoopptak i observasjonsstudier kan true troverdigheten til studien. Begrunnelsen er at det kan bli vanskelig å fange opp en naturlig klasseromssituasjon fordi elevene og læreren vil være for bevisste på at kameraet er til stede til å oppføre seg helt naturlig (Blikstad-Balas, 2017). Dette betegnes som *kameraeffekten* (Blikstad-Balas, 2017). For å forsøke å minske kameraeffekten valgte jeg å bruke kameraer av relativt liten størrelse. Da jeg så gjennom videoopptakene fra de to undervisningstimene jeg hadde samlet inn data fra, var det likevel flere tegn til at elevene var bevisste på at kameraet var der. Dette var blant annet at noen av elevene så inn i kameraet og snakket om eller til kameraet. På den andre siden var det også tegn til at elevene la mindre merke til kameraet utover i timen, som for eksempel at de snakket tilsynelatende avslappet om ikke-faglige temaer. Dette stemmer overens tidligere forskning på kameraeffekten, som sier at deltakerne etter en stund ikke er så bevisste på at de blir filmet (Blikstad-Balas, 2017). Totalt sett er inntrykket mitt at selv om elevene var bevisste på at de

ble filmet, påvirket ikke dette elevene i en veldig stor grad. I tillegg var jeg selv til stede i undervisningstimen for å gjøre opptak, og kan dermed ha påvirket situasjonen ved å være til stede. Dette kan ha ført til en *observatøreffekt*, ved at elevene kan ha blitt påvirket av at jeg var tilstede, som kan ha ført til at situasjonen ikke var helt naturlig (Kleven, 2014). For å forsøke å minske observatøreffekten forsøkte jeg å la være å påvirke klasseromssituasjonen for mye, som beskrevet i kapittel 3.6.2.

3.9.2 Overførbarhet

Av natur, er resultatene fra kvalitativ forskning knyttet til konteksten der undersøkelsen ble gjennomført (Patton, 1999). Fordi jeg i denne undersøkelsen har gjennomført en kvalitativ undersøkelse og brukt et kriteriebasert utvalg, er det ikke mulig å generalisere funnene til en større populasjon (Johnson, 2013). Likevel kan det hende at de analytiske kategoriene jeg har brukt i denne undersøkelsen kan ha relevans i andre klasseromsettinger, og at undersøkelsen dermed kan ha potensiale til en viss analytisk generalisering (Gleiss & Sæther, 2021).

4 Resultater

I dette kapittelet vil jeg legge fram resultater fra analysen for å svare på forskningsspørsmålene:

- 1) Hvilke forskjeller på elevers atferdsmessige engasjement i matematikk finnes når elever jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater?
- 2) Hvilke forskjeller på elevers kognitive engasjement i matematikk finnes når elever jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater?
- 3) Hvilke forskjeller på elevers følelsesmessige engasjement i matematikk finnes når elever jobber i grupper med problemløsning på ulike arbeidsoverflater?

Resultatene fra analysen kommer til å bli presentert ved at jeg først gjør rede for resultatene fra både videoobservasjon og gruppeintervju for forskningsspørsmål 1) og 2). Jeg vil først presentere resultatene for kategoriene *diskusjon*, *deltakelse*, *utholdenhet* og *kunnskapsmobilitet* fra videoobservasjonen i form av en tabell. Der vil en skår fra 0-3 for hver av kategoriene for hvert femminutters tidssegment blir presentert (som beskrevet i Tabell 3). Jeg vil ikke inkludere noen direkte sitater som viser hvordan jeg har skåret hver kategori, fordi jeg allerede har vist eksempler på dette i kapittel 3.7.3. For kategorien *selvregulering* vil resultatene også presenteres i tabellen, men i form av en markering i hvert tidssegment gruppene hadde interaksjon med lærer. Deretter vil jeg presentere resultatene fra gruppeintervjuene i form av utdrag fra intervjutranskripsjonene. Disse utdragene vil handle om de samme kategoriene som er analysert i videoobservasjonen.

Til slutt vil jeg legge fram resultatene for forskningsspørsmål 3), der analysen kun har bestått av å analysere gruppeintervjuer. Resultatene vil dermed også her bestå av utdrag fra intervjutranskripsjonene, og handle om positive eller negative utsagn knyttet til oppstarten (for kategorien *iver etter å starte*) og arbeidet med oppgaven generelt (for kategorien *utsagn om følelser*).

4.1 Resultater for atferdsmessig og kognitivt engasjement

4.1.1 Resultater fra videoobservasjon

Tabell 4 viser en oversikt over skåringen av kategoriene *diskusjon*, *deltakelse*, *utholdenhet* og *kunnskapsmobilitet* for hver elevgruppe i hvert tidssegment. Tavlegruppe 1 er merket som T1, Tavlegruppe 2 som T2, Arkgruppe 1 som A1 og Arkgruppe 2 som A2. Skår 3 viser den skåren der elevene viser mest engasjement for alle kategoriene (som beskrevet i Tabell 3). Hvert tidssegment der læreren var innom og hjalp gruppen er merket med *.

Kategorier →		Diskusjon				Deltakelse				Utholdenhet				Kunnskapsmobilitet			
Tidssegment (i minutter) ↓	Elevgruppe →	T1	T2	A1	A2	T1	T2	A1	A2	T1	T2	A1	A2	T1	T2	A1	A2
0-5		3	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3	3	0	1	0	0
5-10		2	3	1*	3	3	3	2*	3	3	3	3*	3	0	0	0*	0
10-15		3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	0	0	0
15-20		3	3	1	3*	3	3	2	3*	3	3	3	2*	2	0	0	0*
20-25		3	3	3*	1	3	3	3*	3	3	3	3*	3	0	0	0*	0
25-30		3*	0*	1	1	3*	3*	3	3	3*	3*	3	2	1*	0*	0	0
30-35		3*	3*	1*	0*	3*	3*	2*	3*	3*	3*	3*	1*	1*	0*	0*	0*
35-37		0*	0*	1	0	2*	2*	0	2	3*	3*	3	2	1*	1*	1	0

Tabell 4: Resultater fra videoobservasjon. Hvert tidssegment der gruppen hadde interaksjoner med lærer er merket med *.

Resultatene fra videoobservasjonen viser at skåringen av de ulike kategoriene for observerbart engasjement ikke viser tydelige forskjeller mellom tavlegruppene og arkgruppene. Likevel er det noen små forskjeller å merke seg:

- 1) Begge tavlegruppene skårer jevnt over høyere på kategorien *diskusjon* enn arkgruppene. Dette viser seg ved at tavlegruppene har fått tildelt skår 3 i de fleste tidssegmentene, mens arkgruppene oftere har fått skår 1 eller 0.
- 2) For kategorien *deltakelse* er det stort sett gitt skår 2 og 3 for alle gruppene, så det er ingen nevneverdige forskjeller mellom gruppene. Likevel skiller Arkgruppe 1 seg litt ut ved at de jevnt over har skåret litt lavere enn de tre andre gruppene.
- 3) For kategorien *utholdenhet* er det jevnt over svært høye skårer for alle gruppene. Begge tavlegruppene og Arkgruppe 1 har kun blitt tildelt skår 3 for denne kategorien, som vil si at ingen av elevene på disse gruppene viste noen tegn til å ville gi opp på noe tidspunkt. Arkgruppe 2 skiller seg litt ut ved at de også har fått skår 2 og skår 1 i noen av tidssegmentene.
- 4) For kategorien *kunnskapsmobilitet* er det jevnt over lave skårer for gruppene, noe som gjør at denne kategorien skiller seg ut negativt sammenlignet med de andre kategoriene med tanke på elevenes engasjement. Tavlegruppe 1 skiller seg litt positivt ut ved at de oftere har fått tildelt skår 1 og skår 2, mens de andre tre gruppene stort sett har fått tildelt skår 0, som vil si at de ikke hadde noe observerbar interaksjon med de andre gruppene.

En annen ting det er interessant å merke seg er forskjellen mellom tavlegruppene og arkgruppene når det kommer til hvor lang tid det tar før de trenger hjelp fra lærer med å komme seg videre med oppgaven. Ingen av tavlegruppene hadde noen interaksjon med lærer før i tidssegmentet 25-30 minutter. Arkgruppene hadde derimot interaksjon med lærer tidligere. Arkgruppe 1 hadde første interaksjon med lærer i tidssegmentet 5-10 minutter, og Arkgruppe 2 hadde første interaksjon i tidssegmentet 15-20 minutter. I alle tilfellene var denne første interaksjonen med lærer enten fordi elevene spurte om hjelp fordi de sto fast med oppgaven, eller fordi læreren så at elevene trodde de var ferdige med oppgaven selv om de fremdeles kunne forbedre argumentene sine. Den første interaksjonen med lærer kom altså av at elevene ikke kom seg videre med oppgaven på egenhånd. Dette funnet kan dermed tyde på at tavlegruppene var mer *selvregulerte*, fordi de var mer uavhengige av læreren i større deler av læringsprosessen (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Tavlegruppene viste altså tegn til mer kognitivt

engasjement ved at de viste dette tegnet på mer selvregulering enn tavlegruppene (Fredricks et al., 2004; Helme & Clarke, 2001; Patrick et al., 2007).

4.1.2 Resultater fra gruppeintervjuene

Resultatene fra gruppeintervjuene viste at gruppene stort sett var enige med skåringen min for kategoriene *diskusjon, deltakelse, utholdenhet og kunnskapsmobilitet*. Det eneste stedet der en gruppe sine svar på intervjuet viste avvik fra skåringen, var fra Arkgruppe 2 for kategorien *utholdenhet*. Som beskrevet i kapittel 3.7.3, synes jeg Bendik viste tegn til å ville gi opp både i fire av tidssegmentene der gruppen fikk skår 2, og i tillegg syntes jeg at flere av elevene på gruppen viste tegn til å ville gi opp i det tidssegmentet der gruppen fikk skår 1. Likevel svarte Arkgruppe 2 følgende i intervjuene på spørsmål om de noen gang vurderte å gi opp når de sto fast med oppgaven:

Henrik og Bendik: Nei.

Bendik: Vi gir aldri opp.

De beskrev at måten de kom seg videre på når de sto fast var ved å få hjelp av læreren. Bendik påpekte likevel at han trodde de hadde fått det til uten hjelp fra læreren hvis de hadde hatt bedre tid:

Bendik: Vi hadde nok funnet ut av det, men det, vi hadde jo ikke så god tid siden vi fant jo ikke, vi visste ikke at vi skulle lage funksjonsuttrykk før de siste fem minuttene liksom.

Disse utsagnene fra Bendik stemmer ikke overens med min egen analyse fra videoobservasjonen. I videoklippet sa læreren allerede etter 16 minutter at gruppen skulle forsøke å finne funksjonsuttrykkene for Ole, Dole og Doffen sine planer, og gruppen hadde derfor mye mer enn fem minutter på seg til å finne funksjonsuttrykkene. Dermed skiller Bendik sin opplevelse av situasjonen seg fra min analyse.

Et annet funn fra intervjuene, som ikke kom fram i analysen av videodataene, var at Tavlegruppe 2 beskrev at de flere ganger hadde sett bort på de andre gruppene for å se hva de hadde gjort. Dette kom fram i intervjuet da de ble spurt om de noen gang vurderte å samarbeide med noen av de andre gruppene:

Synne: Asså, det var jo flere ganger jeg så liksom på de andre gruppene hva de også hadde gjort, men ikke helt hva de hadde skrevet på svarene sine og sånn.

Hans: Bare måten de hadde gjort det på.

Synne: Ja.

Her kommer det fram at selv om elevene kun ved to anledninger så hva en annen gruppe hadde gjort (se Tabell 4, tidssegment 0-5 og 35-37), og tok opp dette med de andre i gruppen, kan det ha vært flere anledninger der de så hva de andre hadde gjort uten å ta det opp. Denne typen indirekte interaksjon, der elevene ikke sa noe høyt om at de hadde sett på de andre gruppene, hadde jeg ikke med i observasjonsguiden fordi denne atferden ikke er direkte observerbar. Det var derfor interessant å høre at selv om det ikke var så mye observerbar interaksjon med de andre gruppene, og gruppen dermed skåret lavt på *kunnskapsmobilitet*, fikk Tavlegruppe 2 hjelp fra de andre gruppene underveis ved at de kunne se på hva de andre hadde gjort.

Et siste funn fra intervjuene var at selv om alle gruppene stort sett ble tildelt skår 2 eller 3 for kategorien *deltakelse*, var det litt ulike beskrivelser fra gruppene om hvordan alle fikk deltatt. Et eksempel fra Tavlegruppe 1, på spørsmål om hvordan det hadde vært å jobbe med problemløsningsoppgaven, er som følger:

Aisha: Sånn når man jobber i boka så blir man litt kanskje satt ut og så vet man ikke hva man skal gjøre. Men nå var det liksom litt sånn vi kunne komme med forskjellige ideer.

Paul og Pia: Ja.

Aisha: Og så komme til et svar sammen, det var litt lettere.

Her beskriver Aisha fra Tavlegruppe 1 at deltakelsen gikk ut på at de i felleskap jobbet sammen for å komme fram til de ulike svarene. Arkgruppe 2 beskriver en litt annen tilnærming på spørsmål om de opplevde at alle fikk deltatt i arbeidet med oppgaven:

Maria: Vi hadde på en måte hver vår oppgave, eller sånn, alle hjalp i hvert fall til da.

Meg: Hva var det du sa med hver deres oppgave?

Maria: Ja, eller sånn at jeg skrev i hvert fall ned, og så liksom drev andre og fant ut hvilke tall og...

Henrik: Og så lagde jo, Morten lagde jo en ting, han lagde den (viser fram ark) vet ikke om alt er riktig da, og så drev jeg og Bendik og regnet litt og prøvde å finne funksjonsuttrykk.

Her beskriver Arkgruppe 2 at alle deltok i arbeidet, men at de fordelte oppgavene litt mer mellom seg enn det virket som Tavlegruppe 1 gjorde.

4.2 Resultater for følelsesmessig engasjement

4.2.1 Resultater for *iver etter å starte*

Da jeg spurte elevene i intervjuene om dette var en oppgave de fikk lyst til å komme i gang med, var Tavlegruppe 1, Tavlegruppe 2 og Arkgruppe 2 enige om at de fikk lyst til å komme i gang med oppgaven. De hadde dermed et positivt følelsesmessig engasjement knyttet til kategorien *iver etter å starte*. Alle gruppene la vekt på at noe av det som gjorde at de fikk lyst til å komme i gang, var at oppgaven var interessant. Arkgruppe 1 skilte seg litt negativ ut, ved at Sara kun sa at det var «helt greit», og ingen av de andre fulgte opp med noen andre svar.

Ingen av gruppene nevnte uoppfordret at de trodde at bruken av vertikale tavler hadde noe å si for hvor lyst de hadde til å komme i gang med oppgaven. På direkte spørsmål om dette mente alle gruppene bortsett fra Arkgruppe 2 at det ikke ville vært så stor forskjell. Arkgruppe 2 sa følgende:

Bendik: Det hadde kanskje vært enklere. For da hadde det vært at alle kunne sett det samme.

Maria: Ja.

Morten: (nikker)

Bendik: Fordi vi satt jo to sånn, så da var det opp ned liksom.

Arkgruppe 2 var her tydelige på at de trodde det hadde vært enklere å komme i gang med oppgaven hvis de hadde jobbet på vertikale tavler. De hadde også en konkret grunn til hvorfor, nemlig at alle da hadde kunnet se det som ble skrevet, ved at ingen hadde behøvd å se på arket opp ned.

4.2.2 Resultater for utsagn om følelser

Elevene hadde flere følelsesmessige utsagn i intervjuene knyttet til arbeidet med oppgaven. Disse følelsesmessige utsagnene knyttet seg mest til oppgavens innhold og vanskelighetsgrad, gruppearbeid og bruk av vertikale tavler.

Oppgavens innhold og vanskelighetsgrad

På alle gruppene uttrykte noen av elevene positive følelser knyttet til selve oppgaven. Et eksempel er fra Hans på Tavlegruppe 2, som beskrev oppgaven på følgende måte da Tavlegruppe 2 fikk spørsmål om hvordan det var å jobbe med oppgaven:

Hans: Man måtte tenke litt mer enn å bare tenke bare tall liksom, var mer lesing og forståelse og sånn ja.

På spørsmål om dette var en oppgave de fikk lyst til å komme i gang med, svarte Ida fra Tavlegruppe 2 på lignende måte:

Ida: Det er litt morsommere når du liksom må jobbe litt mer enn å bare skrive ned formelen og gjøre det.

Selve oppgaven ble altså trukket fram som en faktor som gjorde arbeidet gøy, fordi flere av elevene mente at den krevde litt mer forståelse enn oppgaver de vanligvis jobbet med i mattetimene.

Oppgavens vanskelighetsgrad ble også trukket fram av flere av som noe som gjorde at elevene syntes arbeidet var gøy, men på litt ulike måter. På et oppfølgingsspørsmål om hva de syntes om vanskelighetsgraden på oppgaven svarte Tavlegruppe 2 følgende:

Ida: Jeg syns det var litt vanskelig.

Synne: Ja.

Hans: Noen oppgaver.

[...]

Hans: Ja, noe av det var, man måtte tenkte ganske lenge før man ja... Så var det mye, man måtte prøve, og så var det en del feil før man fikk riktig.

På spørsmål om dette hadde noe å si for hvor lyst de hadde fått til å komme i gang med oppgaven, fulgte Synne opp med:

Synne: Det ble litt utfordring da, noe som er ganske morsomt når du får jobbe sammen.

Tavlegruppe 2 syntes altså at oppgaven var utfordrende, og at dette gjorde arbeidet morsomt. Arkgruppe 2 trakk derimot fram at det at oppgaven ikke var alt for vanskelig gjorde at de syntet det var gøy å arbeide med den. På spørsmål om hvordan det var å jobbe med oppgaven svarte Bendik fra Arkgruppe 2 følgende:

Bendik: Nei altså, det er, vanligvis så er det kanskje heavy saker vi går gjennom, og da detter jeg litt av for å si det sånn, så...

Meg: Var denne mindre heavy?

Bendik: Dette var ikke heavy i det hele tatt, så jeg syns det var ganske morsomt.

Selv om Arkgruppe 2 ikke oppfattet oppgaven som spesielt vanskelig, mente de altså at dette var positivt med tanke på hvor morsomt det var å jobbe med oppgaven.

Maria fra Arkgruppe 2 trakk også fram en negativ side med oppgaven, nemlig at det var stressende at det var mye tekst. På spørsmål om hvordan det var å jobbe med oppgaven svarte hun følgende:

Maria: Jeg ble bare litt stressa av at det var så mye tekst. Men når vi liksom fikk organisert det så var det greit da.

I tillegg mente Bendik fra Arkgruppe 2 at oppgaven var litt dårlig forklart, med tanke på hva de egentlig skulle komme fram til. Dermed viste Maria og Bendik fra Arkgruppe 2 også noe negativt følelsesmessig engasjement tilknyttet arbeidet med oppgaven. Ingen av de andre gruppene hadde noen negative, følelsesmessige utsagn i intervjuene knyttet til oppgaven.

Gruppearbeid

På alle gruppene trakk elevene fram at gruppearbeid gjorde arbeidet med oppgaven morsomt. Da Tavlegruppe 2 fikk et oppfølgingsspørsmål om hva de syntes om vanskelighetsgraden på oppgaven, svarte Synne:

Synne: Det ble litt utfordring da, noe som er ganske morsomt når du får jobbe sammen. I hvert fall, alene så ville det kanskje gått litt saktere. Men det var ganske morsom oppgave.

Henrik fra Arkgruppe 2 trakk også fram gruppearbeid som noe positivt da han fikk spørsmål om hvordan det hadde vært å arbeide med oppgaven:

Henrik: Og så var det og gruppearbeid og det gjør vi ikke så ofte, så det er jo gøy.

Gruppearbeid blir her trukket fram av elever på Tavlegruppe 2 og Arkgruppe 2 som noe positivt fordi det blir lettere å takle utfordringer, og fordi det er litt annerledes enn det de pleier å gjøre til vanlig i mattetimene.

Vertikale tavler

Selv om det kun var Arkgruppe 2 som trodde at de kunne ha vært mer ivrige med å komme i gang med oppgaven hvis de brukte vertikale tavler (se kapittel 4.2.1), hadde flere av gruppene følelsesmessige utsagn i intervjuet knyttet til det å jobbe på vertikale tavler generelt. Da elevene ble spurt om de trodde bruken av vertikale tavler hadde noe å si for hvor lyst de hadde til å komme i gang med oppgaven, svarte Tavlegruppe 1 følgende:

Pia: Jeg syns i hvert fall det er morsommere og ikke sitte på stolen og skrive liksom.

Aisha: Ja.

Pia: På hvert sitt ark, det er litt bedre når man har alt samla, så alle kan skrive på samme ark på en måte.

Paul: Ja, sånn at ingen trenger og liksom å vente på at de andre skal bli ferdige å skrive for eksempel.

Tavlegruppe 2 hadde også positive følelser knyttet til bruk av vertikale tavler:

Synne: Jeg syns i hvert fall det er morsommere hvis vi jobber på tavle.

Meg: Ja?

Synne: Men hvis det var ark så ville jeg kanskje ikke tenkt så mye over det.

Ida: Nei det hadde vært litt samme greia, men det er kanskje litt mer oversiktlig på tavle.

Julia fra Arkgruppe 1 mente også at vertikale tavler kunne være en god ting, med tanke på variasjon i matematikktimene:

Julia: Jeg tenker at endring og litt forskjell i hvordan man gjør ting i hverdagen da kan være litt bra. Så bare å sitte å jobbe i boka si hele tiden kan blir litt kjedelig så det kan bli litt sånn at man endrer litt på rutine da og det kan være litt gøy.

Altså blir det at det er morsomt, oversiktlig og bra med variasjon trukket fram av elevene som positive faktorer knyttet til bruk av vertikale tavler. Det eneste negative utsagnet knyttet til bruk av vertikale tavler i matematikktimene kom fra Arkgruppe 2:

Bendik: Det er bedre å sitte da, i stedet for å stå i en halvtime liksom.

Maria: Ja.

Meg: Ja dere liker bedre det?

Alle: Ja.

Maria: Jeg føler folk liksom hadde begynt å sette seg ned selv om man egentlig skulle stå. Og da hadde folk kanskje falt litt ut.

Bendik: Ja.

Maria: Mens en hadde stått der og bare sånn ja det er det og det og det.

Her beskriver Arkgruppe 2 en negativ faktor knyttet til det å jobbe på vertikale tavler, nemlig at de ikke liker å stå å jobbe. De mener også at det å stå og jobbe kan føre til at elever på gruppen kan falle ut av gruppearbeidet, mens andre på gruppen gjør alt arbeidet.

5 Diskusjon

Kort oppsummert kan det sies at resultatene fra videoobservasjonen og gruppeintervjuene antyder at tavlegruppene viste noe mer engasjement enn arkgruppene, selv om det var små forskjeller mellom gruppene. For atferdsmessig engasjement viste dette seg spesielt innenfor kategoriene *diskusjon* og *kunnskapsmobilitet*. For kategorien *deltakelse* var det ingen nevneverdige forskjeller mellom gruppene, bortsett fra at Arkgruppe 1 skåret noe lavere enn de andre gruppene. Tavlegruppene viste også noe mer kognitivt engasjement ved at de viste mer *selvregulering*. Arkgruppe 2 skåret i tillegg litt lavere enn de andre gruppene for kategorien *utholdenhet*. Til slutt viste også tavlegruppene noe mer positivt følelsesmessig engasjement for kategoriene *iver etter å starte* og *utsagn om følelser* knyttet til arbeidet med oppgaven. Dette viste seg ved at Arkgruppe 1 skilte seg litt negativt ut i kategorien *iver etter å starte*, og ved at tavlegruppene hadde litt mer positive utsagn på spørsmål om hvordan de syntes det var å jobbe med oppgaven. Arkgruppene var også de eneste som hadde noen utsagn som viste tegn på negativt følelsesmessig engasjement.

Videre i dette kapittelet vil jeg diskutere de empiriske funnene i lys av relevant teori, og komme med mulige forklaringer for de små forskjellene i elevenes engasjement. Jeg vil først komme med mulige forklaringer for at det kan være bruken av de vertikale tavlene som førte til forskjellene (kapittel 5.1), og deretter komme med alternative forklaringer (kapittel 5.2).

5.1 Hvordan kan de vertikale tavlene forklare forskjellene i elevenes engasjement?

I denne delen av oppgaven vil jeg ved hjelp av sosiokulturell læringsteori, teori om målorientering og selvregulert læring, tidligere forskning på bruk av vertikale tavler og det empiriske datamaterialet diskutere hvordan bruken av vertikale tavler kan ha vært en mulig årsak til forskjellene i elevenes engasjement.

5.1.1 Atferdsmessig engasjement og den nærmeste utviklingssonen

Resultatene for kategorien *kunnskapsmobilitet* for dimensjonen *atferdsmessig engasjement* viser at Tavlegruppe 1 skilte seg ut fra de andre gruppene ved at de relativt ofte fikk tildelt en skår som tilsa at de hadde hatt en eller flere interaksjoner med de andre gruppene (se Tabell 4). Disse interaksjonene var indirekte ved at de så på hva en annen gruppe hadde gjort, og deretter diskuterte dette i sin egen gruppe. Fra intervjuene kom det fram at Tavlegruppe 2 også hadde sett litt på hva de andre gruppene hadde gjort underveis, og brukt dette videre i sitt eget arbeid med oppgaven (se kapittel 4.1.2). Dette ikke kom tydelig fram i videoobservasjonen fordi elevene ikke sa høyt at de hadde sett på noen av de andre gruppene.

Resultatene fra videoobservasjonen og intervjuene tyder altså på at selv om ingen av elevgruppene hadde noen direkte interaksjon med de andre gruppene underveis, hadde tavlegruppene mer indirekte interaksjon med de andre elevgruppene i klassen enn arkgruppene hadde. Resultatene antyder dermed at tavlegruppene viste mer atferdsmessig engasjement enn arkgruppene for kategorien *kunnskapsmobilitet*. En mulig forklaring for dette kan være at når elevene jobber på vertikale tavler, er alt arbeidet synlig for alle i klasserommet. Dette er fordi de jobber på tavler som henger synlig for alle på veggene. På denne måten kan gruppene dele kunnskap indirekte, uten å måtte gå bort til en annen gruppe for å spørre om hjelp. Det kan tenkes at denne egenskapen ved vertikale tavler er med på å senke terskelen for å dele kunnskap på tvers av grupper. Følgelig kan dette bidra til at flere elevgrupper får til mer enn de ville gjort uten denne hjelpen fra andre i læringsmiljøet. Synligheten av elevenes arbeid ved bruk av vertikale tavler kan med andre ord være med på å legge til rette for at flere elever kan befinne seg i det Vygotsky (1978) beskriver som *den nærmeste utviklingssonen* (se kapittel 2.1.1).

Det kan diskuteres om det kan sies at elevene befinner seg i den nærmeste utviklingssonen ved elevinteraksjoner uten noen form for *dialog*. Dette er fordi dialog, i sosiokulturell læringsteori, ofte vektlegges som nøkkelen til at elevene kan fungere som bidragsyttere for utvikling av hverandres kompetanse (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Likevel vil jeg argumentere for at definisjonen av den nærmeste utviklingssonen (se kapittel 2.1.1) åpner opp for at elever kan fungere som støtte for hverandre uten bruk av dialog, men ved at de kan bli inspirert ved å se på hverandres arbeid. Å se på hverandres ulike fremgangsmåter kan være en støtte videre i arbeidet, som kan føre til at elevene kan få til ting de ikke ville ha klart på egenhånd. Videre vil jeg argumentere for at det kan tenkes at hvis elevgruppene befinner seg i den nærmeste

utviklingssonen, ved å kunne se på hva de andre elevgruppene har gjort, kan dette føre til mer diskusjon og deltakelse innad i gruppene. Et eksempel på dette er vist i kapittel 3.7.3, under eksempelet på skåring av *kunnskapsmobilitet*. Eksempelet viser hvordan Tavlegruppe 1 bruker det at de kan se på de andre gruppenes arbeid, til videre diskusjon innad i gruppen. Et annet eksempel på hvordan kunnskapsmobiliteten kan føre til videre diskusjon og deltakelse, er at elevene kritisk må vurdere hva de andre gruppene har gjort, fordi de ikke med sikkerhet kan vite at det de ser er en lur fremgangsmåte. Dette ble understreket av Tavlegruppe 2, da de ble spurt om de samarbeidet noe med de andre gruppene underveis i arbeidet:

Synne: Det var jo flere ganger jeg så liksom på de andre gruppene hva de også hadde gjort, men ikke helt hva de hadde skrevet på svarene sine og sånn.

Hans: Bare måten de hadde gjort det på.

Her beskriver Tavlegruppe 2 at de ikke bare skrev av svarene til de andre gruppene, men heller sjekket om det var noe hjelp å få i fremgangsmåten de hadde brukt. Fordi de må ta denne kritiske vurderingen av de andres arbeid, kan det tenkes at dette førte til mer diskusjon på gruppen, og dermed ha ført til høye skårer for Tavlegruppe 2 for kategorien *diskusjon* (se Tabell 4). Det kan også tenkes at den indirekte interaksjonen hjalp dem videre i arbeidet, som kan bidratt til de høye skårene for kategorien *deltakelse* (se Tabell 4). Det kan altså tenkes at bruk av vertikale tavler kan ha ført til mer indirekte interaksjon mellom elevgruppene, som igjen kan ha ført til mer diskusjon og deltakelse innad i gruppene. Bruken av vertikale tavler kan på denne måten ha ført til mer atferdsmessig engasjement.

5.1.2 Kognitivt engasjement og sosialt delt regulering

Resultatene fra videoobservasjonen antyder at tavlegruppene viste noe mer kognitivt engasjement ved at de viste mer selvregulert atferd enn arkgruppene. Dette viste seg ved at det tok lengre tid før tavlegruppene trengte hjelp fra lærer for å komme videre i arbeidet med oppgaven enn det tok for arkgruppene (se Tabell 4), og at tavlegruppene dermed var uavhengige av lærer i større deler av læringsprosessen (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Det at tavlegruppene hadde mer indirekte interaksjon med de andre gruppene kan også være med på å forklare denne forskjellen i kognitivt engasjement. Grunnen til dette er at det kan argumenteres for at klasserom som bruker vertikale tavler, og dermed gir flere muligheter for indirekte interaksjoner på tvers av grupper, har mulighet til å oppnå det Hadwin og Oshige (2011)

betegner som *sosialt delt regulering*. Sosialt delt regulering er, som beskrevet i kapittel 2.2, at flere andre i læringsmiljøet bidrar til å regulere en felles aktivitet (Hadwin & Oshige, 2011). Hvis man arbeider på vertikale tavler i et klasserom, vil alle gruppene ha mulighet til å bli mer selvregulerte ved å få tips fra de andre gruppene. Det kan tenkes at fordi arbeidet til elevgruppene er synlig for alle de andre, kan alle gruppene sees på som bidragsytere til å regulere læringsaktiviteten ved at elevene kan få og gi inspirasjon fra de andre. Dermed jobber hele klassen sammen mot en sosialt delt forståelse, noe som kjennetegner *sosialt delt regulering* (Hadwin & Oshige, 2011). Sosialt delt regulering kan på denne måten ha vært med på å bidra til at elevene på tavlegruppene viste mer selvregulert atferd enn elevene på arkgruppene, ved at det tok lenger tid før de trengte hjelp fra lærer. Det at vertikale tavler kan bidra til sosialt delt regulering stemmer godt overens med Liljedahls (2019) studie, der det antydes at bruk av vertikale tavler var med på å fremme det han kaller for *tenkende klasserom*, som har mange fellestrekk med sosialt delt regulering (se kapittel 2.2).

Et eksempel fra intervjuet med Tavlegruppe 1 viser hvordan den indirekte interaksjonen tavlegruppene hadde med de andre gruppene kan ha ført til at de viste mer selvregulert atferd ved hjelp av sosialt delt regulering. På spørsmål om de hadde samarbeidet med noen av de andre gruppene underveis, forklarte de hvordan det at de kunne se på de andre gruppene hjalp dem med å reflektere over eget arbeid:

Paul: [...] vi ble liksom mer sikker på at, det med at vi skulle skrive et eller annet med en komma fem når de andre gruppene hadde gjort det da.

[...]

Aisha: Vi hadde liksom tenkt det, også så vi at andre begynte å gjøre det, da var vi sånn, da er vi i hvert fall inne på rett spor.

Her beskriver Paul og Aisha fra Tavlegruppe 1 hvordan de brukte de andre gruppene til å sjekke om de var på riktig spor i arbeidet. En slik selvrefleksjon knyttet til eget arbeid er i følge Zimmerman (2002) en av fasene som inngår i selvregulert læring. Paul og Aisha har altså beskrevet hvordan de brukte muligheten til å kunne se hvordan de andre gruppene arbeidet til å reflektere over eget arbeid. Dette kan ha ført til at det tok lengre tid før de trengte hjelp fra lærer enn det tok for arkgruppene. Gruppen viste dermed tegn på mer *selvregulering* i arbeidet enn arkgruppene, og dermed også mer kognitivt engasjement.

I motsetning til tavlegruppene beskrev arkgruppene ingen indirekte interaksjon med noen av de andre gruppene. Dette kan ha vært med på å motvirke at klassen oppnådde sosialt delt regulering (Hadwin & Oshige, 2011). Videoanalysen av gruppearbeidet til Arkgruppe 1 viste at det var tilfeller der de kunne hatt nytte av indirekte interaksjon med de andre gruppene for å kunne arbeide mer selvregulert. De var for eksempel veldig sikre på at Doffens funksjonsuttrykk skulle være $f(x) = 4 + 1.5x$, selv om det riktige svaret er $f(x) = 4 \times 1.5^x$. Dette ble ikke diskutert så mye på gruppen, fordi de raskt kommer fram til dette. Hvis de hadde hatt mulighet til å sjekke om det de hadde gjort stemte overens med de andre gruppene, hadde de kanskje hatt mulighet til å reflektere mer over eget arbeid og dermed ha mulighet til å arbeide mer *selvregulert* (Zimmerman, 2002). Det kan altså tenkes at bruk av vertikale tavler kunne ha ført til at Arkgruppe 1 kunne vist mer *selvregulering* ved hjelp av muligheten for flere indirekte interaksjoner med de andre gruppene. Med dette kunne Arkgruppe 1 vist tegn på mer kognitivt engasjement.

Jeg vil også argumentere for at mangel på sosial delt regulering kan ha ført til lavere skår for kategorien *utholdenhet* for Arkgruppe 2 i noen av tidssegmentene (se Tabell 4, tidssegment 15-20, 25-30, 30-35 og 35-37). Eksemplene fra videopptakene for kategorien *utholdenhet* fra Arkgruppe 2 (se kapittel 3.7.3) viser to tilfeller der gruppen fikk lavere skår enn de andre gruppene for kategorien *utholdenhet*:

Maria: Jeg tror vi egentlig burde lage noen sånne funksjoner. Det er jo det temaet vi skal ha.

Bendik: Vi har jo ikke lært om det, så jeg skjønner ikke hvordan vi kan gjøre ting vi ikke har lært om.

Bendik: Jeg tror det funker med fire pluss x i annen på Doffen eller blir det.. uke fem, tjudefem, nei. Jeg tror ikke det er mulig å finne på han, siden det blir sånn derre null komma fem og greier.

I begge tilfellene kunne Arkgruppe 2 kanskje ha kommet seg videre hvis de hadde kunnet se hva de andre gruppene hadde gjort. I situasjonene eksemplene er tatt fra, sto alle elevene på gruppen fast, og læreren var ikke tilgjengelig for å hjelpe gruppen videre. Dersom de hadde hatt mulighet til å se hvordan de andre gruppene hadde gjort det, hadde de kanskje kunnet se at det hadde vært mulig å finne alle funksjonsuttrykkene basert på forkunnskapene de hadde på gruppen. De kunne også kanskje ha fått noen hint på veien, og brukt dette til å diskutere videre.

I stedet kan man, fra resultatene for kategorien *diskusjon* i Tabell 4, se at Arkgruppe 2 diskuterte mindre og mindre utover i arbeidet med oppgaven. Det at Arkgruppe 2 ikke hadde mulighet til å se hvordan de andre arbeidet med oppgaven kan altså ha ført til at gruppen hadde færre indirekte interaksjoner med de andre gruppene. Dette kan igjen ha ført til lavere skåring enn tavlegruppene i noen tidssegmenter for kategoriene *utholdenhet*, som gjorde at Arkgruppe 2 viste noe mindre kognitivt engasjement enn tavlegruppene.

5.1.3 Kognitivt engasjement, følelsesmessig engasjement og målorientering

Det kan også argumenteres for at synligheten av alle gruppens arbeid ved bruk av vertikale tavler kan føre til at elevene blir mer *mestringsorienterte* (se beskrivelse av mestringsorientering i kapittel 2.3). I kapittel 5.1.2 argumenterte jeg for at tavlenes synlighet bruk av vertikale tavler kan bidra til *sosialt delt regulering*, ved at flere i læringsmiljøet er med på å regulere den felles aktiviteten, og at elevene dermed samarbeider mot et felles mål (Hadwin & Oshige, 2011). Denne samarbeidskulturen som kan oppstå ved bruk av vertikale tavler, der alt arbeidet til elevgruppene er synlig for alle, kan bidra til å skape et læringsmiljø der elevene får tro på at det å samarbeide kan være med på å bidra til at de vil lykkes i matematikkfaget. Denne troen på samarbeid som et positivt bidrag på å lykkes i skolesammenheng kan, i følge Duda og Nicholls (1992), være typisk for mestringsorienterte elever. Det kan dermed tenkes at klasserom som er med på å lære elevene å se på samarbeid med andre elever som et positivt bidrag til egen læring kan bidra til at elever blir mer mestringsorienterte. Vertikale tavler kan med andre ord ha potensiale til å bidra til en samarbeidskultur i klassen, som kanskje kan være med på å fremme mestringsorientering. Tidligere forskning viser at elever er mestringsorienterte oftere rapporterer om bruk av strategier forbundet med *selvregulering* (Pintrich, 2000). Mestringsorienterte elever viser også, i følge Skaalvik og Skaalvik (2018), mer *utholdenhet* når de støter på utfordringer. Hvis vertikale tavler kan være med på å fremme elevenes mestringsorientering, kan det altså tenkes at denne mestringsorienteringen kan være med på å fremme elevenes kognitive engasjement.

Mestringsorientering kan også bidra til læringsfremmende reaksjoner hos elevene, som for eksempel mindre angst knyttet til skolearbeidet (Skaalvik & Skaalvik, 2018) og mer interesse og positive følelser for oppgavene som gjøres (Pintrich, 2000). Følgelig kan det tenkes at samarbeidskulturen som kan assosieres med mestringsorientering kan bidra positive følelser hos elevene. Dette støttes også av tidligere forskning som hevder at matematikklasserom der

det oppmuntres til deling av meninger og ideer mellom elevene er med på å motvirke elevers angst og nervøsitet knyttet til matematikk (Ryan & Patrick, 2001). Altså kan elevers mestringsorientering kanskje også kunne bidra til økt *følelsesmessig engasjement*.

I motsetning til elever som er mestringsorienterte, kan elever som er prestasjonsorienterte være mer fokuserte på sosial sammenligning og konkurranse med de andre i klassen (Ames, 1992). Et utdrag fra intervjuet med Arkgruppe 2 viser et eksempel som kan antyde at gruppen viste tendenser til å være prestasjonsorienterte. På spørsmål om hvorfor de ikke samarbeidet med noen andre grupper underveis svarte Bendik fra Arkgruppe 2:

Bendik: Så var det jo oss fire på gruppe, det var jo ikke de andre. Så det var jo gruppearbeid liksom fordelt.

Meg: Så dere ville heller finne ut av det i deres gruppe?

Bendik: Ja det var jo det som var oppgaven, ellers hadde det vært en felles oppgave liksom da tenker jeg.

Her kan det virke som om Bendik fra Arkgruppe 2 mente at når det er gruppearbeid, så er målet å finne ut av oppgaven innad i gruppen, uten å få hjelp eller se på de andre gruppene. Det kan altså virke som om han var opptatt av konkurranse med de andre gruppene, fremfor samarbeid. Dette kan være tegn på en mer prestasjonsorientert målorientering (Ames, 1992). Det kan tenkes at hvis arbeidsoverflatene elevene arbeider på er horisontale, og det dermed ikke er naturlig å se hva de andre gruppene har gjort, kan dette være med på å fremme klasseromsnormer som er mer prestasjonsorienterte, som igjen kan være med på å svekke elevenes kognitive og følelsesmessige engasjement.

Til nå har jeg argumentert for at hvis elever kan se på hverandres arbeid, kan dette bidra til en mestringsorientert samarbeidskultur som kan føre til positivt følelsesmessig engasjement hos elevene. Det kan også diskuteres om denne synligheten av arbeidet som gjøres kan føre til negativt følelsesmessig engasjement, ved økt sosial sammenligning mellom elevgruppene. Ved at det er lett å se hva de andre gruppene har gjort, kan det være lett å fokusere mer på å sammenligne seg med andre elever enn på å forstå oppgaven, noe som kan assosieres med *prestasjonsorientering* (Ames, 1992). Det kan dermed tenkes at valg av oppgaver som reduserer muligheten for negativ sosial sammenligning, kan være viktig for å lykkes med bruk av vertikale tavler for å fremme mestringsorientering hos elevene. Dermed kan det argumenteres

for at bruk av åpne oppgaver, der det er flere mulige fremgangsmåter og svar (Pehkonen, 2016), kan bidra til at bruk av vertikale tavler kan føre til mestringsorientering hos elevene, som igjen kan føre til positivt følelsesmessig engasjement. Dette argumentet støttes av Marshall og Weinstein (1984), som hevder at oppgaver som blant annet har likhetstrekk med åpne oppgaver i matematikk, kan være med på å redusere negativ sosial sammenligning blant elevene.

Oppgaven som elevene jobbet med i denne undersøkelsen, («Ole, Dole og Doffen i Dubai», se kapittel 3.3), er en oppgave som kan løses på flere ulike måter. Elevene kan for eksempel bruke ulike typer modeller for å løse oppgaven, som for eksempel tabeller, funksjonsuttrykk og grafer. I tillegg kan noen av svarene være ulike, men fremdeles være riktige. Dette gjelder spesielt når elevene skal argumentere for hvor gjennomførbare byggeplanene er. Dermed kan oppgaven til dels sees på som det Pehkonen (2016) betegner som en *åpen oppgave*. På grunnlag av dette, og at det ikke var noen negative utsagn fra elevene på tavlegruppene knyttet til at arbeidet de gjorde var synlige for de andre i klassen, regner jeg det som mest sannsynlig at bruken av vertikale tavler i denne tilfellet var med på å fremme *mestringsorientering*, som kan assosieres med positivt, følelsesmessig engasjement. Uansett kan valg av oppgaver være viktig å tenke på ved bruk av vertikale tavler i undervisningen, for å unngå negativ sosial sammenligning blant elevene.

5.1.4 Engasjement og elevsamarbeid

I intervjuene kom det fram at elevgruppene samarbeidet på litt ulike måter underveis i arbeidet med oppgaven. Dette kan sees fra svarene fra Tavlegruppe 1 og Arkgruppe 2 da de i intervjuene fortalte om hvordan de som gruppe hadde samarbeidet om å løse oppgavene. Disse beskrivelsene kom blant annet fram da Tavlegruppe 1 fikk spørsmål om hvordan det hadde vært å arbeide med oppgaven:

Aisha: Sånn når man jobber i boka så blir man litt kanskje satt ut og så vet man ikke hva man skal gjøre. Men nå var det liksom litt sånn vi kunne komme med forskjellige ideer.

Paul og Pia: Ja.

Aisha: Og så komme til et svar sammen, det var litt lettere.

Her beskriver Tavlegruppe 1, som nevnt i kapittel 4.1.2, at de jobbet sammen om å komme fram til svarene sine. Denne beskrivelsen stemmer godt overens med at gruppen ble tildelt den

høyeste skåren (skår 3) for *diskusjon* i alle tidssegmenter bortsett fra det siste (se Tabell 4). Skår 3 for *diskusjon* betyr at alle elevene deltok i minst en felles diskusjon i tidssegmentet (se Tabell 3). Skår 3 for *diskusjon* kan med andre ord være med på å antyde at gruppen kommer fram til løsninger i felleskap. Tavlegruppe 2 ble også stort sett tildelt skår 3 for kategorien *diskusjon*, i motsetning til arkgruppene der det var mer varierende skårer (se Tabell 4). Det kan altså virke som om tavlegruppene samarbeidet på en måte som kan kobles til det Dillenbourg (1999) betegner som *collaboration*, hvor alle elevene på gruppen arbeider i fellesskap om oppgavene (se kapittel 2.1.2). Ved at elevene på tavlegruppene samarbeidet om oppgavene i tråd med det Dillenbourg (1999) betegner som *collaboration*, kan det tenkes at elevsamarbeidet kan ha bidratt til en følelse av tilhørighet for elevene. Dette kan være med på å forklare det positive følelsesmessige engasjementet flere av elevene på tavlegruppene uttrykte knyttet til å arbeide på vertikale tavler (se kapittel 4.2.2), som for eksempel dette eksempelet fra Synne på Tavlegruppe 2:

Synne: Jeg synes i hvert fall det er morsommere hvis vi jobber på tavle.

Arkgruppe 2 beskrev derimot et samarbeid som var mer preget av at de fordelte deloppgavene mellom seg på gruppen, fremfor å jobbe med oppgaven i fellesskap. Dette beskrives av Maria og Henrik på spørsmål om de opplevde at alle fikk deltatt i arbeidet med oppgaven:

Maria: Vi hadde på en måte hver vår oppgave, eller sånn, alle hjalp i hvert fall til da

Meg: Hva var det du sa med hver deres oppgave?

Maria: Ja, eller sånn at jeg skrev i hvert fall ned, og så liksom drev andre og fant ut hvilke tall og...

Henrik: Og så lagde jo, Morten lagde jo en ting, han lagde den (viser fram ark) vet ikke om alt er riktig da, og så drev jeg og Bendik og regnet litt og prøvde å finne funksjonsuttrykk.

Den typen samarbeid Arkgruppe 2 beskriver er mer i tråd med det Dillenbourg (1999) betegner som *cooperation*. De relativt lave skårene for kategorien *diskusjon* for Arkgruppe 1 (se Tabell 4) kan tyde på at heller ikke Arkgruppe 1 samarbeidet ved *collaboration* på samme måte som tavlegruppene.

Arkgruppe 2 kom med en mulig forklaring i gruppeintervjuet på hvordan bruk av vertikale tavler kan bidra til mer *collaboration*. På spørsmål om de trodde bruk av vertikale tavler kunne ha påvirket hvor lyst de fikk til å begynne med oppgaven svarte de:

Bendik: Det hadde kanskje vært enklere. For da hadde det vært at alle kunne sett det samme.

Maria: Ja.

Morten: (nikker)

Bendik: Fordi vi satt jo to sånn, så da var det opp ned liksom.

Arkgruppe 2 beskriver altså at bruk av vertikale tavler gjør at alle elevene ser det samme hele tiden. Da arkgruppene jobbet med oppgaven, satt de to og to på hver sin side av pulten, med ansiktene vendt mot hverandre. Dermed var det to av elevene som så på arket opp ned. Det kan tenkes at dette kan ha påvirket valget de gjorde om å fordele oppgavene mellom seg (*cooperation*), fremfor å jobbe i fellesskap om å komme fram til alle svarene (*collaboration*). Dette oppsettet er, etter min erfaring, et vanlig oppsett i matematikklasserom der elevene skal jobbe sammen i grupper. I følge Arkgruppe 2 kunne dette være et lite hinder for hvor lyst de hadde til å komme i gang med oppgaven, sammenlignet om de hadde jobbet på vertikale tavler. I tillegg kan det, som nevnt tidligere, tenkes at *collaboration* kan føre til en større følelse av tilhørighet. Det kan dermed tenkes at arkgruppens følelsesmessige engasjement kunne vært større hvis de hadde jobbet på vertikale tavler.

Ved *collaboration* kan elevene også kunne fungere som en faglig støtte for hverandre i arbeidet, fordi de arbeider for å finne løsninger i fellesskap. Hvis bruk av vertikale tavler kan føre til *collaboration*, kan det med andre ord være med på å tilrettelegge at elever kan befinne seg i den nærmeste utviklingssonen (Vygotsky, 1978), ved å få støtte fra andre elever på gruppen. Dette kan igjen være med på å fremme elevens atferdsmessige engasjement, som diskutert i kapittel 5.1.1. Ved *cooperation* kan det tenkes at det er vanskeligere å støtte hverandre, fordi elevene arbeider med ulike ting i tilknytning til oppgaven som skal løses. Hvis vertikale tavler kan bidra til samarbeid ved *collaboration* kan det altså tenkes at dette kan påvirke elevenes engasjement på en positiv måte. Dette stemmer overens med Fredricks (2011), der det hevdes at å la elever jobbe i samarbeidsgrupper, der de kan jobbe sammen og lære av hverandre kan ha en positiv påvirkning på elevens engasjement i klasserommet.

5.1.5 Engasjement og stående arbeid

Resultatene fra videoobservasjonen viser at tavlegruppene stort sett skåret høyere enn arkgruppene på kategorien *diskusjon* og i noen tilfeller høyere på kategorien *deltakelse* (se Tabell 4). Med dette antyder resultatene at tavlegruppene viste noe mer atferdsmessig engasjement enn arkgruppene. Det kan tenkes at denne forskjellen i elevenes engasjement kan komme av at elevene som jobbet på vertikale tavler jobbet stående, mens elevene som jobbet på ark jobbet sittende. I følge Liljedahl (2019) kan elever som sitter når de arbeidet med oppgaver, lettere gjemme seg vekk fra å delta i arbeidet. Hvis elevene står og arbeider, kan det være vanskeligere å få til en slik anonymitet. Med andre ord kan det hevdes at stående arbeid kan være med på å redusere *sosial loffing* (Karau & Williams, 1993). Stående arbeid for tavlegruppene kan altså være med på å forklare hvorfor resultatene viste at flere elever på tavlegruppene oftere deltok i kategoriene *diskusjon* og *deltakelse*, og dermed at tavlegruppene viste noe mer atferdsmessig engasjement enn arkgruppene.

I tillegg viser et av utdragene fra transkripsjonen fra gruppeintervjuet med Tavlegruppe 1 at det å stå å jobbe kan bidra til positive følelser for elevene. Dette kan sees i utsagnet fra Pia, støttet av Aisha, da de ble spurt om de trodde bruken av vertikale tavler kunne ha noe å si for hvor lyst de hadde til å komme i gang med oppgaven (se kapittel 4.2.2). Selv om de ikke svarte direkte på spørsmålet, kom de med følgende positive utsagn om vertikale tavler:

Pia: Jeg synes i hvert fall det er morsommere og ikke sitte på stolen og skrive liksom

Aisha: Ja

Her beskriver Pia og Aisha at de synes det er morsommere å stå når de arbeider med oppgaver, fremfor å sitte på stolen og skrive. Dette kan altså tyde på et positivt, følelsesmessig engasjement som følge av det å stå å arbeide når de jobber på vertikale tavler.

Selv om det kan tenkes at det at elever må stå å jobbe med oppgaven kan føre til mer atferdsmessig og følelsesmessig engasjement, viser resultater fra gruppeintervjuet med Arkgruppe 2 at noen elever mener at det også kan føre til både negativt atferdsmessig og negativt følelsesmessig engasjement. På spørsmål om de trodde vertikale tavler kunne ha noe å si for hvor lyst til hadde til å komme i gang med oppgaven svarte de:

Bendik: Det er bedre å sitte da, i stedet for å stå i en halvtime liksom

Maria: Ja

Meg: Ja dere liker bedre det?

Alle: Ja

Maria: Jeg føler folk liksom hadde begynt å sette seg ned selv om man egentlig skulle stå. Og da hadde folk kanskje falt litt ut.

Bendik: Ja.

Maria: Mens en hadde stått der og bare sånn ja det er det og det og det...

I følge elevene på Arkgruppe 2 liker de bedre å sitte enn å stå når de gjør oppgaver, og viser dermed negative følelsesmessige utsagn knyttet til det å stå å jobbe. I tillegg mener de at stående arbeid kan føre til at de kan falle ut av arbeidet med oppgaven, som kan være med å påvirke elevenes atferdsmessige engasjement på en negativ måte. Det er dermed ikke tydelig om stående arbeid vil påvirke elevenes engasjement positivt eller negativt.

5.1.6 Engasjement og ikke-permanente overflater

Så langt i diskusjonen har jeg fokusert mest på fordelene ved at vertikale tavler henger vertikalt på veggen, slik at alt arbeidet elevgruppene gjør også er synlig for de andre gruppene. I følge Liljedahl (2019) kan elevenes engasjement ved bruk av vertikale tavler også knyttes til den ikke-permanente naturen til whiteboards. Dette begrunnes med at bruk av ikke-permanente overflater, der det som skrives lett og fort kan viskes ut uten at det blir igjen noen merker, kan være med på å redusere risikoen elevene føler knyttet til det å begynne å skrive. Dette førte, i følge Liljedahl (2019), til store forskjeller når det kom til hvor lang tid det tok før elevene skrev ned den første matematiske notasjonen. Dette var en variabel jeg ikke undersøkte (se kapittel 0). Likevel vil jeg argumentere for at den ikke-permanente naturen til whiteboards kan ha vært med på å øke elevenes følelsesmessige engasjement. Ved at risikoen for å begynne å skrive reduseres, kan dette bidra til at elevene føler mer trygghet og mindre angst knyttet til det å begynne med oppgaven. Dette kan ha ført til mer *iver etter å starte* og *utsagn om positive følelser* i undersøkelsen (se kapittel 4.2), som igjen kan ha ført til økt følelsesmessig engasjement for tavlegruppene.

5.2 Alternative forklaringer for forskjellene i elevenes engasjement

Til nå har jeg argumentert for at det kan være bruken av vertikale tavler som er forklaringen for de mulige forskjellene i elevenes engasjement. Det kan selvsagt finnes andre mulige, alternative forklaringer. Et eksempel på en alternativ forklaring kan knyttes til selve matematikkurset. Elevene på tavlegruppene hørte til en klasse i matematikk 1T, mens elevene på arkgruppene hørte til en klasse i matematikk S1. Elevene på tavlegruppene er derfor et år yngre, og har hatt mindre matematikk enn elevene på arkgruppene. Det kan tenkes at de ulike forkunnskaper kan ha vært med på å påvirke engasjementet til elevene. En annen forklaring kan henge sammen med gruppestørrelse. Tavlegruppene besto av tre elever på hver gruppe, mens arkgruppene besto av fire elever på hver gruppe. Med utgangspunkt i disse to forskjellene, vil jeg i dette delkapittelet, ved hjelp av teori om *flyt* (Shernoff & Csikszentmihalyi, 2009), teori om *sosial loffing* (Karau & Williams, 1993) og det empiriske datamateriale, legge fram andre mulige årsaker enn bruk av vertikale tavler til forskjellene i elevenes engasjement.

5.2.1 Engasjement og ulike forkunnskaper

Resultatene fra gruppeintervjuene viser at elevgruppene var forholdsvis enige om at oppgaven de jobbet med i timen («Ole, Dole og Doffen i Dubai», se kapittel 3.3) var en spennende oppgave å jobbe med (se kapittel 4.2.2). En av begrunnelsene elevene kom med var oppgavens vanskelighetsgrad. En forskjell som derimot kom til syne mellom noen av gruppene, var hvor vanskelig de syntes oppgaven var. På et oppfølgingsspørsmål om hva de syntes om vanskelighetsgraden på oppgaven svarte Tavlegruppe 2 følgende:

Ida: Jeg synes det var litt vanskelig.

Synne: Ja.

Hans: Noen oppgaver.

[...]

Hans: Ja, noe av det var, man måtte tenkte ganske lenge før man ja... Så var det mye, man måtte prøve, og så var det en del feil før man fikk riktig.

På spørsmål om dette hadde noe å si for hvor lyst de hadde fått til å komme i gang med oppgaven, fulgte Synne opp med:

Synne: Det ble litt utfordring da, noe som er ganske morsomt når du får jobbe sammen.

Tavlegruppe 2 mente altså at oppgaven var en utfordring, og at dette var med på å gjøre arbeidet med oppgaven morsomt. Tavlegruppe 1 ga ikke uttrykk for at de syntes oppgaven var like vanskelig som Tavlegruppe 2 gjorde, men det kom fram at det var en oppgave de ikke opplevde å ha lært så mye om fra før. Dette kom fram da Paul svarte på hvorfor de trodde diskusjonene på gruppen fungerte godt:

Paul: [...] det er sånn oppgave som ikke, som vi kanskje ikke har lært så mye om, men som det er mulig å tenke seg logisk fram til da.

Arkgruppe 2 mente derimot at oppgaven ikke var så vanskelig. På spørsmål om hvordan det var å jobbe med oppgaven svarte Arkgruppe 2 følgende:

Bendik: Nei altså, det er, vanligvis så er det kanskje heavy saker vi går gjennom, og da detter jeg litt av for å si det sånn, så...

Meg: Var denne mindre heavy?

Bendik: Dette var ikke heavy i det hele tatt, så jeg syns det var ganske morsomt.

Selv om Arkgruppe 2 ikke oppfattet oppgaven som spesielt vanskelig, mente de altså at dette var positivt med tanke på hvor morsomt det var å jobbe med oppgaven. Det kom ikke fram av intervjuene hva Arkgruppe 1 syntes om vanskelighetsgraden på oppgaven, men jeg kunne høre av videoobservasjonen at de hadde hørt temaet for oppgaven før, nemlig eksponentialfunksjoner. Dette var derimot et helt nytt tema for tavlegruppene.

Resultatene fra datamaterialet viser altså at tavlegruppene ga uttrykk for at de så oppgaven som en utfordring, og noe de ikke hadde lært så mye om fra før. Arkgruppene ga derimot uttrykk for å synes oppgaven ikke var så vanskelig, og at de hadde hørt om temaet før. Disse forskjellene kan ha vært med på å påvirke elevenes engasjement. I følge Shernoff og Csikszentmihalyi (2009) vil en riktig balanse mellom vanskelighetsgraden på oppgaven og ferdighetene til elevene kunne bidra til *flyt* og økt elevengasjement for arbeidet med oppgaven. Denne balansen

må være slik at oppgaven verken oppleves som for lett eller for vanskelig for elevene. Fredricks et al. (2004) at utfordrende oppgaver kan fremme alle de tre dimensjonene av elevengasjement. I lys av teoriene til Shernoff og Csikszentmihalyi (2009) og Fredricks et al. (2004) og funnene fra datamaterialet angående oppgavens vanskelighetsgrad, kan det dermed tenkes at de mulige forskjellene i elevenes faglige engasjement kan forklares ved at tavlegruppene så på oppgaven som mer utfordrende og ulike oppgaver de hadde hatt tidligere, enn arkgruppene gjorde. Dette kan stemme overens med at elevene på tavlegruppene er et år yngre enn elevene på arkgruppene, og dermed kan ha mindre forkunnskaper og erfaringer med å jobbe med både temaet *eksponentialfunksjoner* og problemløsningsoppgaver i seg selv.

5.2.2 Engasjement og gruppestørrelse

En annen mulig forklaring for forskjellene i elevenes engasjement er størrelsen på de ulike elevgruppene. Tavlegruppene besto av tre elever hver, mens arkgruppene besto av fire elever hver. Det kan tenkes at dette kan ha påvirket de ulike kategoriene for engasjement, for eksempel ved at det kan være lettere å la være å delta når man er flere på gruppen. Hvis man lar være å bidra når man er i en elevgruppe der det bare er tre stykker, kan det tenkes at det blir veldig synlig for alle på gruppen og for læreren. Hvis man derimot er fire på gruppen, kan det tenkes at det er lettere å gjemme seg unna arbeidet, eller at noen på gruppen tar kontroll over arbeidet på oppgaven, slik at det blir vanskelig for andre å delta. Ulike gruppestørrelse kan dermed være en mulig forklaring for at arkgruppene skåret lavere enn tavlegruppene på *diskusjon* og at Arkgruppe 1 skåret relativt lavt på *deltakelse* (se Tabell 4). Argumentet om at elevene yter mindre jo flere de er på gruppen støttes av teori om *sosial loffing* (Karau & Williams, 1993; Liden et al., 2004), og dette er med på å peke på forskjellene i gruppestørrelse som en mulig forklaring for forskjellene i elevenes engasjement.

5.3 Avsluttende kommentarer

Jeg har i denne oppgaven undersøkt om det er noen forskjeller i elevers faglige engasjement i matematikk når de jobber i grupper med problemløsning i grupper på ulike arbeidsoverflater. Undersøkelsen har bestått av en detaljert, kvalitativ undersøkelse av elevers engasjement ved bruk av vertikale tavler, og vanlige A3-ark som ligger på pultene. Videre har jeg diskutert mulige forklaringer for de små forskjellene i engasjement resultatene antyder. Jeg har bidratt til

forskningsfeltet hvor elevers engasjement ved bruk av ulike arbeidsoverflater står i fokus, ved å ta hensyn til både den atferdsmessige, kognitive og følelsesmessige dimensjonen av engasjement.

Selv om resultatene fra undersøkelsen ikke viser så tydelige variasjoner, var det noen små, mulige forskjeller i elevengasjement i utvalget mitt som kan tyde på at tavlegruppene hadde noe mer faglig engasjement i arbeidet med oppgaven. Blant annet antyder resultatene at flere elever på tavlegruppene deltok i *diskusjon* enn på arkgruppene, og at det var mer *kunnskapsmobilitet* i form av indirekte interaksjoner mellom gruppene. Tavlegruppene viste også mer kognitivt engasjement ved at de viste mer tegn til *selvregulering*, og til dels mer *utholdenhet* i arbeidet. I tillegg viste tavlegruppene noe mer positivt følelsesmessig engasjement enn arkgruppene, ved utsagn knyttet til kategoriene *iver etter å starte* og *utsagn om følelser*.

Diskusjonen har gitt mer detaljert kunnskap om mulige grunner til hvorfor bruk av vertikale tavler kan ha potensiale til å forklare disse små forskjellene i elevenes faglige engasjement. Hovedforklaringene baserer seg på at når elevene jobber på vertikale tavler, er arbeidet som gjøres på tavlene synlige for alle andre i klassen. For det første har jeg har argumentert for at denne synligheten senker terskelen for *kunnskapsmobilitet* mellom gruppene, som kan føre til mer atferdsmessig engasjement. For det andre har jeg argumentert for at tavlenes synlighet kan føre til at flere elever befinner seg i den nærmeste utviklingssonen, og at klassen kan oppnå sosialt delt regulering, som igjen kan være med på å fremme elevenes atferdsmessige og kognitive engasjement. For det tredje har jeg argumentert for at tavlenes synlighet kan være med på å fremme en kultur som oppmuntrer til deling av kunnskap og ideer, og dermed en mestringsorientert kultur i klassen som kan være med på å fremme elevenes kognitive og følelsesmessige engasjement.

De mulige positive effektene på elevers engasjement ved bruk av vertikale tavler gjør at de didaktiske implikasjonene jeg vil fremheve fra denne undersøkelsen er at problemløsning på vertikale tavler kan være verdt å forsøke å implementere i matematikkundervisningen. Kanskje har tavlene potensiale til å fremme en eller flere dimensjoner av elevenes engasjement. I det minste kan bruk av vertikale tavler være en fin variasjon i matematikkundervisningen, både for lærer og elever. Som påpekt av Julia fra Arkgruppe 1:

Julia: Jeg tenker at endring og litt forskjell i hvordan man gjør ting i hverdagen da kan være litt bra.

En vurdering det kan være viktig å ta med seg for å få en positiv effekt av implementeringen, er vurderingen av hvilke typer oppgaver som kan redusere negativ sosial sammenligning ved bruk av vertikale tavler. Jeg har argumentert for at det er bruk av *åpne oppgaver* som mest sannsynlig vil kunne bidra til å maksimere de mulige positive effektene ved å bruke vertikale tavler til problemløsning i små grupper i matematikkundervisningen.

I tillegg til forklaringer for at det kan ha vært bruk av vertikale tavler som kan ha ført til de små, mulige forskjellene i elevenes engasjement, har jeg også diskutert alternative forklaringer. Grunnet forskjeller i utvalget for tavlegruppene og arkgruppene, kan to mulige alternative forklaringer for forskjellene i elevenes engasjement være 1) ulike forkunnskaper og 2) ulik gruppestørrelse. Det er dermed vanskelig å si med sikkerhet om det var bruken av vertikale tavler som bidro til de små forskjellene i elevenes engasjement. Selv om resultatene ikke peker mot noen tydelige konklusjoner, åpner de opp for flere forslag til videre forskning knyttet til elevengasjement og bruk av vertikale tavler. For det første ville det vært interessant å gjenta undersøkelsen, men sørge for at alle elevgruppene besto av like mange elever og tok samme matematikkfag, i tillegg til å ha samme lærer i matematikk. I tillegg hadde det vært interessant med et større utvalg. Med dette kunne man med større sikkerhet sagt noe om det faktisk var de vertikale tavlene som førte til forskjellene i elevenes engasjement. For det andre kunne det vært nyttig med mer forskning på hvilke oppgaver som egner seg best for bruk av vertikale tavler for å fremme elevens engasjement. For det tredje kunne det vært interessant å se på hvordan gruppearbeid og bruk av vertikale tavler påvirker engasjementet til de sterkeste og de svakeste elevene. Får de sterkeste elevene noe ut av å kunne se de andre gruppenes tavler? Og får de svakeste elevene økt engasjement ved bruk av vertikale tavler, eller er tavlenes synlighet med på å øke angst knyttet til arbeidet med oppgaven? Dette er spørsmål det kunne vært interessant å undersøke videre, for å bidra med økt kunnskap om elevens engasjement ved bruk av vertikale tavler i matematikkundervisningen.

Litteraturliste

- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, Structures, and Student Motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.3.261>
- Bakken, J. & Andersson-Bakken, E. (2021). Innholdsanalyse. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning. Forskningsdesign, datainnsamling og analyse*. Universitetsforlaget.
- Befring, E. (2016). Kap. 3: Forskningsetikk. I E. Befring (Red.), *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap* (s. 28-35). Cappelen Damm Akademisk.
- Blikstad-Balas, M. (2017). Key challenges of using video when investigating social practices in education: contextualization, magnification, and representation. *International journal of research & method in education*, 40(5), 511-523. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2016.1181162>
- Blikstad-Balas, M. & Klette, K. (2021). Video i klasseromsforskning. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning*. Universitetsforlaget.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode- en kvalitativ tilnærming* (2. utg.). Universitetsforlaget
- Dalland, C. P. & Hølland, S. (2021). Analyse og kategorisering av videodata. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning*. Universitetsforlaget.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? I P. Dillenbourg (Red.), *Collaborative learning: Cognitive and Computational Approaches* (s. 1-19). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.3.290>

- Duda, J. L. & Nicholls, J. G. (1992). Dimensions of Achievement Motivation in Schoolwork and Sport. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 290-299.
- Etnan, R. & Løhre, A. (2019). Engasjement og faglig tilfredshet i klasserommet. *Norsk pedagogisk tidskrift*, 103(1), 16-28. <https://doi.org/https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2019-01-03>
- Forman, E. A. (1996). Learning Mathematics as Participation in Classroom Practice: Implications of Sociocultural Theory for Educational Reform II. P. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G. A. Goldin & B. Greer (Red.), *Theories of Mathematical Learning* (s. 115-130). Lawrence Erlbaum Associates.
- Forrester, T., Sandison, C. E. & Denny, S. (2017). Vertical whiteboarding: Riding the wave of student activity in a mathematics classroom. *Australian Mathematics Teacher*, 73(4), 3-8. <https://doi.org/https://doi.org/10.3316/aeipt.221363>
- Fredricks, J. A. (2011). Engagement in School and Out-of-School Contexts: A Multidimensional View of Engagement. *Theory into practice*, 50(4), 327-335. <https://doi.org/10.1080/00405841.2011.607401>
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C. & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of educational research*, 74(1), 59-109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- Furseth, I. & Everett, E. (2012). Kap 8: Lettere sagt enn gjort- å utforme et metodisk opplegg for oppgaven. I I. Furseth & E. Everett (Red.), *Masteroppgaven. Hvordan begynne og fullføre* (s. 127-144). Universitetsforlaget
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis* (1. utg.). Cappelen Damm akademisk.

Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F. L. & Ohtani, M. (2017). What mathematics education may prepare students for the society of the future? *International journal of science and mathematics education*, 15(1), 105-123.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6>

Hadwin, A. & Oshige, M. (2011). Self-Regulation, Coregulation, and Socially Shared Regulation: Exploring Perspectives of Social in Self-Regulated Learning Theory. *Teachers College Record*, 113(2), 240-264.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/016146811111300204>

Helme, S. & Clarke, D. (2001). Identifying Cognitive Engagement in the Mathematics Classroom. *Mathematics education research journal*, 13(2), 133-153.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF03217103>

Johnson, B. R. (2013). Ch. 11: Validity of Research Results in Quantitative, Qualitative and Mixed Research. I B. R. Johnson & L. Christensen (Red.), *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches* (s. 277-316). Sage.

Karau, S. J. & Williams, K. D. (1993). Social Loafing: A Meta-Analytic Review and Theoretical Integration. *Journal of personality and social psychology*, 65(4), 681-706.

<https://doi.org/10.1037/0022-3514.65.4.681>

Kleven, T. A. (2014). Data og datainnsamlingsmetoder. I K. Thor Arnfinn & F. Hjordemaal (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: en hjelp til kritisk tolking og vurdering* (3. utg., s. 27-47). Fagbokforlaget.

Liden, R. C., Wayne, S. J., Jaworski, R. A. & Bennett, N. (2004). Social Loafing: A Field Investigation. *Journal of management*, 30(2), 285-304.

<https://doi.org/10.1016/j.jm.2003.02.002>

Liljedahl, P. (2016). Building Thinking Classrooms: Conditions for Problem-Solving. I *Posing and Solving Mathematical Problems* (s. 361-386). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28023-3_21

- Liljedahl, P. (2019). Conditions for Supporting Problem Solving: Vertical Non-permanent Surfaces. I *Mathematical Problem Solving: Current Themes, Trends and Research* (s. 289-310). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-10472-6_13
- Lo, C. K. & Hew, K. F. (2021). Student Engagement in Mathematics Flipped Classrooms: Implications of Journal Publications From 2011 to 2020. *Frontiers in psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.672610>
- Marshall, H. H. & Weinstein, R. S. (1984). Classroom Factors Affecting Students' Self-Evaluations: An Interactional Model. *Review of educational research*, 54(3), 301-325. <https://doi.org/10.3102/00346543054003301>
- Mueller, A. & Fleming, T. (2001). Cooperative Learning: Listening to How Children Work at School. *The Journal of Educational Research* 94(5), 259-265. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00220670109598761>
- Norsk senter for forskningsdata. (2022a). *Barnehage- og skoleforskning: Informasjon og samtykke*. Hentet 21. februar fra <https://www.nsd.no/personverntjenester/opplagsverk-for-personvern-i-forskning/barnehage-og-skoleforskning/>
- Norsk senter for forskningsdata. (2022b). *Fyll ut meldeskjema for personopplysninger*. Hentet 20. mai fra <https://www.nsd.no/personverntjenester/fyll-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/>
- Opplæringslova. (1998). *Kapittel 1. Formål, verkeområde og tilpassa opplæring m.m.* (LOV-1998-07-17-61). <https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61/§1-1>
- Patrick, H., Ryan, A. M. & Kaplan, A. (2007). Early Adolescents' Perceptions of the Classroom Social Environment, Motivational Beliefs, and Engagement. *Journal of Educational Psychology*, 99(1), 83-98. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.1.83>

- Patton, M. Q. (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *34*, 1189-1208.
- Patton, M. Q. (2014). Module 29: Data Collection Decisions. I M. Q. Patton (Red.), *Qualitative Research & Evaluation Methods* (s. 255-263). Sage publications.
- Pehkonen, E. (2016). Chapter 6 An Alternative Method to Promote Pupils' Mathematical Understanding via Problem Solving. I P. Liljedahl, M. Santos-Trigo & U. Malaspina, & Bruder, R. (Red.), *Problem solving in mathematics education* (s. 111-122). Springer Nature.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. I *Handbook of self-regulation* (s. 451-502). Elsevier.
- Ryan, A. M. & Patrick, H. (2001). The Classroom Social Environment and Changes in Adolescents' Motivation and Engagement During Middle School. *American Educational Research Journal*, *38*(2), 437-460.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3102/00028312038002437>
- Sherhoff, D. J. & Csikszentmihalyi, M. (2009). Cultivating engaged learners and optimal learning environments. I R. Gilman, E. S. Huebner & M. J. Furlong (Red.), *Handbook of positive psychology in schools* (s. 131-145).
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena- Selvoppfatning, motivasjon og læring* (3. utg.). Universitetsforlaget.
- Universitetet i Oslo. (2022, 8. mars). *Lagringsguiden*.
<https://www.uio.no/tjenester/it/sikkerhet/isis/tillegg/lagringsguide.html>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Kjerneelementer (Matematikk 1–10)* (MAT01 05).
<https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society - The Development of Higher Psychological Processes* Harvard University Press.

Watt, H. M. G. & Goos, M. (2017). Theoretical foundations of engagement in mathematics. *Mathematics education research journal*, 29(2), 133-142.
<https://doi.org/10.1007/s13394-017-0206-6>

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

Vedlegg 1: NSD-godkjenning

Vurdering

Referansenummer

440743

Prosjekttittel

Masteroppgave: Vertikale tavler, elevengasjement og utforskende arbeid i matematikk

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Oslo / Det utdanningsvitenskapelige fakultet / Institutt for lærerutdanning og skoleforskning

Prosjektperiode

23.08.2021 - 31.08.2022

[Meldeskjema](#)

Dato

28.09.2021

Type

Standard

Kommentar

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 28.09.2021, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.08.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke

tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om: • lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen • formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål • dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet • lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13. 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). Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32). For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

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

<https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema> Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Kontaktperson hos NSD: Anne Lene L. Nymoen Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 2: Informasjonsskriv og samtykkeskjema til elever

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Gruppearbeid og utforskende oppgaver i matematikk»?

I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med dette prosjektet er å undersøke ulike aspekter ved gruppearbeid og utforskende oppgaver i matematikkundervisningen.

Prosjektet er et masterprosjekt, og opplysningene som skal samles inn vil ikke brukes til andre formål enn dette.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du blir spurt om å delta i dette prosjektet fordi du går i en klasse på videregående skole der gruppearbeid og utforskende oppgaver av og til blir brukt i undervisningen. Det er derfor interessant for prosjektet å observere undervisningen i din matematikkklasse, og høre dine perspektiver på denne arbeidsmåten.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det å bli observert i en matematikktime sammen med de andre i klassen. Det vil bli tatt videoopptak av denne timen, som skal analyseres i etterkant. I tillegg kan det hende du blir spurt om å delta i et kort intervju på cirka 15 minutter der du vil bli bedt om å beskrive din opplevelse av timen det ble gjort videoopptak fra. Dette intervjuet vil enten filmes, eller bli tatt opp på lydopptak som analyseres i etterkant. Intervjuet vil gjennomføres enten alene eller i gruppe med noen andre fra klassen.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det

vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Det vil heller ikke påvirke ditt forhold til skolen eller læreren din.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det er kun student (Anna Grutle Aasebø) og veileder (Hege Kaarstein) ved masterprosjektet som vil ha tilgang til opplysningene som samles inn
- For å sikre at ingen uvedkommende får tilgang til personopplysninger vil navnet ditt erstattes med en kode som lagres på en egen navneliste adskilt fra øvrige data.
- Du som deltager vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjon av masterprosjektet.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når oppgaven leveres i juni 2022. Personopplysninger og videoopptak vil slettes etter oppgaven er godkjent, som etter planen er i juli/august 2022. Hvis oppgaven ikke blir godkjent eller fristen for levering blir utsatt kan opplysningene oppbevares lenger, til januar/februar 2023.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo ved Hege Kaarstein, hege.kaarstein@ils.uio.no
- Vårt personvernombud: Roger Markgraf-Bye, personvernombud@uio.no

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

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

Med vennlig hilsen

Hege Kaarstein
(Forsker/veileder)

Anna Grutle Aasebø
(Student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Gruppearbeid og utforskende oppgaver i matematikk», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i observasjon, både med og uten videoopptak
- å delta i intervju
- at faglærer kan gi opplysninger om meg til prosjektet

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Informasjonsskriv og samtykkeskjema til lærer

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Gruppearbeid og utforskende oppgaver i matematikk»?

I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med dette prosjektet er å undersøke fordeler og ulemper ved bruk av vertikale tavler til utforskende arbeid i matematikkundervisningen.

Prosjektet er et masterprosjekt, og opplysningene som skal samles inn vil ikke brukes til andre formål enn dette.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du blir spurt om å delta i dette prosjektet fordi du jobber på en skole der vertikale tavler av og til blir brukt i matematikkundervisningen. Dette er en arbeidsmetode jeg er interessert i å undersøke nærmere i sammenheng med gruppearbeid og utforskende oppgaver i matematikkundervisningen. Det er derfor interessant for meg å observere undervisningen til deg og dine kollegaer, for å sammenligne undervisning med og uten vertikale tavler.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det å bli observert i en matematikktime. Det vil bli tatt videoopptak av timen, som skal analyseres 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 skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det er kun student (Anna Grutle Aasebø) og veileder (Hege Kaarstein) ved masterprosjektet som vil ha tilgang til opplysningene som samles inn
- For å sikre at ingen uvedkommende får tilgang til personopplysninger vil navnet ditt erstattes med en kode som lagres på en egen navneliste adskilt fra øvrige data.
- Du som deltager vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjon av masterprosjektet.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når oppgaven leveres i juni 2022. Personopplysninger og videoopptak vil slettes etter oppgaven er godkjent, som etter planen er i juli/august 2022. Hvis oppgaven ikke blir godkjent eller fristen for levering blir utsatt kan opplysningene oppbevares lenger, til januar/februar 2023.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo ved Hege Kaarstein, hege.kaarstein@ils.uio.no
- Vårt personvernombud: Roger Markgraf-Bye, personvernombud@uio.no

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

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

Med vennlig hilsen

Hege Kaarstein
(Forsker/veileder)

Anna Grutle Aasebø
(Student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Gruppearbeid og utforskende oppgaver i matematikk», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i observasjon, med og uten videoopptak

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 4: Intervjuguide

- 1) Hvordan syns dere det var å jobbe med denne oppgaven?
 - a. Hvorfor?

- 2) Var dette en oppgave dere fikk lyst til å komme i gang med?
 - a. Hvorfor/hvorfor ikke?

- 3) Opplevde dere at alle på gruppa fikk deltatt i arbeidet?
 - a. Hvorfor/hvorfor ikke?

- 4) Hvordan syns dere diskusjonene på gruppa var underveis i arbeidet?
 - a. Opplevde du/dere at alle på gruppa deltok i diskusjonene underveis?

- 5) Sto dere noen gang fast med oppgaven underveis?
 - a. Hvis ja; hvordan løste dere dette?
 - b. Hvis ja; fikk dere noen gang lyst til å gi opp?

- 6) La dere en plan for hvordan dere skulle gjennomføre oppgaven?
 - a. Hvis ja; hva gikk planen ut på?
 - b. Hvis ja; holdt dere dere til planen hele veien, eller måtte dere endre planen noen ganger underveis?

- 7) Samarbeidet dere med noen av de andre gruppene underveis?
 - a. Hvis ja; hvordan fungerte dette?
 - b. Hvis nei; hvorfor tror dere at dere ikke gjorde det?

- 8) Tror dere at klassen hadde fått mer ut av å jobbe med denne oppgaven individuelt?
 - a. Hvorfor/hvorfor ikke?

- 9) Til arkgruppene: Tror dere det hadde vært noen forskjell i hvor lyst dere hadde hatt til å komme i gang med oppgaven hvis dere hadde jobbet på vertikale tavler i stedet for på ark?

Til tavlegruppene: Tror dere det hadde vært noen forskjell i hvor lyst dere hadde hatt til å komme i gang med oppgaven hvis dere hadde jobbet på vanlige ark i stedet for på vertikale tavler?