

Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning

# **Motivasjon i arbeid med virkelighetsnære oppgaver i en undersøkende matematikkundervisning**

En casestudie av ungdomsskoleelevers motivasjon i matematikkundervisningen

Jakob Pedersen Kleven og Mathias Johannessen Langsæther

Masteroppgave i lærerutdanning 5. – 10. trinn, LER-3903, mai 2022





## Forord

Med denne masteroppgaven avslutter vi vårt siste studieår på grunnskolelærerutdanningen 5.-10. trinn. I arbeidet med prosjektet har vi opparbeidet oss en bred forståelse og kunnskap om elevers motivasjon og faktorer som kan være med på å påvirke dette. Vi har også fått en bedre forståelse for bruken av undersøkende matematikkundervisning og implementering av virkelighetsnære oppgaver i matematikken. Dette er kunnskap vi vil ta med oss når vi nå skal ut i læreryrket.

Vi vil takke vår veileder Jan Nyquist Roksvold for gode, konstruktive tilbakemeldinger og mye tålmodighet. Vi vil også takke lærerne og elevene som har tatt del i denne forskningen. Uten disse ville ikke dette prosjektet vært mulig å gjennomføre.

Vi ønsker også å benytte anledningen til å takke hverandre for et fantastisk trivelig og godt samarbeid gjennom hele studieåret, og studieforløpet. Vi har lært av hverandre og stått sammen i oppturer og nedturer. Vi vil også rette en takk til våre samboere for god tålmodighet, der de har stilt opp med gode middager og oppmuntrende ord etter lange dager på masterkontoret.

Mathias Johannessen Langsæther og Jakob Kleven

Tromsø, Mai 2022



## Sammendrag

I denne studien har vi sett på hvordan elevers motivasjon kommer til uttrykk i arbeid med virkelighetsnære oppgaver. I alle fag vil motivasjon være viktig for at elevene skal kunne være villige til å jobbe med et tema. Vi har med bakgrunn fra egen praksis og lærerarbeid sett at mange elever i matematikk sliter med å se en mening og en relevans med det de lærer på skolen. Etter innføringen av den nye læreplanen, LK20, har tematikken rundt bruken av virkelighetsnære oppgaver og undersøkende matematikkundervisning blitt svært relevant, der vi kan se at bruk av virkelighetsnære oppgaver i undervisningen kan være et verktøy for læreren i arbeid mot en mer tverrfaglig og utforskende undervisning.

Gjennom bruk av mixed methods har vi samlet inn data ved hjelp av videoobservasjon, og bruk av spørreskjema. Undervisningen ble gjennomført på fem ulike grupper i en 8. klasse, der 16 elever deltok. Å observere motivasjon er utfordrende. For å kunne vurdere og tolke elevenes motivasjon videreutviklet vi fire indikatorer for motivasjon. Disse indikatorene var (1) konsentrasjon, (2) kroppsspråk, (3) muntlig aktivitet og (4) be om veiledning. Indikatorene var alle viktige faktorer som hjalp oss i å avgjøre hvilken motivasjon elevene faktisk uttrykte.

Studien vår har vist at en virkelighetsnær oppgave, i en undersøkende matematikkundervisning kan virke motiverende for elevene. Resultatene våre tydet på at elevene i stor grad viste tegn på selvbestemmelse. Sett opp mot selvbestemmelseskontinuumet indikerte dette derav på indre motivasjon. Denne virkelighetsnære oppgaven viste seg også å være mer motiverende for elevene, sammenlignet med den tradisjonelle matematikkundervisning som de var vant med. Noen elever viste også til lavere motivasjon. Ved enkelte situasjoner kunne vi se at noen elever oppsøkte forstyrrende situasjoner framfor å arbeide med oppgavens innhold. Sett opp mot selvbestemmelseskontinuumet indikerte dette amotivasjon.





# Innhold

1	Innledning.....	12
1.1	Bakgrunn for valg av tema og problemstilling.....	12
1.2	Formål, problemstilling og struktur.....	13
2	Teori.....	15
2.1	Tidligere forskning.....	15
2.2	Motivasjonsteori.....	17
2.2.1	Motivasjon.....	18
2.2.2	Indre og ytre motivasjon.....	20
2.2.3	Selvbestemmelsesteorien.....	22
2.2.4	Kompetanse, autonomi og tilhørighet.....	27
2.2.5	Mestringsforventning.....	28
2.2.6	Tankesett.....	29
2.2.7	Myndiggjøring.....	30
2.3	Undersøkende undervisning.....	32
2.3.1	Lærerens rolle i undersøkende undervisning.....	34
2.3.2	Skovsmoses undersøkelseslandskap.....	34
2.3.3	Virkelighetsnære oppgaver.....	37
2.3.4	Samarbeid og gruppestørrelse.....	41
2.3.5	Etablering av samarbeidskultur.....	42
3	Metode.....	44
3.1	Bakgrunn for valg av metode.....	44
3.2	Mixed methods.....	45
3.3	Datainnsamling.....	45



3.3.1	Video som observasjon .....	46
3.3.2	Spørreskjema.....	47
3.4	Utvalg .....	51
3.5	Undervisningsopplegg, lærers rolle og gruppesammensetning.....	52
3.6	Analyseprosessen.....	54
3.6.1	Utvikling av analyseverktøy.....	54
3.6.2	Kodene .....	59
3.6.3	Analyseverktøy i bruk .....	62
3.7	Kvalitet .....	63
3.7.1	Validitet.....	63
3.7.2	Reliabilitet .....	66
3.8	Forskningsetikk .....	67
4	Resultater.....	69
4.1	Resultat av videoobservasjon presentert i tabell.....	69
4.1.1	Konsentrasjon.....	70
4.1.2	Kroppsspråk .....	74
4.1.3	Muntlig aktivitet.....	77
4.1.4	Be om veiledning .....	79
4.2	Resultat av spørreskjema .....	81
4.2.1	Resultat av spørreskjema før undervisning .....	82
4.2.2	Resultat av spørreskjema etter undervisning.....	83
5	Diskusjon.....	85
5.1	Elevene viste tegn på selvbestemmelse .....	85
5.1.1	Resultatet sett i lys av vår problemstilling .....	90
5.2	Elevene oppsøkte forstyrrende situasjoner .....	91

5.2.1	Resultatet sett i lys av vår problemstilling .....	92
5.3	Virkelighetsnære oppgaver øker elevenes motivasjon .....	93
5.3.1	Resultatet sett i lys av vår problemstilling .....	98
5.4	Svakhet ved å være fire på gruppen.....	98
5.4.1	Resultatet sett i lys av vår problemstilling .....	99
5.5	Resultatene sett i lys av hverandre .....	99
5.6	Resultatene sett i sammenheng med den nye læreplanen.....	100
5.7	Kritiske betraktninger .....	103
6	Avslutning .....	106
6.1	Konklusjon.....	107
6.2	Veien videre.....	107
	Referanseliste .....	109
7	Vedlegg .....	113
7.1	Analyseskjema.....	113
7.2	Spørreskjema før undervisning.....	116
7.3	Spørreskjema etter undervisning .....	117
7.4	Undervisningsopplegg .....	118
7.5	Informasjonsskriv til foresatte og elever .....	122
7.6	Samtykkeerklæring .....	123
7.7	Utvidet informasjonsskriv til foreldre og foresatte.....	124
7.8	Godkjennelse fra NSD.....	128

## Figurliste

Figur 1: selvbestemmelseskontinuumet (Wæge, 2007, s. 31).....	24
Figur 2: mileus of learning (Skovsmose, 2001, s. 126).....	35
Figur 3: spørreskjema 1, før undervisning .....	48
Figur 4: spørreskjema 2, etter undervisning.....	49
Figur 5: eget observasjonsskjema .....	56
Figur 6: analyseskjema for transkribering.....	63
Figur 7: Tabellen viser hvordan de ulike gruppernes konsentrasjon kom til uttrykk.....	69
<i>Figur 8: Tabellen viser hvordan de ulike gruppernes konsentrasjon kom til uttrykk.....</i>	<i>71</i>
Figur 9: gruppe 4 prøver å måle høyden på veggen.....	71
Figur 10: gruppe 1, 4 og 5 prøver å måle samme vegg.....	72
Figur 11: Tabellen viser hvordan de ulike gruppernes kroppsspråk kom til uttrykk .....	74
Figur 12: Gruppe 4 måler vindu. Gruppe 5 regner areal i bakgrunnen.....	75
Figur 13: Tabellen viser hvordan de ulike gruppernes muntlige aktivitet kom til uttrykk.....	77
Figur 14: Gruppe 3 diskuterer valg av materialer og farger.....	78
Figur 15: Gruppe 1 og 4 diskuterer hvordan de best mulig kan måle veggen .....	79
Figur 16: Tabellen viser hvordan de ulike gruppernes evne til å be om veiledning kom til uttrykk .....	80
Figur 17: resultater fra spørreskjema 1, før undervisning.....	82
Figur 18: resultat fra spørreskjema 2, etter undervisning.....	83
Figur 19: Elevenes svar på påstand 1, før og etter undervisning .....	93
Figur 20: elevenes svar på påstand 2, før og etter undervisning .....	94
Figur 21: elevenes svar på påstand 6, før og etter undervisning .....	96



# 1 Innledning

I denne innledningen skal vi begrunne bakgrunnen for valg av tema og problemstilling. Deretter vil vi belyse formålet med studien, før vi fremviser vår problemstilling. Helt til slutt i dette kapitlet vil vi beskrive oppgavens struktur.

## 1.1 Bakgrunn for valg av tema og problemstilling

Et av de største hindrene for læring i matematikkfaget er knyttet til elevenes manglende motivasjon i faget (Wæge & Nosrati, 2018, s. 12). Dette er noe Rosenlund og Gulaker (2018, s. 169) også støtter. De skriver blant annet at matematikk for mange elever i dag er forbundet med nederlag og oppgaver de ikke kan se relevansen med. Molander, Hedberg, Bucht, Wejdmark og Lättman-Masch (2009, s. 10) bygger videre på dette og skriver at når elever ikke ser nytten med det de lærer, så forsvinner også lysten. Faktorene nevnt over har gjort oss nysgjerrig på hva som faktisk motiverer elevene i matematikk<sup>1</sup>.

I forbindelse med praksis under lærerstudiet opplevde vi at elever ikke klarte å forstå hvorfor de lærte det de gjorde i matematikkfaget. De var som regel vant med lærebokstyrt undervisning, der oppgavene var abstrakte og distansert fra det virkelige liv. At elevene så en manglende sammenheng til det de lærte, gjorde oss nysgjerrige på om en økt bruk av virkelighetsnære oppgaver, kunne hjelpe elevene i å se en relevans til det de gjør og av den grunn få en økt motivasjon knyttet til matematikkfaget.

Undersøkende matematikkundervisning og virkelighetsnære oppgaver i matematikk er to begrep med klare sammenhenger, noe vi kommer nærmere inn på i delkapittel 2.3.3. Undersøkende matematikkundervisning er blitt svært relevant de siste årene, spesielt etter innføringen av den nye læreplanen. Den nye læreplanens kjerneelementer er utforskning og problemløsning, modellering og anvendelser, representasjon og kommunikasjon og resonnering og argumentasjon (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 2). Å ta i bruk virkelighetsnære oppgaver i matematikken treffer bra innenfor flere av disse nye

---

<sup>1</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

kjerneelementene. Elevene vil i slikt arbeid blant annet få utforske på egenhånd, samt få muligheten til å utvikle egne modeller av virkeligheten. Gjennom bruk av virkelighetsnære oppgaver vil elevene også få reflektert og resonnert over det de gjør, samt argumentert for det de mener er relevant for dem. Å ha motiverte elever i matematikk vil gjøre at elevene gir mer innsats og av den grunn opplever økt mestring, glede og engasjement knyttet til matematikken (Wæge & Nosrati, 2018, s. 13)<sup>2</sup>.

Til tross for at virkelighetsnære oppgaver nå har fått en økt relevans i forbindelse med den nye læreplanen, er det lite forskning på hvordan en slik arbeidsform påvirker elevenes motivasjon, noe som er en viktig faktor for at elevene skal ha læringsvilje og lyst. Med tanke på vår studie, var vi også opptatt av at kunnskapen vi tilegnet oss i masteroppgaven, skulle være relevant for vår yrkesutøvelse, der kunnskapen vi opparbeidet oss var noe vi kunne implementere i vår undervisning etter endt studieløp.

## **1.2 Formål, problemstilling og struktur**

Formålet med denne studien var å få en økt kunnskap om elevers motivasjon i matematikk. Mer spesifikt ønsket vi å se på hvordan bruken av virkelighetsnære oppgaver, med en undersøkende tilnærming påvirket elevers motivasjon i matematikkfaget. Studien ble gjennomført på en ungdomsskoleklasse. Her så vi på elevenes motivasjon gjennom observasjon med video og bruk av spørreskjema. I denne studien har vi hatt et fokus på hvordan elevene opplevde undervisningen og uttrykte motivasjonen. Prosjektets avgrensning og formål førte til problemstillingen<sup>3</sup>:

*På hvilke måter kommer motivasjon til uttrykk ved bruk av virkelighetsnære oppgaver i undersøkende matematikkundervisning?*

Vi har valgt å bruke formuleringen "kommer til uttrykk" fordi vi ikke har hatt en direkte tilgang til elevenes motivasjon. Denne studien tar for seg hvordan vi som forskere tolker

---

<sup>2</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

<sup>3</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

elevenes motivasjon, med bakgrunn i ulik teori, og dermed hvordan vi mener elevenes motivasjon kommer til uttrykk på.

Med tanke på at undersøkende matematikkundervisning er blitt svært relevant de siste årene, hvor bruk av virkelighetsnære oppgaver kan være en stor del av en slik undervisning, mener vi at denne problemstillingen er svært interessant. Problemstillingen gir rom for å se på hvilke måter og i hvilken grad en virkelighetsnær oppgave motiverer elever i en undersøkende matematikkundervisning. I tillegg til å forske på hvilke måter motivasjon kommer til uttrykk, vil vi også se på i hvilken grad elevene er motiverte og om slik undervisning i det hele tatt motiverer elevene. Med bakgrunn i dette vil vi gjennomføre en casestudie<sup>4</sup>. Problemstillingen vil også kunne gi den framtidige matematikklæreren innblikk i hva det er som faktisk motiverer elevene, og hvorfor de blir motiverte, eventuelt motsatt. Dette vil være nyttig for matematikklæreren å vite, slik at han eller hun kan bruke tid på oppgaver og metoder som har vist seg å fungere. På den andre siden vil han eller hun kunne bli mer bevisst på situasjoner hvor elever blir mindre motiverte, og hvorfor de blir det.

Kapittel 2, består av relevant teori knyttet til oppgaven, samt tidligere forskning. Denne delen vil primært være knyttet til motivasjonsteori og det som står sentralt i undersøkende undervisning. Kapittel 3 består av metode for datainnsamling. Her vil vi belyse vår metode, som er mixed methods, bruk av video som observasjon for kvalitative data, og spørreskjema for innsamling av kvantitative data. Deretter vil vi belyse analyseprosessen vår. Mot slutten av kapittel 3 vil vi legge frem studiens validitet og reliabilitet, samt kritiske vurderinger og betraktninger opp mot forskningsetikk. I kapittel 4 vil vi legge frem våre resultater fra videoobservasjonene og spørreskjemaene. Etter dette, vil vi i kapittel 5 diskutere disse resultatene opp mot tidligere forskning og relevant teori, som ble belyst i kapittel 2. Her vil vi også sammenligne lignende resultatene innad i vår studie, hvor vi også belyser relevansen med våre resultat knyttet opp til den nye læreplanen i matematikk. Til slutt, i kapittel 6, vil vi oppsummere oppgavens innhold, før vi så gir en konklusjon på prosjektets problemstilling.

---

<sup>4</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

## 2 Teori

I denne delen av vår masteroppgave vil vi begynne med å belyse tidligere forskning, før vi så beskriver relevant teori. Vi har valgt å gjøre et skille mellom tidligere forskning og annen relevant teori. Dette har vi valgt å gjøre fordi delkapittelet tidligere forskning, tar for seg studier som har en relevans til vår masteroppgave. De resterende delkapitlene tar for seg relevant motivasjonsteori og ulike deler av undersøkende undervisning. Dette er teori som skal være til hjelp slik at vi klarer å forstå, og kan begrunne hvorfor vi fikk de resultatene vi fikk.

### 2.1 Tidligere forskning

Vi vil i dette delkapittelet se på ulike tidligere forskning som har en sammenheng med vår problemstilling. Dette omfatter blant annet forskning knyttet til fordeler med å være motivert, faktorer som påvirker motivasjon og til slutt tidligere forskning knyttet til motivasjon og virkelighetsnære- og undersøkende matematikkoppgaver.

Det er flere studier som viser til fordeler med å være indre motivert. I studien til Lepper, Corpus og Iyengar (2005, s. 190) kunne man se en klar sammenheng mellom elevenes resultater og deres motivasjon i matematikkfaget. Det kom frem at indre motiverte elever lærte mer og fikk en bredere forståelse i faget, mens mer ytre motiverte elever fikk mindre læringsutbytte i faget. Ryan og Deci (2000b) hadde i sin studie lignende funn. I denne studien forsket de på ulike former for ytre motivasjon. Her kom det frem at jo mer autonom ytre motivasjon elever hadde (Se kapittel 2.2.2.2), jo mer engasjerte ble de, prestasjonene ble bedre og det ble en økt kvalitet i læringen (Connel og Wellborn, 1991; Miserandino, 1996; Grolnick og Ryan, 1987, referert i Ryan & Deci, 2000b). Basert på forskningen gjort av Lepper, Corpus Og Iyengar, og Ryan og Deci, er det liten tvil om at indre motivasjon har klare positive sider med seg, hvor slik motivasjon også fører til bedre læringsutbytte.

Å være motivert kan påvirkes av flere faktorer. Graham og Golan (1991, s. 190) har tidligere forsket på hvordan oppgave- versus egoorientert tilnærming påvirket elevenes resultater, hvor oppgaveorienterte elever fikk bedre resultater. De interessante funnene her var at



oppgaveorienterte elever knyttet sine resultater til innsats, og at ved å prøve nok ville de oppleve mestring. De egoorienterte elevene knyttet sine resultater til egne ferdigheter, og mente at de fikk dårlige resultater fordi de ikke var sterke nok faglig, og at innsats ikke ville ha noe betydning for resultatet. Hannula (2006, s. 172) forsket også på faktorer som kunne påvirke elevers motivasjon negativt. Her kom han frem til lignende resultater som Graham og Golan (1991). Hannula så at en elev som vanligvis knyttet matematikk til noe han klarte umiddelbart, og var veldig prestasjonsrettet, fikk utfordringer i møte med problembaserte matematikkoppgaver. Her forstod ikke eleven umiddelbart hva han skulle gjøre. Dette resulterte i at eleven fikk panikk, ble frustrert og sint, og slet med å løse oppgavene. Dette kan knyttes til det Graham og Golan (1991) skriver om egoorienterte elever, med at elevene i møte med problembasert undervisning, ikke opplever mestring.

Wæge (2007) har tidligere forsket på hvordan elevenes motivasjon kan utvikle seg når de møter en aktiv og utforskende matematikkundervisning. Her var det tre funn som skilte seg klart ut, og som påvirket elevenes motivasjon positivt. Det første var de utforskende undervisningsoppleggene i seg selv, som kan kjennetegnes ved at de var åpne og rettet mot det virkelige liv. Elevene fant det svært interessant og gøy å jobbe med matematiske aktiviteter når de opplevde å få en faktisk forståelse av hva de gjorde. Det andre funnet var at elevene fikk samarbeide med hverandre. Til slutt kunne man se at elevenes opplevelse av selvbestemmelse gjorde dem motiverte. Det at de blant annet fikk velge egne løsningsstrategier virket positivt inn på deres motivasjon. I tillegg til dette, viste resultatene viktigheten av å føle seg kompetent i det de gjorde. Når elevene følte seg mindre kompetente, sank motivasjonen. Sett i sammenheng med studien til Graham og Golan (1991), så Wæge (2007) at i arbeid med en aktiv, utforskende oppgave, gikk elevene fra en egoorientert tilnærming til en mer oppgaveorientert tilnærming, hvor fokuset deres lå i å forstå og mestre, ikke i å demonstrere ferdigheter.

At elevene i studien til Wæge (2007) opplevde god motivasjon i arbeid med åpne, aktive og utforskende oppgaver kan ses i sammenheng med funnene i masteroppgaven til Johansen (2020, s. 46-47). Her hadde Johansen flere interessante funn knyttet til elevers erfaring med å jobbe med det han kalte rike matematikkoppgaver. Dette er oppgaver som har klare likhetstrekk med virkelighetsnære oppgaver. Det kom blant annet frem at elevene fant disse

oppgavene som både interessante og gøy, hvor de likte å utforske, fordi det ga dem en følelse av kompetanse, autonomi og tilhørighet. Denne følelsen av autonomi bidro også til et positivt kroppsspråk, samt gjorde elevene i stor grad konsentrerte. Studien til Bayram, Oskay, Erdem, Özgür og Şen (2013, s. 993-994) støtter også funnene til Johansen (2020) og Wæge (2007). I denne studien så de en positiv sammenheng mellom elevers motivasjon og problembasert læring. I sin forskning kom det frem at når elevene arbeidet problembasert økte motivasjonen deres betydelig. Det at elevene fikk frihet til å velge selv, komme med egne løsningsstrategier og delta i prosjekter de selv fant interessante, var en avgjørende faktor.

Virkelighetsnære oppgaver kan sees i sammenheng med realistic mathematics education (RME) (Se kapittel 2.3.3). I studien til Herman, Arnawa og Ardipal (2019, s. 509-510) kunne man se en klar forskjell mellom realistisk matematikkundervisning og det en ser på som mer tradisjonell tilnærming til matematikk. RME førte til mer motiverte elever og bedre læringsutbytte, hvor både nysgjerrigheten og interessen blant elevene økte betydelig. Forskning gjort av Lestari, Syahrilfuddin, Putra og Hermita (2019, s. 151) viser til både positive og negative effekter av en realistisk matematikkundervisning i et undersøkende klasserom. Likt som i studien til Herman et al. (2019), så de at elevene i arbeid med RME fikk et økt ønske om mestring, høyere ambisjoner for fremtiden, mer verdsettelse og interesse knyttet til oppgavene, samt en følelse av et mer produktivt læringsmiljø. På den andre siden så de også at RME førte til at elevenes engasjement og behov for læring sank noe. Sett at RME er en undersøkende læringsform, står dette funnet i strid med studien til Bayram et al. (2013), Johansen (2020) og Wæge (2007), som alle så at elevene økt motivasjon og kompetanse i arbeid med undersøkende og problembaserte oppgaver.

## **2.2 Motivasjonsteori**

Motivasjonsteori er et bredt teoretisk område som blant annet tar for seg ulike former for motivasjon og ulike underteorier. Sett i lys av vår problemstilling, samt oppgavens avgrensning, vil det kunne bli overflødig å skulle beskrive hele spekteret av motivasjonsteorier og dets omfang. På bakgrunn av dette har vi valgt å dele dette motivasjonsteorikapittelet i sju deler. Disse belyser ulike sider av motivasjon som er svært relevant for vår problemstilling.

Til å begynne med vil vi beskrive og definere begrepet motivasjon i seg selv. Dette gjør vi for å gi en oversiktlig avklaring omkring hva motivasjon faktisk er. Indre og ytre motivasjon er det neste delkapittelet vi belyser. Dette gjør vi for å fremme det som blir omtalt som det grunnleggende skillet innenfor motivasjon. Selvbestemmelsesteorien beskriver dypere grunner til indre og ytre motivasjon, hvor teorien også fremmer hva som gjør at noen ikke blir motiverte i det hele tatt. Dette vil vi derfor belyse i delkapittel 2.2.3. Her har vi også valgt å skrive kort om to underteorier, fordi disse står sentralt i selvbestemmelsesteorien. Disse er kognitiv evalueringsteori og organismisk integreringsteori. I delkapittel 2.2.4 avklarer vi begrepene kompetanse, autonomi og tilhørighet, som henger tett sammen. Dette er begreper som i stor grad forklarer grunner til elevers motivasjon. Mestringsforventning belyser også elevers grunner til motivasjon eller ikke motivasjon. Vi vil derfor avklare dette begrepet i delkapittel 2.2.5. Elevers tankesett er tett knyttet til elevenes mestringsforventning. I delkapittel 2.2.6, vil vi derfor redegjøre for dette begrepet, hvor vi skiller mellom dynamisk og statisk tankesett. Til slutt vil vi utdype hva myndiggjøring er, hvor vi har spesielt fokus på matematisk myndiggjøring. Dette gjør vi fordi myndiggjøring er tett knyttet til opplevelsen av å mestre sitt eget liv.

### **2.2.1 Motivasjon**

Motivasjon som begrep er veldig vidt og har flere ulike definisjoner. Teorier om motivasjon i seg selv er utformet for å kunne forklare hvorfor et individ handler som det gjør (Wæge, 2007, s. 12). En kan si at motivasjonsteorier er blitt til for å gi nærmere innsikt i menneskeatferd, hvor en vil belyse grunner til at mennesker enten handler eller ikke handler i gitte situasjoner. Det er nærmest en felles forståelse for at motivasjon er bestemt ut fra ulike situasjoner en befinner seg i, hvor da motivasjonen blir påvirket av ulike faktorer<sup>5</sup>. Dette er faktorer som selvoppfatning, behov, forventninger, verdier og erfaringer (Wæge, 2007, s. 10).

Schunk, Pintrich og Meece (2008, s. 4) definerer motivasjon som en prosess hvor en aktivitet blir satt i gang og opprettholdt. Motivasjon er nødvendig for å sette i gang med en aktivitet, og for å fortsette å gjøre denne aktiviteten. Denne typen definisjon av motivasjon kan sees på

---

<sup>5</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

som at en motivert atferd vil være målrettet, hvor det er viktig å nevne at ulike elever har ulike mål. I tillegg til dette så har motivasjonen stor påvirkning på hvilken aktivitet en velger å gjennomføre, eller hvilken retning den igangsatte aktiviteten tar. For elevene i skolen vil deres motivasjon være styrende, i form av hvorvidt en legger inn innsats, er konsentrert og utholdende, samt hvilke aktiviteter en velger (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 14). Her kan en se at motivasjon er høyst nødvendig for at en elev i det hele tatt skal være villig til å starte en aktivitet, eller utføre en handling, samt hvorvidt eleven faktisk velger å fortsette med sine handlinger. En kan også se at alle elever vil kunne ha ulike mål ved å gjøre noe. Ser en dette i sammenheng med at motivasjon er styrende, kan en si at hvilke mål en elev har for å gjøre en aktivitet eller handling, vil påvirke hans eller hennes vilje til innsats, konsentrasjon, utholdenhet og hvilken retning en velger å ta.

Det å være motivert handler om at man på en eller annen måte setter i gang med å gjøre noe. En umotivert person karakteriseres ved at den gitte personen ikke opplever noe trang eller engasjement for å gjøre en handling. En motivert person derimot legger energi i å aktivisere seg for å gjøre en handling, hvor en jobber mot å nå et mål. Omtrent alle som samhandler med andre, er på en eller annen måte motivert (Ryan & Deci, 2000a, s. 54).

Motivasjon består av kognisjoner, emosjoner og atferd. Kognisjoner handler om elevenes tanker, samt deres mål og forventninger til egen læring. Emosjoner er knyttet opp til elevenes følelser, hvor faktorer som engasjement og interesse kommer til syne, samt om elevene har glede eller ikke glede ved arbeidet som gjøres, i tillegg til at elevene kan bli redd for å mislykkes. Atferd omhandler elevenes evne til konsentrasjon, innsats, oppmerksomhet, valg og utholdenhet (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 14). Motivasjon er ikke et ensbetydende begrep, men har flere sider ved seg som er med på å påvirke den. Wæge og Nosrati (2018, s. 12) belyser lignende teoretiske sider ved motivasjon. De nevner blant annet at motivasjon ikke kan observeres direkte, men at en kan observere motivasjon gjennom kognisjoner, følelser og handlinger. Dette er ikke en direkte definisjon på motivasjon, men det som blir nevnt i dette avsnittet viser at motivasjon er situasjonsbestemt, akkurat slik Wæge (2007, s. 10) skriver.

Rosenlund og Gulaker (2018, s. 175) betegner motivasjon som en indre tilstand som bidrar til å gå mot en retning og fortsette med en aktivitet. Følelsen av å være motivert blir forbundet med det å mestre noe, oppnå belønning eller læring. Denne følelsen av motivasjon blir også her sett på som situasjonsbestemt, hvor motivasjonen til elevene blir påvirket av deres forventninger, vurderinger av seg selv, verdier og erfaringer (Rosenlund & Gulaker, 2018, s. 175). Følelsen av motivasjon eller ikke motivasjon vil bli påvirket av hvorvidt en føler at en mestrer en aktivitet, får en form for belønning for å gjøre noe, eller faktisk lærer noe ut av det, hvor en også her kan se at motivasjon er bestemt på bakgrunn av en gitt situasjon.

### **2.2.2 Indre og ytre motivasjon**

Når man snakker generelt om motivasjon er det som oftest skillett mellom indre og ytre motivasjon som står sentralt (Ryan & Deci, 2000a, s. 55). Dette forsterkes også av blant annet Wæge og Nosrati (2018, s. 18) som fremhever at en grunnleggende måte å se motivasjon på er ved å skille mellom indre og ytre motivasjon.

Ryan og Deci (2000a, s. 55) skriver at indre motivasjon vises gjennom at man er oppriktig interessert i noe, eller at man opplever glede ved aktiviteten. Skaalvik og Skaalvik (2015, s. 66) retter indre motivasjon mer mot elevene, hvor de beskriver indre motivert læringsatferd som en atferd der elevene selv føler at det de lærer er interessant, hvor også selve arbeidet rundt læringsstoffet gir dem en form for lystfølelse og stimulering. Her presiseres det også at denne følelsen kommer fra den gitte aktiviteten som blir gjort, og ikke fra belønninger eller anerkjennelse som kommer utenfra (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 66)<sup>6</sup>. Wæge og Nosrati (2018, s. 18) retter seg direkte inn mot matematikk når de snakker om elever som er indre motiverte. Her kommer det fram at indre motiverte elever jobber med matematikkoppgaver, som de henviser til som typiske problemløsningsoppgaver i matematikk, fordi de opplever den gitte oppgaven som både interessant og engasjerende. Elevene erfarer også lystfølelse, samt indre tilfredsstillelse i arbeidet med disse oppgavene (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18). Gagne og Deci (2005, s. 334) legger til at når noen finner en aktivitet interessant, så er det også deres eget valg å gjøre denne aktiviteten. Akkurat som motivasjon i seg selv er

---

<sup>6</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

situasjonsbestemt, vil også den indre motivasjonen til et menneske fremmes hvis en finner en aktivitet interessant, mens motivasjonen minsker hvis personen ikke finner en aktivitet interessant (Ryan & Deci, 2000a, s. 56). På bakgrunn av dette kan en se at det er en felles forståelse om at indre motivasjon oppstår fordi noen finner en aktivitet interessant og får glede av den. Den følelsen av å være engasjert og oppleve glede kommer ikke fra ytre belønninger, men fra det indre, slik som aktiviteten i seg selv. Om en skal være indre motivert i matematikkfaget må den enkelte eleven selv finne oppgaven som skal gjøres både interessant og engasjerende. I tillegg til dette så er det også en viss forutsetning for å bli indre motivert at elevene selv velger å utføre aktiviteten.

Ryan og Deci (2000a, s. 55) beskriver ytre motivasjon som at man utfører en handling fordi det fører til et bestemt resultat. Skaalvik og Skaalvik (2015, s. 67) fremmer ytre motivasjon som at man utfører en gitt aktivitet fordi man får en belønning for å gjøre det<sup>7</sup>. En kan se ut fra dette at mennesker som er ytre motivert, handler fordi de forventer å få en form for anerkjennelse for at man har gjort en aktivitet eller lignende. Når det kommer til matematikk og ytre motivasjon gjør elevene en matematikkoppgave for å få en form for belønning som ikke har noe med oppgaven i seg selv å gjøre (Ryan & Deci, 2000a, s. 60). Dette kan være blant annet at en elev gjør en matematikkoppgave for å få en god karakter eller bli anerkjent av læreren (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18). På bakgrunn av dette blir det et veldig tydelig skille mellom indre og ytre motivasjon. Der hvor indre motiverte elever finner indre interesse og glede ved selve matematikkoppgaven, finner ytre motiverte elever liten eller ingen glede i selve matematikkoppgaven, men de gjør oppgaven for å få gode resultater eller bli sett og verdsatt av læreren.

Til tross for at en kan se et klart skille mellom de ulike typene motivasjon, er det viktig å se disse i sammenheng med hverandre (Wæge & Nosrati, 2018, s. 20). Lepper et al. (2005, s. 189-190) viser til forskning om at både indre og ytre motivasjon samvirker i klasserommet, hvor elevene ønsker å arbeide med oppgaver og aktiviteter som de selv finner engasjerende, men de er også bevisst på resultater og hva læreren syns.

---

<sup>7</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

### 2.2.3 Selvbestemmelsesteorien

Med tanke på vår problemstilling vil det ikke være dekkende nok å uttrykke elevenes motivasjon som enten indre eller ytre motivasjon, eller en blanding av begge. Det er en reel mulighet for at en eller flere elever ikke uttrykker noen form for motivasjon, at det er ulike ytre faktorer som påvirker deres motivasjon eller at elevene uttrykker variasjoner i deres indre motivasjon. For å kunne skille ulike former for motivasjon som indre- og ytre, og variasjoner innenfor disse, er teorien om selvbestemmelse sentral, oftest omtalt som selvbestemmelsesteorien. Teorien belyser to underteorier som viser til faktorer som påvirker den indre motivasjonen og varierende former for ytre motivasjon (Ryan & Deci, 2000a, s. 55). Mer konkret bygger teorien oppunder hvilke mål mennesker har for å utføre en handling, i tillegg til at den belyser hvorfor mennesker handler som de gjør. Svært sentralt i selvbestemmelsesteorien står menneskers opplevelse av selvregulering, følelse av å velge selv i prosesser rundt utførelse av handlinger og aktiviteter (Deci & Ryan, 2000, s. 227). Gagne og Deci (2005, s. 332) støtter opp under dette, hvor de bruker begreper som autonom og kontrollert motivasjon. De beskriver at mennesker som opplever å ha et valg om å delta eller ikke, vil kunne erfare autonomi, dermed indre motivasjon. Det å bli kontrollert derimot omhandler det at man føler på et press utenfra, hvor en føler at man må delta uten noe form for valg. Slik kontrollert motivasjon er koblet til ytre motivasjon (Deci, 1971, s. 107-108).

Hvis en ser på selvbestemmelsesteorien mer helhetlig er det tre faktorer som skiller seg ut fra denne teorien. Teorien antyder først og fremst at det er en del av menneskers tilpasningsevne å integrere seg. I dette tilfellet handler det om at mennesker deltar og engasjerer seg i, det de selv opplever som interessante aktiviteter, hvor de også utvikler evnene sine og etterstreber å bli en del av sosiale grupper. Videre bygger selvbestemmelsesteorien på at mennesker kun integrerer seg i slike prosesser når de enten har en indre drivkraft for å handle, eller når de ser en umiddelbar mulighet for belønning. Når disse prosessene blir kontrollerende vil dette virke mot sitt mål, og mennesker vil ha større vansker med å integrere seg i ulike prosesser. Til slutt kan en se at mennesker trenger å erfare de psykologiske behovene for å få en form for drivkraft til å handle. Dette er behovene for kompetanse, autonomi og tilhørighet (Deci & Ryan, 2000, s. 229). Disse behovene vil vi utdype nærmere i delkapittel 2.2.3.

På bakgrunn av det overnevnte i dette delkapittelet kan en se at selvbestemmelsesteorien skiller mellom indre og ytre motivasjon. Forskjellen mellom selvbestemmelsesteorien og annen teori om indre og ytre motivasjon er at det her kommer frem varierende former for ytre motivasjon. Videre kan en se at motivasjonen til mennesket blir påvirket av hvorvidt en selv opplever selvregulering eller ikke. Helhetlig sett er det en naturlig del for mennesket å tilpasse seg til å delta i ulike aktiviteter. Ordinært for selvbestemmelsesteorien er i hvor stor grad en er tilbøyelig for å integrere seg eller ikke, avhenger av om en opplever noen form for indre eller ytre motivasjon. Dette igjen vil påvirkes av hvorvidt mennesket opplever å mestre, velge selv og føle seg som en del av en større sosial gruppe.

Innen selvbestemmelsesteorien er det utviklet to underteorier. Dette er kognitiv evalueringsteori, som knyttes opp mot indre motivasjon (Ryan & Deci, 2000b, s. 70) og organismisk integreringsteori, som knyttes opp til ytre motivasjon (Ryan & Deci, 2000b, s. 72). Disse to teoriene skal vi nå beskrive nærmere.

### **2.2.3.1 Kognitiv evalueringsteori**

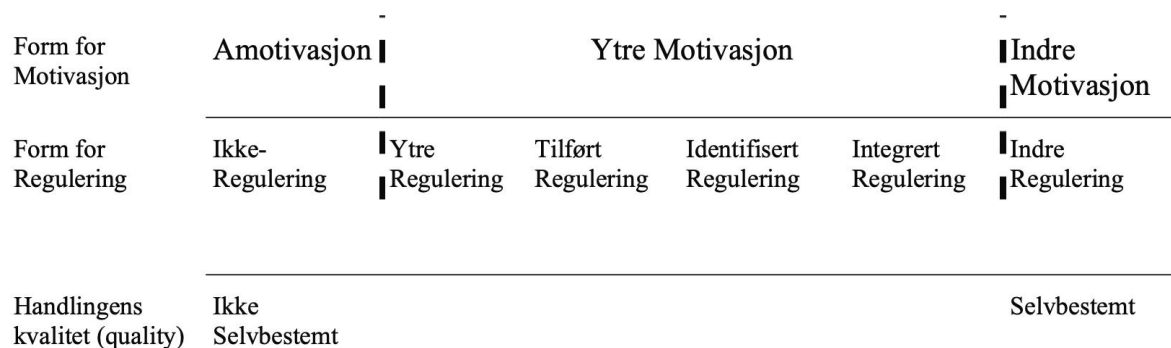
Kognitiv evalueringsteori tar for seg faktorer som i hovedsak skal forklare variasjoner i den indre motivasjonen. Ifølge kognitiv evalueringsteori vil det sosiale miljøet enten minske eller øke den indre motivasjonen. Dette er faktorer som blant annet tilbakemeldinger, kommunikasjon og belønninger (Ryan & Deci, 2000b, s. 70). Videre har tidligere studier av Danner og Lonky (1981, s. 1049) vist at optimalt utfordrende oppgaver og positive tilbakemeldinger økte den indre motivasjonen til elevene. Dette var fordi dette fremmet opplevelsen av kompetanse, og derav følte de mestring på bakgrunn av sine egne ferdigheter. På den andre siden ville negative faktorer i det sosiale miljøet minske motivasjonen til elevene. For eksempel det å gi negative tilbakemeldinger ville føre til at elevene opplevde kompetansen sin som svakere og både den ytre og indre motivasjonen sank. Dette førte igjen til at elevene ble amotiverte, at de har ingen motivasjon i det hele tatt. (Deci & Ryan, referert i Gagne & Deci, 2005, s. 332). Begrepet amotivasjon vil vi beskrive nærmere i delkapittel 2.2.2.2. En kan se at kognitiv evalueringsteori viser til at elevene må oppleve kompetanse for å få økt indre motivasjon. Kognitiv evalueringsteori argumenterer i tillegg for at en må oppleve en form for autonomi, der elevene må oppleve at kompetansen de innehar og



handlinger de gjør er selvregulert (Reeve, referert i Ryan & Deci, 2000b, s. 70). Kognitiv evalueringsteori belyser at sosiale faktorer som fremmer menneskers følelse av kompetanse og autonomi øker den indre motivasjonen. Sosiale faktorer som derimot minsker menneskers følelse av kompetanse og autonomi, minsker også deres indre motivasjon, og fører til at mennesket enten føler de blir kontrollert av ytre faktorer eller blir amotiverte (Gagne & Deci, 2005, s. 332).

### 2.2.3.2 Organismisk integreringsteori

Organismisk integreringsteori fremmer i hovedsak ulike former for ytre motivasjon. Teorien belyser ulike faktorer som enten fremmer eller begrenser menneskers vilje til å internalisere og integrere seg i ulike situasjoner og aktiviteter (Ryan & Deci, 2000b, s. 72). Dette vil si at elever vil engasjere seg i situasjoner og aktiviteter på bakgrunn av om de ser en verdi og mening med å gjøre det. Sentralt i organismisk integreringsteori står selvbestemmelseskontinuumet. Dette er en figur som tar for seg de ulike formene for motivasjon, som baserer seg på hvor selvregulert man er.



Figur 1: selvbestemmelseskontinuumet (Wæge, 2007, s. 31)

Figur 1 illustrerer selvbestemmelseskontinuumet. Denne figuren er Wæge (2007, s. 31) sin oversettelse av Ryan og Deci (2002, s. 16) sin figur av selvbestemmelseskontinuumet. Øverst i figuren kan man se de ulike typene motivasjon: amotivasjon, ytre motivasjon og indre motivasjon. I midten kan man se ulike former for regulering, hvor det strekker seg fra ingen regulering til indre regulering, hvor ytre motivasjon består av fire ulike grader av reguleringer. Nederst i figuren ser man i hvilken grad handlingen er selvbestemt eller ikke,

hvor den går fra ikke selvbestemt til selvbestemt. Vi vil nå beskrive nærmere hva amotivasjon er, samt hva de ulike reguleringene innenfor ytre motivasjon innebærer.

*Amotivasjon* sees på som en type motivasjon hvor man ikke ser mening med å handle. Amotivert atferd fører til at man handler uten mål og mening, eller ikke handler i det hele tatt (Ryan & Deci, 2000b, s. 72). Det å bli amotivert kommer av at man ikke verdsetter aktiviteten, at man ikke opplever tilstrekkelig kompetanse, eller at man ikke forventer at utfallet eller resultatet skal gi deg verdi og/eller mening (Ryan, 1995, s. 407). Amotiverte elever i matematikk vil ikke se noen mening med å gjøre en gitt matematikkoppgave, og vil heller ikke legge stor innsats i å gjøre den. En kan også se ut fra figur 1 at disse elevene ikke vil oppleve noen form for selvbestemmelse.

*Ytre regulering* kan sees på som den minst autonome formen for ytre motivasjon. Denne typen motivasjon styres av ytre belønninger eller trusler om straff. Ytre regulering fremmer en opplevelse av at handlingene er kontrollerte av andre (Ryan & Deci, 2000b, s. 72). Elever med denne formen for ytre motivasjon vil oppleve liten grad av selvbestemmelse, hvor de føler på at handlinger som de gjør er i stor grad kontrollert av for eksempel læreren. En elev vil for eksempel med denne formen for ytre motivasjon kun arbeide med en gitt matematikkoppgave hvis han eller hun får en form for belønning i etterkant, eller hvis læreren gir en konsekvens til eleven om ikke oppgaven gjøres.

*Tilført regulering* kjennetegnes ved at man til en viss grad har internalisert reguleringen, men at man enda ikke har gjort den til sin egen. Dette vil si at mennesker med denne type motivasjon handler for å unngå å føle på skyld eller andre bekymringer for å ikke gjøre noe. Denne type motivasjon kan også være styrt av at en vil oppnå stolthet ved å gjøre en gitt aktivitet (Ryan & Deci, 2000b, s. 72). Et typisk tilfelle av tilført regulering er ego-involvering. Dette er når individet er motivert til en handling fordi man vil demonstrere ferdighetene sine for å opprettholde stoltheten sin (deCharms, 1968; Nicholls, 1984; Ryan, 1982, referert i Ryan & Deci, 2000b, s. 72). Elever som styres av tilført regulering vil fortsatt i stor grad være kontrollert av andre, og føle på lite selvbestemmelse. Et eksempel på dette kan være at en elev arbeider med en matematikkoppgave kun for å vise læreren at han eller hun mestrer den gitte oppgaven, hvor motivasjonen ligger i å få anerkjennelse av læreren.

*Identifisert regulering* er i mye større grad en autonom form for ytre motivasjon. Mennesker med denne type motivasjon handler fordi målet med handlingen har en personlig betydning for individet selv, hvor en også ser på reguleringen som sin egen (Ryan & Deci, 2000b, s. 72). Gjennom identifisert regulering forstår og aksepterer mennesket verdien ved å gjøre en handling (Deci & Ryan, 2000, s. 236). Dette kan knyttes til det at en elev arbeider med matematikk fordi det å få gode resultater har en stor verdi for denne eleven, fordi han eller hun for eksempel skal utdanne seg til noe som krever at du har gode resultater i matematikk (Wæge & Nosrati, 2018, s. 19). Elever med identifisert regulering vil i stor grad oppleve selvbestemmelse i handlinger de gjør, fordi det har en verdi for dem å gjøre en gitt oppgave eller lignende, slik som eksemplet ovenfor viser.

*Integrert regulering* er den mest autonome formen for ytre motivasjon. Integrert regulering oppstår når den identifiserte reguleringen er fullstendig tatt opp i en selv. Mennesket handler her fordi handlingen er i sterkt samsvar med sine verdier og behov. En har ikke bare identifisert seg med verdien i en handling, men en har også integrert disse identifikasjonene som en del av seg selv. Det er flere likheter mellom integrert regulering og indre motivasjon, men forskjellen ligger i at man ved integrert regulering handler for å oppnå et gitt utfall (Ryan & Deci, 2000b, s. 73). Dette vil si at elever med integrert regulering har gjort det som en naturlig del å gjøre handlinger som har en verdi for dem. Hvis en elev for eksempel forstår at verdien ved å arbeide med en matematikkoppgave er viktig for en selv, vil eleven med integrert regulering se det som en naturlig del at alle matematikkoppgaver må gjøres med god innsats. Her handler eleven helt selvbestemt, men det er ikke fordi matematikkoppgavene er interessante og engasjerende i seg selv, men fordi eleven forstår verdien av å gjøre disse oppgavene.

Helt til høyre i figuren finner vi indre motivasjon. Som en kan se ut fra figuren baserer denne motivasjonen seg på indre regulering, og er dermed også fullstendig selvbestemt (Ryan & Deci, 2000b, s. 72). Hva indre motivasjon innebærer har vi belyst tidligere i teorikapittelet vårt.

Ifølge organismisk integreringsteori er ikke dette kontinuumet nødvendigvis et utviklingsforløp, hvor man utvikler seg fra en regulering til en annen. Mennesker kan

internalisere nye reguleringer avhengig av tidligere erfaringer og den gitte situasjonen (Ryan, 1995, s. 408). Dette betyr at selv innad i matematikkfaget kan en elev for eksempel være ytre motivert gjennom ytre regulering når han/hun arbeider med gangetabellen, men være ytre motivert gjennom identifisert regulering ved arbeid i geometri. Dette vil igjen si at eleven ikke vil arbeide med gangetabellen med mindre han/hun får belønning eller en konsekvens, mens samme elev vil i mye større grad bestemme selv å arbeide med geometri fordi eleven ser en større verdi med dette temaet.

#### **2.2.4 Kompetanse, autonomi og tilhørighet**

Ifølge Ryan og Deci (2000a, s. 55), vil indre motivasjon blant elever bidra til økt kvalitet på læringen, samt økt kreativitet, spesielt når det er snakk om å skape noe nytt. Videre i selvbestemmelsesteorien, er det tre behov som må dekket for at elevene skal kunne utvikle indre motivasjon. Disse er kompetanse, autonomi og tilhørighet. Med utgangspunkt i Ryan og Deci (2000a) har Wæge og Nosrati (2018, s. 22) definert disse tre begrepene.

Kompetanse består av to ulike deler. Den første delen handler om hvordan eleven mestrer den gitte oppgaven, og om eleven sitter igjen med en følelse av mestring. Dette omfatter blant annet elevens evne til å mestre de matematiske oppgavene, som blant annet å diskutere løsningsstrategier, resonnering og argumentasjon, vise forståelse for matematiske begrep, samt oppleve mestring (Wæge & Nosrati, 2018, s. 23). Denne delen av kompetanse og mestringsforventning har en tydelig sammenheng, noe vi vil komme tilbake til i delkapittelet om mestringsforventning. Den andre delen av kompetanse tar for seg det å bli anerkjent på et faglig plan av medelever og av læreren. For eleven er det viktig å vite at en kan bidra med noe faglig positivt i klassen, og at dette blir satt pris på. Denne delen av kompetanse handler også om at eleven føler at de har en påvirkningskraft på sine medelever når det er en felles diskusjon i klassen, eller når elevene jobber i gruppearbeid (Wæge & Nosrati, 2018, s. 24).

I tillegg til kompetanse, blir autonomi beskrevet som et viktig element for å styrke en elevs indre motivasjon. Ryan og Deci (2002, s. 8) definerer autonomi som muligheten til å handle ut fra egne interesser og verdier. Wæge og Nosrati (2018, s. 25) legger til at autonomi i matematikken handler om i hvor stor grad elevene føler at de kan delta i avgjørelser og bidra med kompetanse i undervisningen. Vi tolker det slik at autonomi er arbeid der elevene står

fritt til å velge selv, ikke nødvendigvis hvilket fag og oppgave de vil gjøre, men heller at lærer legger til rette for bruk av ulike løsningsstrategier, utforskning og rom til kreativitet. Yackel og Cobb (1996, s. 473) skriver at elever som er autonome i matematikken er klar over sine evner i matematikk, og med dette i stand til å foreta gode matematiske vurderinger og valg i arbeid med matematikken.

Et siste og viktig punkt for å øke elevers indre motivasjon er følelsen av tilhørighet. Dette handler om at elevene føler en trygghet til hverandre og til læreren, å ha en god relasjon til alle som er involvert i læringssituasjonen. En god relasjon vil være viktig når elevene blant annet jobber i grupper og deltar i plenumsdiskusjoner (Wæge & Nosrati, 2018, s. 26). Ryan og Deci (2002, s. 14) legger til at det er svært viktig at elevene opplever en tilhørighet og en god relasjon til de i læringsituasjonen, for å opprettholde den indre motivasjonen. Marchand og Skinner (2007, s. 67) skriver at støtte fra læreren er en av de viktigste faktorene for at en elev skal kunne få økt engasjement.

### **2.2.5 Mestringsforventning**

Mestringsforventning handler om elevens egne forventinger til om han eller hun klarer å løse en gitt oppgave. Å ha en god mestringsforventning er viktig. Dette er fordi en slik forventning har stor innvirkning på elevers handlinger i faget, og påvirker elevens utholdenhet. En elev med lav mestringsforventning gir raskere opp når de møter på vanskelige oppgaver. På den andre siden vil elever med høy mestringsforventning ha god utholdenhet og vil lettere kunne jobbe videre når de møter på vanskelige oppgaver og utfordringer (Wæge & Nosrati, 2018, s. 43). Bong og Skaalvik (2003, s. 7) støtter dette og legger til at elevens mestringsforventning har stor betydning for elevenes prestasjoner, deres indre motivasjon, engasjement, innsats og evnen til å finne løsningsstrategier. Med bakgrunn i dette oppfatter vi mestringsforventning som en viktig faktor som påvirker elevens motivasjon. Det er fire kilder som påvirker elevens mestringsforventning: mestringserfaring, vikarierende erfaring, oppmuntring og støtte og til slutt fysiologiske reaksjoner (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 20).

- Mestringserfaring handler om elevenes tidligere erfaringer knyttet til å løse lignende oppgaver. Om en elev sitter med en oppfatning av å ha lyktes med en oppgave, vil deres forventning til å mestre lignende oppgaver i senere tid øke. Motsatt, vil også

forventningen om å klare en oppgave minke, om eleven tidligere har dårlige erfaringer med lignende oppgaver (Wæge & Nosrati, 2018, s. 44). For å opparbeide en god mestringserfaring er det viktig at læreren tilpasser nivået og tempoet slik at elevene får positive erfaringer til mestring (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 21).

- Vikarierende erfaring vil også kunne styrke elevenes mestringsforventning. Dette er når en elev observerer at noen andre mestrer en gitt oppgave eller aktivitet. Det er viktig at elevene som observerer oppfatter seg selv som lik den som mestrer oppgaven (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 22).
- Et tredje punkt som påvirker elevens mestringsforventning, er oppmuntring og støtte. Dette er støtte fra personer eleven oppfatter som viktig i sin egen nærkrets, for eksempel en lærer eller en forelder. Oppmuntringen kan oppfattes som signaler på at noen har tro på eleven (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 24).
- Fysiologiske reaksjoner er det siste punktet som er med på å påvirke elevens mestringsforventning. Dette er reaksjoner på det fysiske plan som oppstår når eleven opplever ubehag, for eksempel kaldsvetting, hjerteklapp eller rødming. Slike reaksjoner kan svekke elevens forventning til mestring (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 24).

### **2.2.6 Tankesett**

Enhver person har en viss forestilling om hva evne faktisk er. Denne forestillingen kobles opp til ulike tankesett, blant både barn og voksne. Det skilles mellom to typer tankesett, disse er statisk og dynamisk tankesett (Wæge & Nosrati, 2018, s. 53).

Elever med statisk tankesett tror at evne er en egenskap som er medfødt, og ikke kan endres eller utvikles. Koblet opp mot matematikk ser elever med statisk tankesett på dette som noe man kan eller ikke kan. En sentral faktor blant elever med statisk tankesett er at de ønsker å søke bekreftelse på at det de gjør er bra (Dweck, 2016, s. 18). I studien av Dweck (2016) kunne man se at personer med statisk tankesett ble fornøyde og følte seg smarte når de fikk til noe lett, raskt og perfekt, uten å gjøre feil underveis. Elever med et statisk tankesett har som regel kun fokus på prestasjonen, også kaldt prestasjonsmål. Her er det et skille mellom elever som har lave og høye mestringsforventninger. Kjentegn på elever med høye

mestringsforventninger og et statisk tankesett er at de ofte vil vise ferdighetene sine for andre, og få en form for bekreftelse på at de er matematisk smarte (Dweck & Leggett, 1988, s. 259). Elever med lave mestringsforventninger vil unngå å vise at de ikke får til. Uansett hva disse elevene gjør, tror de ikke selv at de vil bli bedre i matematikk, noe som blant annet fører til at de gir opp når det oppstår utfordringer (Haimovitz & Dweck, 2016, s. 859-860).

Elever med dynamisk tankesett tror derimot at evner kan endres, hvor dette kan utvikles gjennom å gjøre en innsats (Dweck, 2016, s. 21-23). Videre skriver Dweck (2016, s. 21-23) at personer med dynamisk tankesett ble fornøyde og følte seg smarte i møte med vanskelige oppgaver, hvor de måtte prøve hardt og lenge for så å finne ut av det. Disse elevene fokuserer på å lære og forstå matematikk. Her er det ingen forskjell på om elevene har lave eller høye mestringsforventninger (Dweck & Leggett, 1988, s. 261).

Det er viktig å presisere at samme personer kan ha deler av begge tankesettene, hvor dette kan variere fra ulike områder eller fag (Wæge & Nosrati, 2018, s. 54). Ut fra dette ser vi at elever i matematikk trenger ikke nødvendigvis å bli kategorisert til å ha enten statiske eller dynamiske tankesett. Disse kan variere fra alt ettersom hva du jobber med i matematikken. Til slutt kan man se at hvilket tankesett elever har påvirket motivasjonen deres. Elever som tenker dynamisk vil kunne få økt indre motivasjon, mens elever som tenker mer statisk vil kunne miste den indre motivasjonen i arbeide med matematikk (Haimovitz & Dweck, 2016, s. 860).

### **2.2.7 Myndiggjøring**

Forskning viser at hvordan elever oppfatter sine faglige og sosiale ressurser i skolen, vil være med å påvirke elevens evne til å mestre sine egne liv. For å kunne øke elevenes oppfatning av sine faglige prestasjoner fremmer Evang (2020, s. 285) bruken av myndiggjøring i matematikklasserommet. Vi vil i denne delen se på myndiggjøring i matematikken, hva dette er og hvordan dette kan fremme elevenes indre motivasjon. Forskning viser at hvordan elever oppfatter sine faglige og sosiale ressurser i skolen, vil være med å påvirke elevens evne til å mestre sine egne liv. Disse ressursene innebærer blant annet relasjon til lærer, påvirkning fra venner og familie, ambisjoner og karakterer (Evang, 2020, s. 284). Gustafsson, Westling, Alin Åkerman, Eriksson og Eriksson (2010, s. 151) har i sin studie blant annet kommet fram til at

hvordan elever oppfatter sine faglige prestasjoner, vil påvirke elevenes livskvalitet og selvbilde. Dette kan ses i sammenheng med mestringsforventning nevnt i delkapittelet ovenfor, der mestringsforventning har betydning for elevens engasjement, innsats og motivasjon.

Myndiggjøring kan deles i to ulike deler. Den første er personlig myndiggjøring. Dette retter seg mot grep som må til for å gi eleven positiv selvopplevelse, økt følelse av kontroll og økt sosiale og kognitive ferdigheter. Den andre delen handler om myndiggjøring i samhandling med andre. Denne delen av myndiggjøring ser på hvordan deltakelse med andre, kan bidra til å oppnå et felles mål og bidra til kritisk forståelse. I denne delen av teorien vil vi spesielt se på matematisk myndiggjøring. Dette er myndiggjøring som retter seg mot utfordringene elevene møter i skolematematikken (Evang, 2020, s. 286). Matematisk myndiggjøring kan deles inn i to ulike underkategorier: kognitiv og semiotisk. Det kognitive perspektivet tar for seg ferdigheter, samt evne til å ta til seg kunnskap, strategier og begreper. En matematisk myndiggjort elev vil fra et kognitivt perspektiv, være i stand til å løse et bredt spekter av ulike matematiske oppgaver, og kunne anvende og se sammenhenger mellom matematikken. Det semiotiske perspektivet ser mer på evnen til å kunne lese tekster, kunne formulere matematiske problem, se sammenhenger mellom ulike problem, vise evne til å resonnerer og argumentere. En myndiggjort elev, vil fra et semiotisk perspektiv derfor kunne arbeide selvstendig, bidra til utvikling i læringsmiljøet og være en ressurs for klassen (Evang, 2020, s. 287).

At elevene er matematisk myndiggjort vil være viktig når vi ser på utviklingen av den indre motivasjonen. Vi ser blant annet en klar sammenheng mellom en kognitivt myndiggjort elev og Ryan og Deci (2000a) som poengterer viktigheten av kompetanse nevnt tidligere i oppgaven. Dette handlet blant annet om å vise forståelse, ha evne til å resonnerer og argumentere, og mestre matematikken. Med tanke på det semiotiske perspektivet treffer dette innenfor område tilhørighet, også basert på forskning fra Ryan og Deci (2000a) nevnt tidligere. Tilhørighet handler blant annet om kunne føle seg trygg i læringsmiljøet, kunne jobbe i grupper og delta i plenumsdiskusjoner. Med bakgrunn i dette ser vi derfor på myndiggjøring som en sentral del for å kunne øke elevenes indre motivasjon og bør av den grunn være en sentral del i matematikkundervisningen.



For å få matematisk myndiggjorte elever skriver Evang (2020, s. 287) at læreren må legge til rette for god variasjon i undervisningen. Elevene må få mulighet til å resonnerer, utforske og anvende sin kunnskap både alene og i samspill med de andre elevene i klassen. Slikt arbeid kan ses i sammenheng med det Wæge og Nosrati (2018, s. 79) skriver. De trekker blant annet frem viktigheten av at elevene får jobbe med kognitivt krevende oppgaver. Dette er oppgaver som byr på en utfordring for elevene og bidrar til problemløsning og resonnering. Om elevene lykkes i slikt arbeid med problemløsning og utforskning kan dette være med på å styrke elevenes tilhørighet til faget. Det vil derfor være viktig at oppgavene er tilpasset elevene, slik at vanskelighetsgraden treffer med deres nivå.

### **2.3 Undersøkende undervisning**

I dette kapitlet vil vi beskrive nærmere hva undersøkende undervisning er, primært rettet mot matematikk. Innenfor undersøkende matematikkundervisning er det flere faktorer som har betydning for at denne type undervisning skal lykkes. Etter å ha beskrevet hva undersøkende undervisning er, vil vi så belyse lærerens rolle i undersøkende undervisning. Deretter skriver vi om Skovsmoses undersøkelseslandskap, hvor vi så trekker frem og definerer hva virkelighetsnære oppgaver er. For å vise til virkelighetsnære oppgavers relevans, knytter vi så disse til den nye læreplanen. Mot slutten av dette kapitlet fremmer vi viktigheten av samarbeid og gruppearbeid i en undersøkende undervisning. Helt til slutt skriver vi kort om samarbeidskultur og dens betydning i undersøkende undervisning.

Som vi så i teorien knyttet til motivasjon, så vi at problemløsning og utforskning går igjen. Både i innføring av myndiggjøring og kompetanse i selvbestemmelsesteorien. Undersøkende undervisning har som mål å engasjere elevene til å utforske i en oppdagelsesprosess, der de skal jobbe med logisk, vitenskapelig tenking (Pedaste et al., 2015, s. 48).

I matematikken handler undersøkende undervisning i stor grad om å finne gode løsningsstrategier og metoder. Det er ikke svaret som er det viktigste, men prosessen frem til svaret (Jensen & Wæge, 2010, s. 5)<sup>8</sup>. Leikin og Rota (2006, s. 45) støtter dette. De legger til at i den undersøkende matematikkundervisningen vil oppgavene by på utfordringer for

---

<sup>8</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

elevene. Denne utfordringen de står ovenfor vil i prosessen frem til en løsning kreve at elevene tenker kritisk og reflekterer over sin matematiske forståelse. Artigue og Blomhøj (2013, s. 797) legger til at i undersøkende matematikkundervisning jobber elevene på lik linje som ekte matematikere eller forskere. Fordelen med å jobbe undersøkende er at elevene skal kunne opparbeide seg kunnskap om matematikk ved å arbeide med matematiske problemer. En slik arbeidsform skal gjøre det enklere for elever å se en sammenheng mellom ulike tema i matematikken (Artigue & Blomhøj, 2013, s. 798). De skriver videre at elever som møter på ikke standardiserte problemer, blir nødt til å utvikle sine egne strategier og teknikker. Dette medfører at elevene må utforske, eksperimentere, lage antakelser og utvikle egne spørsmål som de må besvare for å komme fram til en løsning (Artigue & Blomhøj, 2013, s. 802).

Å jobbe med undersøkende matematikkundervisning og virkelighetsnære oppgaver kan kobles til den amerikanske filosofen og professoren John Dewey (1859-1952) og hans syn på læring. Dewey vektla undersøkende undervisning, der en skulle skape en interesse for læring, bidra til autonomi og forberede elever på å ta del i samfunnsutviklingen. Dewey vektla det å kunne arbeide praktisk, der læring skjer gjennom handling. Denne holdningen førte til uttrykket "learning by doing". Dewey var opptatt av at arbeid i skolen skulle være basert på virkelige situasjoner for å kunne skape en sammenheng mellom det som skjer på skolen og verden utenfor. En slik sammenheng er antatt å øke elevens motivasjon, der de kan ta i bruk sin kunnskap fra utenfor skolen og bruke dette til læring i skolen (Artigue & Blomhøj, 2013, s. 798-799).

Skånstrøm og Blomhøj (2016, s. 92-93) har delt undersøkende undervisning i tre faser. Iscenesettelsen, elevens selvstendige, undersøkende arbeid og til slutt felles refleksjon og faglig læring. Disse fasene er til for å hjelpe læreren i å systematisere og legge til rette for en god undersøkende undervisning.

Iscenesettelsesfasen er den første fasen i undersøkende undervisning. I denne fasen av undervisningen blir problemet elevene skal jobbe med presentert, det blir etablert et felles språk for oppgaven og alle uklarheter blir avklart. Praktiske rammer som for eksempel tid til rådighet, blir formidlet og det didaktiske miljøet blir etablert. Skal elevene for eksempel jobbe i grupper eller alene?

I den andre fasen, elevenes selvstendige og undersøkende arbeid, må læreren legge til rette for at elevene får nok tid, frihet og støtte til å kunne arbeide med oppgaven. Elevene må få mulighet til å samarbeide og kunne gi hverandre støtte gjennom dialog.

Mot slutten av en undersøkende undervisning kommer den siste fasen, felles refleksjon og faglig læring. Her skal klassen i felleskap dele erfaringer og resultat og etablere et felles faglig språk. Læreren skal forsøke å finne og belyse faglige poenger med elevenes besvarelser og hjelpe elevene å se en sammenheng med den nye og den gamle kunnskapen.

### **2.3.1 Lærerenes rolle i undersøkende undervisning**

I undersøkelsesbasert undervisning vil lærerens rolle være annerledes sammenlignet med den tradisjonelle undervisningen. For en lærer kan overgangen fra tradisjonell undervisning til undersøkelsesbasert undervisning kreve at læren går ut av sin komfortsone, noe som i seg selv vil være en utfordring for mange lærere (Skovsmose, 2001, s. 130). I undersøkende matematikkundervisning må lærerne legge til rette slik at elevene får reflektert rundt tidligere kunnskap og videreutviklet denne kunnskapen. Videre må læreren legge til rette og veilede slik at elevene får utvikle egne løsningsstrategier som gir mening for dem (Artigue & Blomhøj, 2013, s. 799-805). Et annet viktig aspekt knyttet til lærerrollen, er deres evne til å støtte og veilede elevene gjennom samtaler som gir mening (Artigue & Blomhøj, 2013, s. 802).

### **2.3.2 Skovsmoses undersøkelseslandskap**

Skovsmose (2001, s. 123) deler matematikkundervisningen inn i to ulike deler, oppgaveparadigme og undersøkelseslandskap.

Oppgaveparadigme faller inn under den tradisjonelle undervisningen. Dette er undervisning som i all hovedsak er preget av lærerstyrte aktiviteter. Undervisningen kjennetegnes ved at elevene er passive i sin tilnærming til læring. Læreren er autoriteten og læring skjer ofte gjennom lærebok eller ved formidling (Skovsmose, 2001, s. 123).

På den andre siden er undersøkelseslandskap, likt som undersøkende undervisning nevnt ovenfor. Skovsmose (2001, s. 123) definerer undersøkelseslandskap som et landskap der

elever blir invitert til å ta del i og involvere seg i egen læringsprosess, gjennom utforskning og refleksjon. I prosessen jobber elevene med å formulere spørsmål og se etter forklaringer.

Videre har Skovsmose (2001, s. 126) valgt å dele oppgaveparadigme og undersøkelseslandskap i tre underkategorier for å kunne skille mellom ulike type innfallsvinkler og arbeidsmåter. Dette er undervisning som 1. har referanser til ren matematikk, 2. har referanser til en semi-virkelighet og 3. har referanser til en virkelig situasjon. Dette blir forklart og illustrert i tabellen under:

	<b>Oppgaveparadigme</b>	<b>Undersøkelseslandskap</b>
<b>Referanser til ren matematikk</b>	1 - Ren matematikk	2 - Undersøkelse i ren matematikk
<b>Referanser til en <u>semi</u> - Realitet</b>	3 - Tekstoppgaver	4 - Utforskning og forklaring
<b>Referanser til en virkelig situasjon</b>	5 - Ekte tallopplysninger	6 - Prosjektarbeid med ekte tallopplysninger

Figur 2: Mileus of learning (Skovsmose, 2001, s. 126).

Tabellen ovenfor illustrer forskjellen på ulike læringslandskap som en finner i matematikkundervisningen, delt opp i oppgaveparadigme og undersøkelseslandskap. Tabellen er bygd opp i et hierarkisk system fra 1 til 6. Ren matematikk er det første steget i Skovsmoses tabell. Dette er en tradisjonell undervisningsform som i stor grad er preget av arbeid med rene matematiske oppgaver. Dette er oppgaver som er rettet kun til matematikk, og har av den grunn ingen tilknytning til den virkelige verden (Skovsmose, 2001, s. 125). Det andre steget, er undersøkelse i ren matematikk. En slik undervisning faller inn under

undersøkelseslandskap, der elevene ser på mønster og systemer i ren matematikk, dette kan for eksempel være i geometriske figurer eller tall (Skovsmose, 2001, s. 126).

I neste steg av tabellen beveger undervisningen seg fra den rene matematikken, til en semi-realitet. I en slik undervisning er det dataene som blir presentert ment til å fremstå som ekte, men er fremstilt kunstig, uten noen observasjoner fra den virkelige verden. I steg tre av Skovsmoses tabell finner vi undervisning basert på tekstoppgaver. Denne undervisningen faller inn under oppgaveparadigme og den tradisjonelle undervisningen. I slike tekstoppgaver får elevene en tekst, der de ut ifra teksten må bruke regler og algoritmer for å kunne løse oppgaven (Skovsmose, 2001, s. 125-126).

Videre i tabellen finner vi steg fire, utforskning og forklaring. Denne formen for undervisning faller inn under undersøkelseslandskap og plasseres i en semi-realitet. Dette er fordi dataene elevene jobber med ikke er hentet fra den virkelige verden. I en slik undervisning får ikke elevene presentert de nødvendige dataene direkte som i en tekstoppgave. De må heller undersøke, utforske og prøve og feile for å finne frem til de nødvendige dataene og dermed svaret (Skovsmose, 2001, s. 127). Dette trinnet kan assosieres med problemløsningsoppgaver, der elevene jobber med et problem for å kunne lære ny matematikk og utvide sin matematiske forståelse (Van de Walle, 2018, s. 16).

Ekte tallopplysninger er neste i tabellen. I en slik undervisning jobber elevene med ekte tall og opplysninger hentet fra den virkelige verden, men i en tradisjonell kontekst. Et eksempel kan være at læreren presenterer tall for arbeidsledigheten i hjemkommunen. Basert på tallene som presenteres kan elevene svare på spørsmål om det har vært økning eller reduksjon i arbeidsledigheten i kommunen, og eventuelt sammenligne ulike perioder. Tallene i en slik oppgave er hentet fra virkeligheten, men det krever liten grad av utforskning ettersom alle de nødvendige dataene allerede er presentert (Skovsmose, 2001, s. 126).

Til slutt i tabellen finner vi prosjektarbeid med ekte tallopplysninger. I en slik undervisning må elevene jobbe med tall og data fra den virkelige verden i en undersøkende kontekst. Elevene samler i slike oppgaver inn sine egne data og bruker disse dataene til å løse et eller flere matematiske problem. I denne type arbeid vil ikke ettsvarsoppgaver lenger ha noen

betydning (Skovsmose, 2001, s. 128). Denne formen for arbeid kan sammenlignes med det Cuoco, Goldenberg og Mark (1996, s. 378-384) skriver om *Habits of mind*. Dette handler om at elevene lærer seg grep og arbeidsmåter som hjelper de i å tenke som ekte matematikere:

- Elevene skal være utforskere.
- Elevene skal eksperimentere.
- Elevene skal beskrive.
- Elevene skal være tenkere.
- Elevene skal være oppfinnere.

I denne sammenhengen skriver Van de Walle (2018, s. 21) om oppgaver med lav inngangsterskel og stor takhøyde. Slike oppgaver er positivt for elevene da de kan ta i bruk egne strategier som er fornuftig for dem, framfor å ta i bruk forhåndsutvalgte strategier som elevene ikke klarer forstå.

### **2.3.3 Virkelighetsnære oppgaver**

Virkelighetsnære oppgaver definerer vi som arbeid som kan knyttes til det virkelige liv. Dette vil si oppgaver som har en overførbarhet til noe som kan skje i virkeligheten. Dette skal være oppgaver som skal gjøre det enklere for elevene å se en nytte av matematikken de gjør, samt trekke sammenhenger mellom arbeidet som skjer i matematikken og noen av elevenes framtidige, yrkesaktive liv. Vi mener at elevene i slik undervisning skal jobbe utforskende og være aktiv i sin egen læring. Skovsmose (2001, s. 128) skriver om virkelighetsnære oppgaver, det han kaller *real-life reference*. Han definerer dette som oppgaver der data og referanser er hentet fra det virkelige liv, for eksempel ekte grafer av kommunens arbeidsledighet. Disse referansene fra det virkelige liv vil da hjelpe å gi oppgavene liv og mening. Skovsmose (2001, s. 131) legger ved flere grunner til at elevene burde jobbe med virkelighetsnære oppgaver. Å basere matematikken på virkelige situasjoner er viktig for at elevene skal kunne opparbeide seg kunnskap om hvordan matematikken brukes i dagens samfunn og hvilken effekt dette har på samfunnet. Denne formen for arbeid hjelper også elevene til å reflektere rundt matematikk de bruker og hva som er mest hensiktsmessig å ta i bruk i ulike situasjoner. Wæge og Nosrati (2018, s. 21-22) legger også til viktigheten av at elevene jobber med virkelighetsnære oppgaver. De skriver at elevenes indre motivasjon svekkes etter hvert som de blir eldre. En av

de mulige forklaringene de kommer med er at matematikken ikke blir knyttet til virkelighetsnære kontekster og at elevene sliter med å se relevansen til det de lærer.

Virkelighetsnære oppgaver kan ses i sammenheng med realistisk matematikkundervisning (oversatt fra *realistic mathematics education* (RME)). Realistisk matematikkundervisning kjennetegnes ved at elevene løser rike, realistiske situasjoner. Elever skal løse problemer og situasjoner de kan forestille seg. Arbeid med slik matematikkundervisning kan ha problemer hentet fra den virkelige verden, men også fra fantasiverden, så lenge problemet som gis er ekte i elevenes tanker (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020, s. 713). Realistisk matematikkundervisning har flere elementer som kan ses i sammenheng med virkelighetsnære oppgaver. I slik undervisning får elevene praktisert ulike deler av matematikken gjennom rike, virkelige problem der de må ta i bruk ulike tilegnet kunnskap fra flere ulike tema i matematikken. Arbeid med å løse problemer fra den virkelige verden skal være til hjelp slik at elevene ser meningen med matematikken de jobber med. I realistisk matematikkundervisning er det lagt opp til at elevene skal arbeide sammen og dele sine strategier med andre gjennom plenumsdiskusjoner i klasserommet. Dette skal være med på å gi elevene en økt forståelse ved å ta del i andres tankesett, forveksle ideer og endre eller forbedre sine egne strategier underveis i undervisningen (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020, s. 714-715).

### **2.3.3.1 Virkelighetsnære oppgaver og den nye læreplanen**

I 2020 kom det en ny læreplan for matematikk som øker relevansen til bruk av virkelighetsnære oppgaver i matematikkundervisningen. I den nye læreplanen for matematikk er de sentrale verdiene endret og retter seg mer mot at elevene skal forstå og kunne se en sammenheng med det som skjer på skolen og resten av samfunnet. I læreplanen står det at:

Matematikk er et sentralt fag for å kunne forstå mønstre og sammenhenger i samfunnet og naturen gjennom modellering og anvendelser. Matematikk skal bidra til at elevene utvikler et presist språk for resonnering, kritisk tenkning og kommunikasjon gjennom abstraksjon og generalisering. Matematikk skal forberede elevene på et samfunn og arbeidsliv i utvikling ved å gi dem kompetanse i utforskning og problemløsning (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 2).

Å lære elevene å forstå sammenhengen mellom det som skjer på skolen og samfunnet er viktig. Som vi nevnte tidligere i kapittelet vil elevers motivasjon til matematikkfaget bli dårligere etter hvert som de blir eldre på grunn av at elevene ikke klarer å se relevansen med det de lærer på skolen og hvordan de kan knytte det til det virkelige liv (Wæge & Nosrati, 2018, s. 21-22). Formålet med virkelighetsnære oppgaver i matematikkundervisning skal være å hjelpe elevene med å se denne relevansen mellom arbeidslivet, samfunnet og skolen (Skovsmose, 2001, s. 128). Å ta i bruk virkelighetsnære oppgaver vil treffe bra med det som står i læreplanen om at matematikken skal forberede elevene på arbeidslivet gjennom utforskning og problemløsning.

Den nye læreplanen i matematikk består av flere kjerneelementer. Kjerneelementene skal belyse det viktigste for hva matematikken på grunnskolen skal inneholde og er ment som hjelp til læreren i å se hva som inngår i det å ha matematisk kompetanse (Utdanningsdirektoratet, 2020). Matematikkfaget har en rekke kjerneelementer. Utforskning og problemløsning er et av disse. I læreplanen for matematikk står det:

Utforskning i matematikk handler om at elevene leter etter mønstre, finner sammenhenger og diskuterer seg fram til en felles forståelse. Elevene skal legge mer vekt på strategiene og framgangsmåtene enn på løsningene. Problemløsning i matematikk handler om at elevene utvikler en metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 2).

Dette kjerneelementet treffer bra med arbeidsformen undersøkende matematikkundervisning. Som redegjort for i kapittel 2.3, er det prosessen fram til svaret som er det viktigste, ikke selve svaret. Det å jobbe undersøkende er ment å gjøre det enklere for elevene å se en sammenheng mellom ulike temaer i matematikken og å få de til og tenke kritisk over sin matematiske forståelse (Jensen & Wæge, 2010, s. 5).

Modellering og anvendelser er et annet kjerneelement som kan knyttes til virkelighetsnære oppgaver. I læreplanen for matematikk står det følgende om dette kjerneelementet:

En modell i matematikk er en beskrivelse av virkeligheten i matematisk språk. Elevene skal ha innsikt i hvordan modeller i matematikk brukes for å beskrive



dagliglivet, arbeidslivet og samfunnet ellers. Modellering i matematikk handler om å lage slike modeller. Anvendelser i matematikk handler om at elevene skal få innsikt i hvordan de skal bruke matematikk i ulike situasjoner, både i og utenfor faget (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 2-3).

Å jobbe med modellering i matematikk ser vi her har en sammenheng med hvordan matematikken kan anvendes i det virkelige liv. Modellering knyttes til virkelighetsnære oppgaver og det virkelige liv ved at elevene får innsikt i hvordan matematikken kan tas i bruk i ulike situasjoner. Artigue og Blomhøj (2013, s. 805) skriver at modellering i matematikk kan føre til økt, generell forståelse for matematikken og lære seg å se sammenhenger mellom matematikken de gjør. Artigue og Blomhøj (2013, s. 806) legger til at modellering i matematikk kan ses i sammenheng med Dewey og det han skriver om virkelighetsnære oppgaver. Dette er fordi modellering bygger på elevenes tidligere erfaringer. I tillegg er matematiske modeller med på å forme det moderne samfunnet.

Et annet kjerneelement fra læreplanen i matematikk er representasjon og kommunikasjon. Dette handler om hvordan elevene uttrykker seg matematisk, der de kan være konkrete, verbale, symbolske eller visuelle. Videre handler kommunikasjon om at elevene anvender et matematisk språk i samtaler, resonnement og argumentasjon (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 3). Som vi skrev i forrige delkapittel, vil det ifølge Van den Heuvel-Panhuizen og Drijvers (2020, s. 714-715) være lagt opp til at elever i realistisk matematikkundervisning skal arbeide sammen og dele sine strategier med hverandre gjennom plenumsdiskusjoner i klasserommet. Representasjon og kommunikasjon vil derfor være en naturlig del i arbeid med virkelighetsnære oppgaver, der elevene får diskutert, argumentert og uttrykt seg verbalt med andre gruppe-medlemmer.

Et siste kjerneelement som kan knyttes til elevenes virkelighetsnære oppgaver er resonnering og argumentasjon. I læreplanen står det at:

Resonnering i matematikk handler om å kunne følge, vurdere og forstå matematiske tankerekker. Det innebærer at elevene skal forstå at matematiske regler og resultater ikke er tilfeldige, men har klare begrunnelser. Argumentasjon i matematikk handler

om at elevene begrunner framgangsmåter, resonnementer og løsninger og beviser at disse er gyldige (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 3).

Dette kjerneelementet kan også knyttes til virkelighetsnære oppgaver gjennom blant annet gruppearbeid, der elevene må argumenter for sine framgangsmåter og resonnerer seg frem til de beste løsningene for gruppen, likt som for kjerneelementet representasjon og kommunikasjon.

For utenom kjerneelementene er tverrfaglig undervisning også et nytt, viktig felt innenfor matematikken. Tverrfaglig undervisning handler om å skape en forbindelse mellom de ulike fagene i skolen og skolefagene og livet utenfor skolen (UiO, 2022). I forhold til denne definisjonen av tverrfaglig undervisning, er virkelighetsnære oppgaver relevant. Dette er fordi virkelighetsnære oppgaver skal gi elevene kunnskap om hvordan matematikken brukes i dagens samfunn og hvordan matematikken påvirker samfunnet (Skovsmose, 2001, s. 128).

For matematikken omfatter dette de to temaene folkehelse og livsmestring, og demokrati og medborgerskap. Folkehelse og livsmestring handler om *“å gi elevene kompetanse i problemløsning, i statistikk og i personlig økonomi. Gjennom faget skal elevene få utvikle forståelse for teknologi, statistikk og matematiske representasjoner og modeller som kan hjelpe dem til å gjøre ansvarlige livsvalg”* (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 4). Demokrati og medborgerskap handler blant annet om *“å gi elevene kompetanse i å utforske og analysere funn fra reelle datasett og tallmaterialer fra natur, samfunn, arbeidsliv og hverdagsliv”* (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 4).

#### **2.3.4 Samarbeid og gruppestørrelse**

I vårt arbeid med virkelighetsnære oppgaver står samarbeid i grupper helt sentralt. Vi vil derfor i denne delen se nærmere på fordeler og ulemper knyttet til arbeid i grupper. Samarbeide i grupper har flere fordeler. Lai (1999, s. 178) skriver at når en jobber i grupper, vil en sak kunne belyses fra flere sider og sannsynligheten for at elevene kommer frem til gode beslutninger øker. I matematikk oppfatter vi gruppearbeid som naturlig å implementere i undersøkende matematikkundervisning. Stacey (1992, s. 3) skriver at gruppearbeid i matematisk problemløsning vil være bra å implementere fordi det gir elevene rom for å samle

ideene sine, dele og forklare det en tenker med andre, hvor frykten for å jobbe med faglig, krevende oppgaver minker i samarbeid med andre.

Det er naturlig å tenke seg at arbeid i grupper minker sannsynligheten for feiltolkninger og ensidighet. Lai (1999, s. 178) skriver at det ikke nødvendigvis er gitt at dette forekommer med gruppearbeid. For å minke feiltolkningene og øke ensidigheten er den korrekte gruppesammensetningen, og oppgaven som gis, sentral. I grupper der medlemmene er like, ofte med venner, oppstår det en kultur der det handler om å bli enig, framfor å få en god løsning på den gitte oppgaven. Elevene vil heller jobbe mot å få aksept og tilhørighet, framfor å fokusere på arbeidet som skal gjøres (Lai, 1999, s. 178). Liljedahl (2021, s. 45) støtter dette og skriver at en gruppe har behov for et mangfold. En gruppe med medlemmer fra ulike vennegjenger og miljø har oftere ulike ideer, synspunkt, og arbeider mer effektivt, sammenlignet med en gruppe bare bestående av venner. En økning i tilfeldige grupper vil være med på å løfte elevenes involvering i oppgaven og deres tenking (Liljedahl, 2021, s. 45). Å samarbeide kan også ha en påvirkning på motivasjonen til elevene. Om sosiale barrierer innad i klassen forsvinner, kan dette føre til at elever trives bedre i matematikktimene (Liljedahl, 2021).

Den mest effektive måten å få en gruppe med et rikt mangfold, er at gruppene deles inn tilfeldig. Gruppestørrelse er også essensielt for å kunne lykkes med gruppearbeid. Liljedahl (2021, s. 44) peker på at den mest optimale gruppestørrelsen er tre elever på hver gruppe. Denne gruppestørrelsen gir en perfekt balanse, der gruppen ikke blir for overflødig, men opprettholder mangfoldet.

### **2.3.5 Etablering av samarbeidskultur**

I et klasserom der samarbeid står sentralt, er det viktig med en god samarbeidskultur. Hvordan samarbeidskulturen var i klasserommet vi forsket i, ville kunne ha en betydning for hvordan oppgaven ble gjennomført og ha påvirket vårt resultat. Gruppearbeid må planlegges og organiseres godt. Om elevene ikke har en god samarbeidskultur vil gruppearbeidet ofte stagnere fordi ingen elever i gruppa tar styringen, eller en elev tar styringen, overkjører de andre på gruppa, hvor de ikke ønsker å arbeide mer. Om elevene ikke er vant til å arbeide i grupper er det ekstra viktig med en god samarbeidskultur i startfasen. Et godt, konkret grep

man som lærer kan gjøre er å gi elevene i gruppa ulike roller. Dette kan for eksempel være gruppeleder, produktansvarlig, osv. På denne måten vet elevene sin rolle i gruppa og arbeidet blir fordelt slik at alle slipper til (Wæge & Nosrati, 2018, s. 112).

Liljedahl (2021, s. 46) trekker inn flere elementer som er viktig i et klasserom for at samarbeid i grupper skal fungere. Elevene må være villig til å samarbeide med andre og dele sin kunnskap med medelevene. De må også være villig til å jobbe på tvers av sine sosiale miljø og utfordres bort fra der de føler sin tilhørighet. Dette er utfordrende for mange elever i starten, men vegring for å samarbeide med hvem som helst forsvinner fort etter noen uker med slikt arbeid. Om elevene var vant til å jobbe på tvers av sitt sosiale miljø kan derfor ha vært med på å påvirke vårt resultat.

### 3 Metode

For å kunne besvare problemstillingen “*På hvilke måter kommer motivasjon til uttrykk ved bruk av virkelighetsnære oppgaver i undersøkende matematikkundervisning?*” valgte vi å bruke mixed methods. Med bakgrunn i dette brukte vi video som observasjon i en kvalitativ datainnsamling, samt spørreskjema i en kvantitativ datainnsamling. Disse metodene brukte vi gjennom en casestudie (Postholm, Jacobsen & Søbstad, 2018, s. 63).

I vårt forskningsprosjekt har vi hatt et pragmatisk syn på læring. Dette vil si at vi i vår studie ikke har låst oss fast til et spesifikt syn på virkeligheten eller sannheten. Cohen, Manion og Morrison (2018, s. 34) beskriver dette som en “bruk det som fungerer” tilnærming, der vi i dette prosjektet står fritt til å velge de prosedyrene, teknikkene og tilnærmingene som fungerer best for å kunne få et så grundig og utfyllende svar som mulig på vår forskning. I vårt prosjekt tok vi i bruk mixed methods, noe som også passer bra med et pragmatisk syn på læring der vi står fritt til å ta i bruk både kvalitative og kvantitative metoder (Cohen et al., 2018)<sup>9</sup>. I denne delen vil vi redegjøre for metoden og datainnsamlingen for dette prosjektet. Videre vil vi beskrive analyseprosessen og redegjøre for vårt analyseverktøy og bruken av dette. Til slutt vil vi legge frem reliabiliteten og validiteten for dette prosjektet.

#### 3.1 Bakgrunn for valg av metode

Motivasjon er ikke noe som enkelt kan observeres. Wæge og Nosrati (2018, s. 12) skriver at motivasjon ikke kan observeres direkte, men at en heller må se etter indikatorer som elevenes kognisjoner, følelser og handlinger. For å kunne undersøke problemstillingen «*På hvilke måter kommer motivasjon til uttrykk ved bruk av virkelighetsnære oppgaver i undersøkende matematikkundervisning?*», utformet vi derfor et eget observasjonsskjema med egne indikatorer for motivasjon. Disse indikatorene ble observert gjennom bruk av video, samt

---

<sup>9</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

spørreskjema i etterkant og forkant av undervisningen<sup>10</sup>. Bakgrunnen for valg av disse metodene blir beskrevet i delkapittel 3.3, datainnsamling.

## 3.2 Mixed methods

For å kunne besvare vår problemstilling valgte vi å ta i bruk mixed methods. Dette er en forskningsmetode der vi både har en kvantitativ og en kvalitativ tilnærming. Bakgrunn for valg av metoden falt på at vi ville få en større forståelse av temaet, samt få frem data fra ulike innfallsvinkler. Dette samsvarer med det Cohen et al. (2018, s. 32) beskriver om fordelene knyttet til mixed methods. Dette forsterkes også gjennom selve målet med bruken av mixed methods. Målet er å bruke styrken til både kvantitativ og kvalitativ tilnærming og på denne måten kunne få en større oversikt over elevenes motivasjon, og følge opp eventuelle funn som er av interesse (Gleiss & Sæther, 2021, s. 32). Gjennom bruk av både kvalitativ og kvantitativ metode ønsket vi å få et mer helhetlig bilde av elevenes motivasjon. Først i en kvalitativ datainnsamling, der datamateriale ble observert og analysert gjennom video, hvor vi så, i en kvantitativ datainnsamling, gjennomførte bruk av spørreskjema for å forsterke det vi hadde observert i videoen, og for å få frem nye funn som ikke kom tydelig frem i observasjonen. Disse argumentene for bruken av mixed methods blir forsterket av Bryman (2006, s. 105-106) som blant annet skriver at mixed methods er bra fordi det gjør forskningen mer omfattende og nøyaktig, øker integriteten og troverdigheten i det han beskriver som completeness, credibility og illustration<sup>11</sup>. Med bakgrunn i det Wæge og Nosrati (2018, s. 12) skriver om at motivasjon ikke kan observeres direkte, og at en heller må se etter indikatorer for motivasjon, vil det kreve at en går mer grundig til verks for å avgjøre om eleven faktisk er motivert eller ikke. Derfor mente vi at en slik forskningsmetode som mixed methods ville fungere bra for vår studie.

## 3.3 Datainnsamling

Datainnsamlingen vår var todelt. Elevene fikk i starten og slutten av undervisningen et spørreskjema de skulle fylle ut. Under selve undervisningen ble elevene filmet. Vi vil i denne

---

<sup>10</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

<sup>11</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

delen redegjøre for bruken av video som observasjon og hvordan dette foregikk. Vi vil også se på utviklingen av spørreskjemaene og bakgrunn for valg av påstander.

### **3.3.1 Video som observasjon**

Å bruke video som observasjon kan være et bra verktøy. Ved å observere bare en gang vil vi som forskere kunne gå glipp av viktige detaljer. Ved bruk av video som observasjon vil vi i motsetning kunne se på de samme situasjonene om og om igjen (Gleiss & Sæther, 2021, s. 113). Dette forsterkes også av Chan, Mesiti og Clarke (2019, s. 201) som skriver at video som forskningsverktøy gir mulighet for flere detaljer som en ellers ikke ville fått med seg med vanlig observasjon. Om vi hadde observert undervisningssituasjonen kun en gang, ville det ha vært utfordrende for oss å fastslå om elevene arbeidet godt fordi de liker selve aktiviteten, eller om elevene arbeider godt for å få en belønning. Ved å se på video av elevene flere ganger, ga dette oss muligheten til å observere detaljer og å få et bedre, og mer helhetlig bilde over de indikatorene for motivasjon som kom til uttrykk. Vi ville dermed få et bedre bilde av elevenes arbeidsprosess og med bakgrunn i dette avgjøre hvilken type motivasjon de hadde. Dette er grunnen til at vi har valgt video som observasjonsmetode.

I klasserommet fikk hver gruppe hvert sitt hodekamera. Disse hodekameraene var ment til å fange opp hver gruppes individuelle arbeidsprosess. I tillegg til et hodekamera per gruppe, plasserte vi også to oversiktskamera fremst i klasserommet, i hvert sitt hjørne, som filmet hele klassen. Det at vi hadde hodekamera festet til hver gruppe ville også kunne synliggjøre detaljer innad i hver gruppe som kunne være høyst relevante for hvordan elevene uttrykte motivasjonen på<sup>12</sup>. Frøyland, Remmen, Mork, Ødegaard og Christiansen (2015, s. 263) har forsket på fordelene med bruken av hodekamera. De fant ut at hodekamera gir forskerne muligheten til å studere læringsprosessen mer nøye med at de ser hvordan elever samhandler med hverandre, hvordan de jobber og hvordan de oppfører seg generelt i en lærings situasjon. Dette var en stor fordel for oss som forsket på motivasjon og observert indikatorene elevene viste helt ned på detaljnivå. Et hodekamera vil ofte fange opp flere detaljer sammenlignet med et ordinært kamera som skal få et overblikk over hele gruppa. Til tross for dette bør ikke et

---

<sup>12</sup> Deler hentet fra eksamen i LER-3500

hodekamera erstatte et tradisjonelt kamera, men heller fungere som et supplement til et oversiktskamera. Dette er fordi et hodekamera ikke får med seg alt, deriblant ansiktsuttrykk og kroppsspråk til eleven som har hodekamera på seg (Frøyland et al., 2015, s. 263). Med bakgrunn i dette var det viktig at vi hadde to oversiktskamera som kunne fange opp eventuelle detaljer hodekameraene ikke klarte å få med seg.

### **3.3.2 Spørreskjema**

Et godt utformet spørreskjema deles ofte opp i operasjonalisering av begreper og formulering av spørsmål og svaralternativ (Gleiss & Sæther, 2021, s. 144). Når det kommer til formulering av spørsmål brukte vi holdningsspørsmål, spørsmål som skulle undersøke hvilke holdninger elevene hadde til matematikkfaget (Gleiss & Sæther, 2021, s. 149). Dette gjorde vi fordi vi ønsket å forsterke hvorfor elevenes motivasjon ble uttrykt som den gjorde. For å være mer presis valgte vi ikke direkte spørsmål, men tok heller i bruk påstander. Vi utviklet to spørreskjema. Et som skulle utfylles i forkant av undervisningen, og et som skulle utfylles etter undervisningen. Grunnen til dette var fordi vi ønsket å få en oversikt over hvilke holdninger elevene hadde generelt til matematikk, og hvilke holdninger de opplevde å ha i selve undervisningen. Vi ønsket at elevene skulle få mest mulig presise påstander, som i minst mulig grad kunne feiltolkes. Med bakgrunn i dette valgte vi derfor lukkede svaralternativer, fordi dette kunne gjøre det lettere for elevene å forstå hva de faktisk ble spurt om (Gleiss & Sæther, 2021, s. 150).

Som vi nevnte tidligere, vil ikke motivasjon kunne observeres direkte. Det samme gjelder når en skal stille spørsmål knyttet til motivasjon. Med bakgrunn i dette måtte vi derfor operasjonalisere begrepet motivasjon. Operasjonalisering vil si å gå fra et teoretisk begrep, til flere konkrete spørsmål (Gleiss & Sæther, 2021, s. 145). I operasjonaliseringen av motivasjon valgte vi å ta utgangspunkt i indikatorene for motivasjon, brukt i analysen (Se kapittel 3.1, analyseprosessen). Variablene og verdiene i vårt spørreskjema kan sies å være på ordinalnivå (Gleiss & Sæther, 2021, s. 147). Dette er fordi vi har valgt å bruke svaralternativene helt enig,



enig, delvis enig, delvis uenig, uenig og helt uenig. Med bakgrunn i dette utformet vi følgende spørreskjema<sup>13</sup>:

**Spørsmål før undervisningen:**

Spørsmål	Helt enig	Enig	Delvis enig	Delvis uenig	Uenig	Helt uenig
1. Jeg gleder meg til matematikktimene						
2. Jeg ser meningen med matematikken vi lærer						
3. Jeg kan oppnå gode resultater i matematikk ved å gjøre en innsats						
4. Jeg liker oppgavene vi jobber med i matematikktimene						
5. Jeg liker utfordringer i matematikken						
6. Jeg jobber med matematikk fordi det forventes at jeg gjør det						
7. Å lære matematikk er viktig for meg fordi jeg vil få bruk for dette i fremtiden						
8. I klassen min er det viktig å få gode karakterer i matematikk						
9. Jeg jobber med matematikk for å få ros av læreren eller mine medelever						
10. Når vi har <u>matematikk</u> er det viktig å ikke si noe feil						

Figur 3: Spørreskjema 1, før undervisning.

---

<sup>13</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

**Spørsmål etter endt undervisning:**

Spørsmål	Helt enig	Enig	Delvis enig	Delvis uenig	Uenig	Helt uenig
1. I denne timen var det interessant og gøy å jobbe med matematikk						
2. I denne timen så jeg meningen med det vi gjorde						
3. I denne timen oppnådde jeg et bra resultat fordi jeg gjorde en god innsats						
4. I denne timen likte jeg oppgaven vi gjorde						
5. I denne timen ble jeg utfordret og likte å bli utfordret						
6. I denne timen jobbet jeg med oppgaven fordi det var forventet at jeg gjorde det						
7. I denne timen var det viktig for meg å gjøre en god innsats fordi jeg vil få bruk for dette i fremtiden						
8. I denne timen var det viktig for meg å få et godt resultat						
9. I denne timen jobbet jeg med oppgaven for å få ros/anerkjennelse av læreren eller mine medelever						
10. I denne timen passet jeg på slik at jeg ikke sa noe feil						

Figur 4: Spørreskjema 2, etter undervisning.

Våre to spørreskjema bestod av ti ulike påstander til hvert spørreskjema. Vi har utformet disse påstandene med bakgrunn i selvbestemmelseskontinuumet (Se kapittel 2.2.2.2).

Selvbestemmelseskontinuumet beskriver, som nevnt tidligere, hvordan motivasjonen kommer til uttrykk og hvorfor den uttrykkes slik. Grunnen til at vi utformet akkurat de gitte påstandene var fordi vi ønsket å avdekke hvorvidt, og i hvilken grad elevene var amotiverte eller indre motiverte, eller om de ble motivert gjennom ytre faktorer som tilført, identifisert og/eller integrert regulering. Vi vil følgende ta for oss hver enkelt påstand. Når vi referer til påstand 1, så vil vi referere til påstand 1 i både spørreskjema 1 og 2. Dette vil gjelde alle påstandene. Grunnen til dette er fordi påstandene med de samme tallene spør omtrentlig om det samme, og vil derfor knyttes til samme form for motivasjon.

- Påstand 1 knyttet vi til *indre motivasjon* og *amotivasjon*. Ved disse påstandene ønsket vi å finne ut av om elevene fant glede med matematikken i seg selv, samt i hvilken grad den interesserte og engasjerte dem. Skulle elevene svare seg delvis eller helt uenige her ville dette kunne tyde på amotivasjon blant elevene.

- Påstand 2 knyttet vi til både *identifisert* og *integrert regulering*, samt *amotivasjon*. Her ønsket vi å se i hvilken grad elevene opplevde samsvar med matematikken og deres egne verdier og behov. I hvilken grad elevene svarte enig/uenig her ville si noe om hvorvidt elevene ble motivert gjennom identifisert eller integrert regulering. Eventuelt hvis elevene skulle være helt uenige ville dette kunne tyde på amotiverte elever.
- Påstand 3 knyttet vi til *integrert regulering*. På bakgrunn av disse påstandene ønsket vi å finne ut om elevene forstod verdien av oppgaver i matematikk, selv om de ikke nødvendigvis likte oppgavene i seg selv, og opplevde at de fikk et godt resultat på grunn av dette.
- Påstand 4 knyttet vi til *indre motivasjon* og *amotivasjon*. Grunnen til at vi utformet disse påstandene var fordi vi ønsket få en oversikt over i hvilken grad elevene opplevde engasjement, lystfølelse og indre tilfredsstillelse ved matematikkoppgaver generelt, og ved vårt spesifikke undervisningsopplegg. Eventuelt hvis elevene skulle svare seg helt uenige i påstanden ville dette kunne tyde på at de ikke likte eller verdsatte matematikkoppgaver generelt, og/eller ved vårt spesifikke undervisningsopplegg, og at dette da tydet på amotivasjon.
- Påstand 5 knyttet vi også til *indre motivasjon*. Her ønsket vi å se mer på om elevene fant en form for glede ved utfordringer knyttet til matematikk. I tillegg ville påstandene kunne gi oss en pekepinn på hvorvidt elevene opprettholdt interesse og engasjement til tross for det å møte på utfordringer og ikke mestre med engang.
- Påstand 6 knyttet vi til *tilført regulering*. Ved disse påstandene ønsket vi å få en oversikt over i hvilken grad elevene jobbet fordi det var forventet av læreren eller medelever, hvor de da jobbet for å unngå å føle på skyld eller andre bekymringer ovenfor læreren eller medelever.
- Påstand 7 knyttet vi til *identifisert regulering* og *amotivasjon*. Grunnen til at vi utformet disse påstandene var fordi vi ville finne ut av i hvilken grad elevene opplevde at den generelle matematikken og matematikken som ble gjort i denne ene undervisningsøkten ga en verdi for dem, hvor de kunne bruke dette i fremtiden. Skulle elevene svare seg helt uenige på disse påstandene ville dette kunne tyde på at elevene ikke ser noen verdi i matematikkoppgaver generelt, og/eller ved vårt spesifikke undervisningsopplegg, og at de dermed var amotiverte.

- Påstand 8 knyttet vi til *tilført regulering*. Ved disse påstandene ønsket vi å få en oversikt over i hvilken grad elevene opplevde å arbeide med matematikk for å oppnå stolthet, for eksempel ved å få gode karakterer og resultater i faget.
- Påstand 9 knyttet vi til *ytre regulering*. Her ville vi få en oversikt over i hvilken grad elevene opplevde å jobbe med matematikk for å få ytre belønninger, som ros av læreren eller medelever.
- Påstand 10 knyttet vi til *tilført regulering*. På bakgrunn av disse påstandene ønsket vi å finne ut av i hvilken grad elevene opplevde bekymringer rundt det å samtale om matematikk, i form av å være redd for å si noe feil eller ikke.

### 3.4 Utvalg

I vårt prosjekt brukte vi et ikke-sannsynlighetsutvalg. Ikke-sannsynlighetsutvalg er utvalg som blir valgt på bakgrunn av kriterier man selv velger (Gleiss & Sæther, 2021, s. 39).

Elevenes motivasjon tenderer til å synke med alderen (Wæge & Nosrati, 2018, s. 21). Med tanke på at elevenes motivasjon synker jo eldre de blir, ønsket vi derfor å forske på elever litt opp i årene. Med bakgrunn i dette ble elever på mellomtrinnet utelukket og valget falt av den grunn på elever som går på ungdomsskolen<sup>14</sup>. I tillegg til dette kriteriet, ønsket vi at læreren skulle være kjent med undersøkende matematikkundervisning.

I forkant av vårt prosjekt tok vi kontakt via e-post med samtlige ungdomsskoler i Tromsø. Siden vi ikke hadde noen forutsetninger for å vite hvilken type lærere det var på disse skolene, tok vi ikke direkte kontakt med enkelte lærere, men vi brukte heller rektoren på disse skolene som portvakter (Gleiss & Sæther, 2021, s. 41). Dette vil si at vi tok kontakt med rektorene på de ulike skolene, presenterte vårt prosjekt og hvilke kriterier vi hadde. Dette endte med et positivt svar fra en av skolene, hvor vi fikk valget mellom to lærere og to ulike klasser. Ut fra rektors oppfatning var det ikke store forskjeller på verken klassenes generelle motivasjon eller nivå i matematikk, men den ene læreren hadde nylig skrevet en masteroppgave om akkurat motivasjon i matematikk og undersøkende undervisning. Dette førte til at vi valgte denne læreren og hans klasse.

---

<sup>14</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500

Læreren hadde utdannelsen, master i realfag, 8-13. trinn, og jobbet under tittelen lektor med tilleggsutdanning. Han skrev ferdig masteren sin i 2021, og var nærmest nyutdannet når vi gjennomførte vårt forskningsprosjekt. Han hadde vært kontaktlærer til denne klassen i omtrent et halvt år når vi gjennomførte prosjektet. Som nevnt hadde denne læreren nylig skrevet en master om akkurat samme tema som denne masteroppgaven. Dette vil derfor si at læreren var godt kjent med gjennomføring av en undersøkende matematikkundervisning, hvor han i tillegg hadde kjennskap til hvordan motivasjonen kunne uttrykkes i matematikk.

I den utvalgte klassen, som var en 8. klasse, var det til sammen 16 elever som deltok i vår studie. Av disse var det 8 gutter og 8 jenter. I forkant av prosjektet ble klassen beskrevet som en klasse med mye arbeidsro og innsats i matematikktimene. Lærerens syn på at elevene skulle filme og bli filmet var positivt, hvor han la til at han trodde klassen ville finne dette spennende, uten noen store utfordringer til gjennomføring. Til tross for lærerens kompetanse innenfor undersøkende matematikkundervisning, hadde han ikke brukt mye tid på dette i denne klassen. Klassen var vant med å arbeide på en selvstendig og utforskende måte. Klassen hadde arbeidet lite i grupper og samhandlet lite med hverandre i forkant av denne undervisningsøkten, og var dermed heller ikke vant med gruppearbeid. Læreren la til at han til nå hadde fokusert på tradisjonell undervisning, der undervisningen bar preg av å være lærerstyrt, hvor elevene jobbet med oppgaver i læreboken.

### **3.5 Undervisningsopplegg, lærers rolle og gruppesammensetning**

I utformingen av undervisningsopplegget vårt tok vi utgangspunkt i temaet geometri, hvor fokuset skulle være på måling og areal. Undervisningsopplegget skulle bestå av en virkelighetsnær oppgave, som skulle gjennomføres i en undersøkende matematikkundervisning. Dette undervisningsopplegget skulle treffe innenfor Skovsmose (2001, s. 126) steg 6, prosjektarbeid med ekte tallopplysninger. For å treffe innenfor dette steget valgte vi å lage et fiktivt oppdrag fra Tromsø Kommune, men hvor elevene skulle få arbeide med ekte målinger. Undervisningsopplegget elevene ble møtt med var som følger:

*Deres skole har fått i oppdrag av Tromsø Kommune å male og pusse opp alle klasserom på skolen. Dette er noe skolen selv må ta ansvar for å gjøre. På bakgrunn*

*av dette har rektor bestemt at hver klasse skal male og pusse opp sine egne klasserom. Hva skal dere i 8. klasse gjøre med deres klasserom? Her skal vegger og gulv fikses. Hver gruppe står fritt til å velge hvilke materialer dere vil bruke. Skal dere legge gipsplater? Skal dere male veggene? Skal dere legge panel på veggene? Hvilket gulv skal dere legge? Dette må dere i 8. klasse finne ut av selv.*

Med utgangspunkt i dette måtte elevene finne ut hvor mye materiale de kom til å trenge, hvor de så skulle lage en prisliste som viste hvor mye denne oppussingen ville koste. Denne oppgaven skulle gjennomføres i grupper, hvor hver gruppe hadde en PC, ett målebånd og en kalkulator tilgjengelig. Tidsrammen på selve gjennomføringen var noe fri, men skulle være gjennomført senest i løpet av en dobbeltime i matematikk (2x45 minutter). I ettertid viste dette seg å bli 70 minutter.

I forkant av undervisningsøkten hadde vi noen retningslinjer som vi ville at læreren skulle følge. Læreren fikk utdelt oppgaveteksten, som beskrevet ovenfor, hvor vi tydeliggjorde at dette var en virkelighetsnær oppgave, og at undervisningen skulle være undersøkende. Her var det viktig at læreren hadde en klar oppstart, hvor oppgaveteksten måtte bli lest høyt, samt vist visuelt foran hele klassen. Videre skulle elevene få jobbe mer eller mindre fritt med undersøkende arbeid. Vi hadde laget en omtrentlig tidsramme på de ulike delene av undervisningen, men lot det være opp til læreren selv å forholde seg til disse. Når læreren følte det passet skulle han stoppe elevarbeidet for en felles lærergjennomgang. I lærergjennomgangen skulle han høre hvordan det gikk med de ulike gruppene. Deretter skulle han la elevene arbeide igjen, fritt. Når læreren opplevde at elevene begynte å bli ferdige skulle han stoppe arbeidet for en felles oppsummering. Denne inndelingen av undervisningen gjorde vi med bakgrunn i Skånstrøm og Blomhøj (2016, s. 92-93) tre faser i undersøkende undervisning, som beskrevet i delkapittel 2.3. Vi ønsket en tydelig iscenesettelse, hvor alle elevene fikk en felles forståelse av oppgavens innhold, to tydelige deler med overvekt av at elevene fikk jobbe selvstendig, og to deler med felles refleksjon, en underveis og en helt til slutt av undervisningsøkten. I tillegg til dette presiserte vi at det var viktig at det ble grupper på tre, som også var valgt tilfeldig. Dette gjorde læreren ved at han telte elevene tilfeldig fra 1-5, hvor det da ble tre elever per gruppe, bortsett fra den siste som ble på fire, fordi det ikke

gikk opp med tre på alle gruppene. Vi opplevde at læreren fulgte disse retningslinjene i stor grad.

Elevene var ikke vant til å arbeide i grupper i matematikken. Med bakgrunn i det Wæge og Nosrati (2018, s.112) skriver (Se kapittel 2.5.3), så vi på det som mest hensiktsmessig å gi elevene roller. Hver gruppe fikk utdelt ulike roller til hver enkelt elev. På hver gruppe skulle det være en gruppeleder, økonomiansvarlig og produktansvarlig. Gruppeleder hadde som ansvar å holde orden på gruppen, passe på at alle bidro og hjelpe til der det trengtes. Økonomiansvarlig skulle ha det overordnede ansvaret over hva de ulike materialene kostet. Produktansvarlig skulle ta ansvar for materiale de skulle bruke og hvor mye de trengte. I tillegg til dette laget vi en ekstrarolle som den siste eleven på gruppe 5 fikk utdelt. Denne rollen var designansvarlig. Her skulle denne eleven ha ansvaret for hvordan klasserommet skulle se ut, hvor denne eleven måtte jobbe ekstra tett med produktansvarlig for å finne de mest foretrukne materialene.

### **3.6 Analyseprosessen**

Vi vil i dette delkapittelet redegjøre for vår analyseprosess. I vår studie valgte vi ut både hvilke indikatorer vi ønsket å observere, samt at vi utviklet fargekodene knyttet til hver av disse, på forhånd av innhentingen av datamaterialet. Dette vil si at vi har brukt en deduktiv analysemetode, som kjennetegnes ved at kategoriene blir utviklet på forhånd (Gleiss & Sæther, 2021, s. 171).

#### **3.6.1 Utvikling av analyseverktøy**

Før vi beskriver videre hvordan vi endte opp med de fire indikatorene for motivasjon er det nødvendig å nevne at vi har hentet inspirasjon fra masteroppgaven til Stålesen og Hansen (2021). Vi valgte å videreutvikle noen av deres verbale- og nonverbale kategorier (Stålesen & Hansen, 2021, s. 26-27). Dette gjorde vi fordi vi opplevde at flere av kategoriene deres, som var knyttet til faglig engasjement, i stor grad også kunne brukes til å gi oss en indikator på elevenes motivasjon.

I videreutviklingen av disse indikatorene knyttet vi disse direkte til motivasjon. Dette gjorde vi ved å ta utgangspunkt i elevenes kognisjoner, følelser og handlinger (Wæge & Nosrati,

2018, s. 12)<sup>15</sup>. På bakgrunn av dette endte vi opp med fire indikatorer som kunne si noe om hvordan elevenes motivasjon kom til uttrykk i løpet av undervisningsøkten.

For elevenes kognisjoner utarbeidet vi indikatorene muntlig aktivitet og be om veiledning. Dette var fordi det er gjennom elevenes samtaler og diskusjoner vi kunne se hvordan elevene faktisk tenkte. Indikatoren muntlig aktivitet kan sees på som en videreutvikling av Stålesen og Hansen (2021, s. 26 og 28) sine kategorier "bidra til muntlig aktivitet" og "utrop (både positivt og negativt)". Indikatoren be om veiledning kan sees på som en videreutvikling av Stålesen og Hansen (2021, s. 26-27) sine kategorier "be lærer om veiledning" og "rekke opp hånda".

Når det kom til elevenes følelser videreutviklet vi indikatoren kroppsspråk. Dette var fordi det er gjennom elevenes kroppsspråk vi kunne se hvorvidt elevene uttrykte følelser som glede (smil), engasjement eller frustrasjon. Indikatoren kroppsspråk kan sees på som en videreutvikling av Stålesen og Hansen (2021, s. 27 og 29) sin kategori "kroppsspråk (både positivt og negativt)".

Til slutt videreutviklet vi indikatoren konsentrasjon som ble koblet til elevenes handlinger. Dette var fordi det var gjennom elevenes konsentrasjon vi kunne se hvorvidt elevene var villige til å gjøre en innsats og i hvilken grad de viste utholdenhet under undervisningsøkten (Wæge & Nosrati, 2018, s. 12). Indikatoren konsentrasjon kan sees på som en videreutvikling av Stålesen og Hansen (2021, s. 27-29) sine kategorier "faglig innsats", "ikke-faglig snakk", "miste fokus", "ikke-faglig aktivitet" og "forstyrrende atferd".

Etter at vi hadde utarbeidet indikatorene for motivasjon, utviklet vi tre ulike fargekoder for hver av indikatorene. Disse fargekodene blir redegjort for i delkapittel 3.6.2.

Observasjonsskjemaet i vårt prosjekt var inspirert av LISSI – prosjektets observasjonsmanual. LISSI prosjektet (Linking Instruction in Science and Student Impact) var et naturfagsprosjekt, der hensikten var å se etter sammenhengen mellom naturfagundervisning, og hvordan elevene lærte og engasjerte seg i faget. Skjemaet fra dette prosjektet var ryddig og oversiktlig, der vi så at dette kunne ha en overførbarhet til matematikkundervisningen og vårt prosjekt. Kort

---

<sup>15</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500



forklart var observasjonsskjemaet fra LISSI-prosjektet bygd opp med ulike kategorier, der hver kategori ble vurdert etter 4 ulike nivå. Et eksempel fra en kategori var “Bruk av læringsmateriale”. Basert på hva forskerne observerte, skulle de vurdere hvilket nivå undervisningen var på. Dette strakk seg fra nivå 1 som var dårligst, til nivå 4 som var best (Ødegaard et al., 2018). Der de i LISSI – prosjektet valgte å bruke nivå fra 1 til 4, valgte vi å bruke fargekodene rød, gul og grønn. For å kunne analysere videomaterialet utviklet vi først et observasjonsskjema, hvor vi skrev ned detaljerte observasjoner og plasserte disse observasjonene i den fargekoden vi mente den hørte hjemme. Der hvor en gruppe for eksempel fremstod som urolige og oppsøkte forstyrrende situasjoner, skrev vi dette ned under rød fargekode på konsentrasjon. Vårt observasjonsskjema blir vist under:

Indikator	Rødt	Gult	Grønt
Konsentrasjon			
Kroppsspråk			
Muntlig aktivitet			
Be om veiledning			

Figur 5: Observasjonsskjema.

Observasjonsskjemaet (figur 5) skulle gi indikasjon på hvordan motivasjonen til elevene kom til uttrykk i løpet av undervisningsøkten. For å kunne danne oss et mer fullstendig bilde av hvordan elevenes motivasjon kom til uttrykk, ble undervisningsøkten på 1 time og 10 minutter delt opp i syv deler, der hver del ble vurdert individuelt. Disse delene besto av oppstart, elevarbeid 1 – del 1, elevarbeid 1 – del 2, lærergjennomgang, elevarbeid 2 – del 1, elevarbeid 2 – del 2 og oppsummering. I utgangspunktet skulle undervisningen deles inn i fem deler, hvor hver del representerte en endring eller stans i arbeidet elevene holdt på med. Disse delene skulle være oppstart, elevarbeid 1, lærergjennomgang, elevarbeid 2 og oppsummering. Med bakgrunn i at elevarbeid 1 og elevarbeid 2 ble lange økter, valgte vi å

dele disse i to omtrent like store deler. Ved å gjøre dette kunne vi få en mer nøyaktig fremstilling av resultatet. I tillegg kunne dette være med på å avdekke eventuelle endringer i elevenes motivasjon underveis i for eksempel elevarbeid 1. Det ble utviklet et observasjonsskjema for hver gruppe i alle de syv delene av undervisningen. Som en ser i observasjonsskjemaet, forekommer det fire indikatorer for motivasjon. Disse indikatorene er konsentrasjon, kroppsspråk, muntlig aktivitet og be om veiledning. Vi vil i de neste delkapitlene redegjøre for disse, før vi redegjør for fargekodenes betydning i et eget delkapittel.

### **3.6.1.1 Konsentrasjon**

Rakvaag, Heyerdahl-Larsen og Tobiassen (1991, s. 104) beskriver konsentrasjon som en ferdighet der en har en evne til å opprettholde oppmerksomheten mot en hendelse eller et gitt arbeid. Et eksempel på dette kan være å jobbe med en konkret oppgave eller lytte til en som snakker. Hvidsten og Wilhelmsen (2018, s. 18) legger til at konsentrasjon går ut på å fokusere på noe helt bestemt. Konsentrasjon vil være et viktig element å se etter når en forsker på motivasjon. Dette er fordi konsentrasjon i stor grad krever motivasjon og selvkontroll (Hvidsten & Wilhelmsen, 2018, s. 19). Av den grunn kan en konsentrert elev, være en indikasjon på at denne eleven er motivert. Konsentrasjon vil bli delt inn i tre ulike nivåer. Dette vil være lav konsentrasjon (rød fargekode), middels konsentrasjon (gul fargekode) og høy konsentrasjon (grønn fargekode). Duvner (1999) skriver at en elev med lav konsentrasjon vil fremstå som urolig og prøve å oppsøke andre aktiviteter (referert i Hvidsten & Wilhelmsen, 2018, s. 20). Rakvaag et al. (1991, s. 104) legger til at en elev som viser tegn på lav konsentrasjon, vil ikke klare å opprettholde oppmerksomheten mot noe av det gitte arbeide.

### **3.6.1.2 Kroppsspråk**

Kroppsspråk er en betegnelse for ulike typer kommunikasjon hvor man kun bruker kroppen til å kommunisere, hvor man ikke kommuniserer verbalt. Gjennom kroppsspråket sitt sier man noe om hva man tenker og føler i en gitt situasjon, fremfor å si dette verbalt (Hornby, sitert i Tai, 2014, s. 1205-1206). Kroppsspråk kan uttrykkes gjennom øyekontakt, bevegelser eller gester, kroppsholdning og ansiktsuttrykk (Yu Aihong, sitert i Tai, 2014, s. 1206). Rakvaag et

al. (1991, s. 108) legger til og skriver at kroppsspråk er ubevisste og bevisste bevegelser, der kroppen blir brukt til formidling. Ut fra dette kan man se at kroppsspråk brukes til å kommunisere nonverbalt, hvor man for eksempel ved et ansiktsuttrykk kan vise ovenfor andre at en enten er glad, lei seg, sur eller annet. I noen tilfeller kan faktisk kroppsspråket motsi hva man uttrykker verbalt (Fast, 2002, s. 2). Hvis en ser dette opp mot elevene i matematikkfaget kan en se at hvilke uttrykk elevene gjør med kroppen sin sier mye om de liker en aktivitet eller ikke, selv om de skulle uttrykke noe annet verbalt. Et eksempel på at en elev uttrykker noe ved kroppsspråket kan være at en sitter oppreist, gjør engasjerende bevegelser med hender og smiler når en arbeider med en gitt oppgave. På bakgrunn av dette tolker vi kroppsspråket som svært sentralt for å si noe om hvordan elevene uttrykker sin motivasjon i matematikk. Dette er også grunnen til at vi valgte kroppsspråk som en indikator vi ville observere.

### **3.6.1.3 Muntlig aktivitet**

Å være muntlig aktiv vil si å delta med faglig, muntlig prat i undervisningsøkten. Skinner og Belmont (1993, s. 572) skriver at det å ta aktivt del i undervisningen vil si å vise optimisme, nysgjerrighet og interesse for et tema. I vår analyse vil muntlig aktivitet være når en elev stiller et spørsmål eller kommer med faglig snakk som leder til utdypelser og faglig diskusjon. Når vi her snakker om faglig snakk og faglig diskusjon refererer vi til det Alrø og Skovsmose (2002) definerer som faglig samtale i matematikk. Slike samtaler kjennetegnes ved at man sammen utforsker, argumenterer og lager hypoteser, samt lytter og tester sammenhenger i matematikk for å få en dypere forståelse i faget (referert i Johnsen-Høines & Herheim, 2016, s. 9). Muntlig aktivitet i det matematiske klasserommet kan hjelpe elevene å få en økt forståelse av matematikken, og å skape mening med det de gjør (Jansen, 2006, s. 409). Den matematiske diskusjonen i klasserommet er ifølge Wæge og Nosrati (2018, s. 128) avgjørende for elevenes motivasjon og forståelse. Skinner og Belmont (1993, s. 573) legger til at det å delta aktivt i et læringsmiljø vil være viktig for elevens motivasjon. Med bakgrunn i dette tolker vi det slik at muntlig aktivitet vil være en viktig faktor for å avgjøre om elevene er motiverte eller ikke. Gjennom utvikling av kodene tar vi utgangspunkt i det Skinner og Belmont (1993, s. 572) skriver om å ta aktivt del i undervisningen nevnt ovenfor. De legger til at det motsatte av å kunne delta aktivt vil være *disaffection*. Dette er elever som ikke prøver

og gir opp lett. De kjennetegnes ved at de kjeder seg, er rastløse eller viser tegn til dårlig atferd.

#### **3.6.1.4 Be om veiledning**

Å be om veiledning fra en lærer eller en medelev er en strategi elever bruker når de møter på et problem som er for vanskelig for dem selv å løse (Marchand & Skinner, 2007, s. 65). Gall og Glor-Scheib (1985, s. 60) skriver at motivasjon ofte har en sammenheng med elevers evne til å be om veiledning når de møter på et problem. Om en elev har lav motivasjon for den gitte oppgaven, vil dette gjenspeiles i at eleven ikke vil be om hjelp for å komme seg videre. Det motsatte av å be om veiledning er noe Marchand og Skinner (2007, s. 65) kaller *consensus*. Dette forekommer når elever prøver å unngå å få hjelp, eller skjule at de har behov for hjelp.

#### **3.6.2 Kodene**

På bakgrunn av våre definisjoner og begrunnelser av de ulike motivasjonsindikatorerne som beskrevet ovenfor, har vi utviklet tre ulike fargekoder til hver av indikatorerne. Disse kodene kan sees på som tre ulike nivåer innenfor den gitte indikatoren. Rød fargekode viser til at elevene i liten eller ingen grad uttrykker motivasjon gjennom indikatoren. Gul fargekode viser til at elevene uttrykker en god eller forventet grad av motivasjon gjennom indikatoren. Den siste koden, grønn fargekode, representerer at elevene i høy grad uttrykker motivasjon gjennom indikatoren. Vi valgte å samle alle kodene i samme tabell, slik at det ble mest mulig oversiktlig både for leseren, men også for oss når vi skulle bruke disse i observasjonen. Tabellen ser du på neste side.

	<b>Rød</b>	<b>Gul</b>	<b>Grønn</b>
<b>Konsentrasjon</b>	<p>Elevene fremstår i stor grad urolige og oppsøker andre aktiviteter og/eller forstyrrende situasjoner (for eksempel spiller på PC-en). Elevene lytter i liten eller ingen grad til hverandre og/eller lærer/andre grupper i faglige samtaler.</p>	<p>Elevene fremstår som lite urolige og oppsøker i liten grad andre aktiviteter og/eller forstyrrende situasjoner (for eksempel spiller på PC-en). Elevene har mest fokus på oppgavens innhold. Elevene lytter i noen grad til hverandre og/eller lærer/andre grupper i faglige samtaler.</p>	<p>Elevene fremstår som helt rolige og oppsøker ikke andre aktiviteter og/eller forstyrrende situasjoner (for eksempel spiller på PC-en). Elevene har kun oppmerksomheten sin rettet mot oppgavens innhold, og arbeider målrettet for å finne løsningen. Elevene lytter i stor grad til hverandre og/eller lærer/andre grupper i faglige samtaler.</p>
<b>Kroppsspråk</b>	<p>Elevene uttrykker liten eller ingen grad av begeistring, i form av ansiktsuttrykk og/eller annet kroppsspråk, knyttet til oppgavens innhold. Elevene uttrykker i stor grad</p>	<p>Elevene uttrykker noen grad for begeistring, i form av ansiktsuttrykk og/eller annet kroppsspråk, knyttet til oppgavens innhold. Elevene uttrykker noe frustrasjon gjennom kroppsspråk, knyttet til oppgavens innhold, for</p>	<p>Elevene uttrykker stor grad av begeistring, i form av ansiktsuttrykk og/eller annet kroppsspråk, knyttet til oppgavens innhold. Elevene uttrykker lite eller ingen frustrasjon gjennom kroppsspråk, knyttet til oppgavens</p>

	<p>frustrasjon gjennom kroppsspråk, knyttet til oppgavens innhold, for eksempel ved å riste på hodet. Elevene uttrykker en negativ kroppsholdning i form av å sitte fremoverbøyd med hodet og kroppen sin og/eller synke ned på stolen sin. Elevene viser i liten eller ingen grad tegn på engasjerende bevegelser eller gester, som for eksempel en klapp på skulderen, en tommel opp og/eller bevege seg aktivt rundt i klasserommet.</p>	<p>eksempel ved å riste på hodet. Elevene uttrykker i noen grad en positiv kroppsholdning i form av å sitte mer oppreist med hodet og kropp. Elevene viser tegn på engasjerende bevegelser eller gester, som for eksempel en klapp på skulderen, en tommel opp og/eller bevege seg aktivt rundt i klasserommet.</p>	<p>innhold. Elevene uttrykker i stor grad en positiv kroppsholdning i form av å, til enhver tid, sitte oppreist med hodet og kropp. Elevene viser i stor grad tegn på engasjerende bevegelser eller gester, som for eksempel en klapp på skulderen, en tommel opp og/eller bevege seg aktivt rundt i klasserommet.</p>
<p><b>Muntlig aktivitet</b></p>	<p>Elevene viser lite eller ingen tegn på optimisme, nysgjerrighet og/eller</p>	<p>Elevene viser tegn på optimisme, nysgjerrighet og/eller</p>	<p>Elevene viser i stor grad tegn på optimisme, nysgjerrighet og/eller</p>

	interesse. Elevene bidrar i liten eller ingen grad til faglig samtale.	interesse. Elevene bidrar til faglig samtale.	interesse. Elevene bidrar i stor grad til faglig samtale.
<b>Be om veiledning</b>	Elevene viser lite eller ingen tegn til å be om veiledning fra lærer/hverandre når de trenger hjelp. Elevene viser i stor grad tegn på å skjule at de trenger hjelp (for eksempel ved å vike unna læreren og si at de forstår, selv om blant annet kroppsspråket tyder på noe annet).	Elevene viser tegn til å be om veiledning fra lærer/hverandre når de trenger hjelp. Elevene viser i noen grad tegn på å skjule at de trenger hjelp (for eksempel ved å vike unna læreren og si at de forstår, selv om blant annet kroppsspråket tyder på noe annet).	Elevene viser i stor grad tegn til å be om veiledning fra lærer/hverandre når de trenger hjelp. Elevene viser ingen tegn på å skjule at de trenger hjelp når de faktisk trenger hjelp.

### 3.6.3 Analyseverktøy i bruk

På bakgrunn av både indikatorene og fargekodene utarbeidet vi et analyseskjema for transkribering. Skjemaet lagde vi for å enklest mulig kunne overføre videoobservasjonene til noe oversiktlig og visuelt. Basert på fargene vi plasserte i skjemaet skulle vi enkelt kunne se hvordan for eksempel elevenes konsentrasjon var under undervisningen og hvordan den utviklet seg underveis. Analyseskjemaet blir vist under:

	Oppstart 0 - 9 min	Elevarbeid 1 - Del 1 9 - 19 min	Elevarbeid 1 - Del 2 19 - 30 min	Læregjennomgang 30 - 35 min	Elevarbeid 2 - Del 1 35 - 50 min	Elevarbeid 2 - Del 2 50 - 62 min	Oppsummering 62 - 70 min
Gruppe 1							
Gruppe 2							
Gruppe 3							
Gruppe 4							
Gruppe 5							

Figur 6: Analyseskjema for transkribering.

Det ble utviklet fire slike skjema. Ett for hver av de fire indikatorene. Etter å ha sett ferdig videoene til hver gruppe kunne vi så gi en helhetsvurdering av hvordan den enkeltes gruppes konsentrasjon, kroppsspråk, muntlige aktivitet og vilje til å be om veiledning ble uttrykt i hver del av undervisningsøkten. Det var ikke nødvendigvis slik at hvis vi hadde like mange observasjoner på alle de ulike fargenivåene, så ble elevene vurdert til gult nivå. Noen ganger gjorde vi det slik. Andre ganger kunne det være slik at det var en observasjon på rødt nivå, mens resten var på grønt, hvor vi endte med en helhetsvurdering til grønt nivå. Et eksempel på dette var når en elev gikk fra gruppen og arbeidet for å speile seg. Eleven var kjapt tilbake, så vi lot ikke dette gå ut over gruppens konsentrasjon som helhet, ettersom de resten av denne delen var helt rolige og ikke oppsøkte andre forstyrrende aktiviteter. Gruppens konsentrasjon ble dermed vurdert til grønt nivå. En mer nøyaktig redegjørelse av hvordan dette skjemaet har blitt utviklet og tatt i bruk blir gjennomgått i innledningen til kapittel 4.1.

### 3.7 Kvalitet

Når en snakker om forskningskvalitet, er det vanlig å skille mellom validitet og reliabilitet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 201). Vi skal derfor nå gå nærmere inn på hvordan validiteten og reliabiliteten knyttes til vårt prosjekt<sup>16</sup>.

#### 3.7.1 Validitet

Validitet sier noe om gyldigheten og kvaliteten på datamaterialet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 204). Som vi belyste tidligere i metodekapittelet nevnte Wæge og Nosrati (2018, s. 12) at

<sup>16</sup> Hentet fra eksamen i LER-3500



motivasjon ikke kan observeres direkte, men at man må se etter ulike indikatorer for dette. Dette kan sees i sammenheng med begrepsvaliditet, som omhandler i hvilken grad man klarer å operasjonalisere et begrep (Gleiss & Sæther, 2021, s. 205). Dette var noe vi gjorde som en del av analyseprosessen. Istedenfor å bare observere motivasjonen som enten bra eller dårlig, eller ytre, indre eller amotivasjon, så valgte vi å gjøre begrepet motivasjon mer målbart. Vi operasjonaliserte begrepet motivasjon til de fire indikatorene konsentrasjon, kroppsspråk, muntlig aktivitet og be om veiledning. På bakgrunn av dette mener vi at validiteten på vårt datamateriale er blitt styrket.

Gleiss og Sæther (2021, s. 205) skriver videre om flere ulike grep man kan gjøre for å forsterke validiteten på datamaterialet sitt. Et spesifikt grep de nevner er å be forskningsdeltakerne komme med sine egne innspill i etterkant. Dette er noe Jacobsen (referert i Gleiss & Sæther, 2021, s. 205) kaller for respondentvalidering. Akkurat dette var noe vi gjorde, både før og i etterkant av undervisningen. Forskningsdeltakerne, i dette tilfellet alle elevene i denne 8. klassen, skulle svare på et spørreskjema, før og etter undervisningen. Dette var noe vi gjorde fordi vi ønsket å forsterke og underbygge våre observasjoner og tolkninger av elevenes motivasjon. Dette gjorde vi ved at de selv fikk sette ord på i hvilken grad de selv opplevde egen motivasjon, både til vanlig i matematikkfaget, og i den spesifikke undervisningen hvor de måtte jobbe med den virkelighetsnære oppgaven. Med tanke på at vi gjennomførte en slik respondentvalidering, hvor vi har bygd oppunder egne observasjoner og tolkninger, med elevenes egne innspill, mener vi at validiteten på vårt datamateriale har blitt enda mer styrket.

Validiteten kan bli tydelig forsterket ved å knytte opp tidligere forskning og funn til egne resultater. Hvis disse skulle samsvare med hverandre vil dette bidra til at validiteten til ulike konklusjoner man kommer med, øker (Gleiss & Sæther, 2021, s. 205). I diskusjonskapittelet vil vi kunne se flere sammenhenger med vår studie og tidligere forskning. Sett i lys av dette mener vi at vår validitet er forsterket.

Ved å bruke video som observasjon, samt spørreskjema, har dette gitt oss flere fordeler, men også noen begrensninger. Først og fremst ga det å filme undervisningen oss mulighet til å se på de situasjonene vi ønsket flere ganger. Vi fikk et nært og detaljert innblikk i hvordan hver

gruppe arbeidet, fokuserte og uttrykte følelser rundt ulike situasjoner. I tillegg til dette så var spørreskjemaene med på å underbygge våre observasjoner og tolkninger av disse, som nevnt tidligere. Til tross for dette så førte også bruk av videokamera med seg noen utfordringer. En av disse var knyttet til kameraenes batteri. De to oversiktskameraene gikk tom for strøm ved elevarbeid 2. Dette gjorde dermed at vi ikke fikk oversiktsvideo av klassen som helhet fra rundt midt i elevarbeid 2 og ut undervisningsøkten. Rett før læreren skulle begynne med oppsummeringen gikk ett og ett hodekamera tom for strøm. Vi hadde kun et ekstra hodekamera tilgjengelig med strøm. Dermed festet vi dette kameraet på den eleven som satt fremst i klasserommet, for å få en viss oversikt over hele klassen under oppsummeringen. Dette fungerte greit, hvor vi fikk observert flere ulike funn fra alle gruppene under denne delen av undervisningen. Svakheten ligger her i at vi ikke fikk et like nært og tett innblikk til hver av gruppene, som resten av undervisningsøkten. Dette betyr at vi kan ha gått glipp av sentrale funn i oppsummeringen hos en eller flere av gruppene, som kan ha vært med på å påvirke elevenes helhetlige motivasjon i denne delen.

En annen begrensning med vår studie er generalisering. Generalisering omhandler det å kunne generalisere funn fra en sammenheng til en annen, hvor statistisk generalisering omhandler hvorvidt resultater fra et utvalg kan gjelde for en større populasjon (Gleiss & Sæther, 2021, s. 207). Vi valgte en klasse, hvor det eneste kriteriet vårt var at det var en ungdomsskoleklasse. Vår datainnsamling foregikk over kun en lengre matematikktime. Sett i lys av dette mener vi det er vanskelig å skulle generalisere våre resultater til en større populasjon, som for eksempel at resultatene kan gjelde for ungdomsskoleelever rundt omkring i hele Norge. Til tross for dette forklarer Gleiss og Sæther (2021, s. 207) at innenfor kvalitativ forskning er det noe som kalles analytisk generalisering. Dette er generalisering hvor man utvikler egne kategorier eller typologier som kan være relevant utenfor en bestemt studie. Det er mulig at vår studie har en slik analytisk generalisering. På forhånd utarbeidet og videreutviklet vi indikatorene konsentrasjon, kroppsspråk, muntlig aktivitet og be om veiledning. Disse indikatorene kan sees på som egne kategorier. Våre resultat innenfor disse kategoriene kan muligens knyttes opp til en større populasjon, hvor man vil kunne finne likheter i andre elevers motivasjon gjennom deres konsentrasjon, kroppsspråk, muntlige aktivitet og/eller evne til å be om

veiledning. Merk at vi bruker begrepet muligens, noe som indikerer at vi ikke kan si dette helt sikkert, men at en slik analytisk generalisering kan være mulig.

### **3.7.2 Reliabilitet**

Reliabilitet omhandler kvaliteten på selve forskningsprosessen, og om man kan stole på datainnsamlingen (Gleiss & Sæther, 2021, s. 202). Til vårt masterprosjekt har vi utviklet et eget observasjonsskjema som inneholder egenutviklede motivasjonsindikatorer. Dette er i samsvar med det Wæge og Nosrati (2018, s. 12) skriver om at man ikke kan observere motivasjon direkte, men at det må gjøres gjennom ulike indikatorer. På bakgrunn av dette mener vi at vårt observasjonsskjema kan gi en god reliabilitet for hvordan elevenes motivasjon kommer til uttrykk på.

Når man snakker om reliabilitet er det ofte to spørsmål som går igjen: «*Hvordan har datamaterialet blitt påvirket av måten det har blitt samlet inn på?*» og «*Kan forskningsresultatene reproduseres av andre forskere?*» (Gleiss & Sæther, 2021, s. 22).

I forhold til det første spørsmålet snakker man gjerne om ulike undersøkelseeffekter som kan oppstå underveis i forskningen, hvor man bør minimere disse. Dette er effekter som at forskeren er til stede under observasjonen, måten spørsmål blir stilt på eller det at koding av datamateriale blir påvirket av forskeren (Gleiss & Sæther, 2021, s. 202-203). Ut fra dette ser vi at våre funn kan ha blitt påvirket av at vi som forskere var til stede i selve undervisningsøkten. Dette kan sies å svekke reliabiliteten til en viss grad. Vi mener derimot det at læreren gjennomførte undervisningen, førte til normale rammer og rutiner for elevene. Det at vi også filmet dem, gjorde også oss som forskere mer usynlige i klasserommet. Vår opplevelse av denne undervisningsøkten var at elevene forholdt seg til læreren og hverandre, som om vi ikke skulle ha vært fysisk til stede under observasjonen. Dermed mener vi at reliabiliteten i ingen eller svært liten grad har blitt svekket av å ha oss til stede sammen med forskningsdeltakerne. Når det kommer til undersøkelseeffekten av spørsmålsformuleringene mener vi at også her kan reliabiliteten sies å være høy. Dette er på grunn av at vi valgte å formulere presise påstander, som i liten grad kunne feiltolkes, hvor vi derav brukte lukkede svaralternativer. Som nevnt tidligere sier Gleiss og Sæther (2021, s. 150) at dette kan gjøre det lettere for elevene å forstå hva de faktisk blir spurt om. Når det gjelder kodingen av

datamaterialet er det vanskelig å si noe om i hvilken grad dette har påvirket våre resultater. Vi utviklet kodene våre på egenhånd, med utgangspunkt i ulike teori. Her kan det være at observasjonene av funnene har blitt påvirket av oss forskere. For eksempel kan det vi to har tolket som rolige elever og i liten grad oppsøker forstyrrende situasjoner, være elever som fremstår som litt mer urolige i andres øyne. Dermed kunne noen andre satt en gruppe til gult nivå, der hvor vi valgte å plassere de på grønt nivå. Vi vil ikke si at dette nødvendigvis svekker reliabiliteten vår, da dette er våre tolkninger, som vi mener er mest mulig objektive, men det må nevnes slik at du som leser er klar over dette.

Kan forskningsresultatene reproduseres av andre forskere? Dette mener vi er mulig. Vi har blant annet utviklet egne indikatorer for å observere elevens motivasjon, slik som Wæge og Nosrati (2018, s. 12) tydeliggjør. Vi har sett at det er mulig å observere elevenes motivasjon gjennom konsentrasjon, kroppsspråk, muntlig aktivitet og evne til å be om veiledning, hvor vi har fått flere interessante funn. Gjennom vårt utviklede spørreskjema fikk vi også flere resultater som viste elevenes egne opplevelser av motivasjon, hvor det også var enkelte forskjeller mellom en vanlig tradisjonell matematikkundervisning, og en undersøkende matematikkundervisning, med fokus på en virkelighetsnær oppgave.

### **3.8 Forskningsetikk**

I forkant av vår forskning tok vi utgangspunkt i fire faktorer som er høyst relevante i forskningsetikk. Disse er ytringens offentlighet, informasjonens sensitivitet, de berørtes sårbarhet og forskningens interaksjon og konsekvenser (NESH, 2018). Før gjennomføringen av vår studie sendte vi ut både informasjonsskriv og samtykkeskjema til lærer, elever og foresatte. I informasjonsskrivet beskrev vi studiens innhold, hvor vi tydeliggjorde målet med studien og informerte om at undervisningsøkten kom til å bli filmet. Her informerte vi også om hvordan vi kom til å oppbevare den innsamlede dataen. Den innsamlede dataen oppbevarte vi på UiT sitt skylagringssystem, onedrive, etter godkjenning fra NSD (Norsk Senter for forskningsdata). Samtykkeskjema ble sendt direkte til de foresatte, hvor de fikk mulighet til å enten samtykke eller ikke samtykke til at deres barn fikk delta i dette forskningsprosjektet, og dermed bli filmet. Alt dette gjorde vi for å ta hensyn til

forskningsdeltakerne og deres involvering i dette forskningsprosjektet. Alle resultat som blir presentert i denne studien er samtykket av elevenes foresatte.

Gleiss og Sæther (2021, s. 115) tydeliggjør at selv om man har fått informert samtykke, kan det forekomme ulike forskningsetiske utfordringer. En av disse utfordringene kan gjelde for de av elevene som er til stede under observasjon, men som ikke har gitt informert samtykke, om å for eksempel bli filmet. Dette var noe vi var klar over på forhånd. Det var også noen få elever som ikke ga informert samtykke. Disse elevene sørget vi for at fikk en egen tilpasset undervisning, på et eget grupperom, fysisk adskilt fra klasserommet der hvor forskningsprosjektet ble gjennomført og filmet. Når det kom til spørreundersøkelsen måtte vi formulere spørsmålene og svaralternativene på en slik måte at deltakernes anonymitet ble ivarettatt, samt at spørsmålene var klare og tydelige, og at svaralternativene dekket alle mulige områder en ønsker å svare på (Gleiss & Sæther, 2021, s. 158). Spørreskjemaene våre hadde kun gruppenummer, slik at vi kunne knytte hver av gruppene sammen, men hvor anonymiteten til hver enkelt elev ble opprettholdt. Innskriving av gruppenummer var noe elevene gjorde selv.

## 4 Resultater

I dette kapittelet vil vi presentere resultatene for vårt prosjekt. Kapittelet består av to deler. I første del vil vi presentere resultatene fra hver indikator, og på hvilken måte motivasjonen kom til uttrykk innenfor hver av disse. Indikatorene var konsentrasjon, kroppsspråk, muntlig aktivitet og be om veiledning. Observasjonene gjort for hver indikator blir presentert i en samlet tabell. Dette er for å enklere kunne se mønster og sammenhenger i indikatoren på tvers av gruppene. I det andre delkapittelet vil vi fremvise resultatene fra våre to spørreskjemaer. Vi vil vise en visuell fremstilling av hvordan svarene fordelte seg, prosentvis, på de ulike påstandene.

### 4.1 Resultat av videoobservasjon presentert i tabell

Alle resultatene vil bli vist i tabeller. Dette er for å kunne gi en så ryddig og oversiktlig fremstilling av resultatet som mulig. Figur 7, vist under, er et eksempel på en slik tabell. Denne tabellen viser resultatet for konsentrasjon. Hver gruppes konsentrasjon ble vurdert og plassert i ulike fargekoder med bakgrunn i observasjonene vi gjorde. Grønt nivå defineres som svært god konsentrasjon, gult nivå defineres som god konsentrasjon, mens rødt defineres som dårlig/ til dels dårlig konsentrasjon. Lignende skjema for de andre indikatorene kroppsspråk, muntlig aktivitet og be om veiledning blir presentert senere i dette kapittelet. For en tydeligere beskrivelse av de ulike fargekodene, se skjemaet i kapittel 3.6.2.

	Oppstart 0 - 9 min	Elevarbeid 1 - Del 1 9 - 19 min	Elevarbeid 1 - Del 2 19 - 30 min	Lærergjennomgang 30 - 35 min	Elevarbeid 2 - Del 1 35 - 50 min	Elevarbeid 2 - Del 2 50 - 62 min	Oppsummering 62 - 70 min
Gruppe 1	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red
Gruppe 2	Green	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
Gruppe 3	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow
Gruppe 4	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Gruppe 5	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Red

Figur 7: Tabellen viser hvordan de ulike gruppenes konsentrasjon kom til uttrykk.

For å kunne forstå hva som ligger til grunn for de ulike fargekodene vil vi bruke gruppe 1 som eksempel. Med bakgrunn i beskrivelsene som blir gjort for gruppe 1, skal det bli enklere å kunne danne seg et generelt bilde av hvordan de resterende gruppenes motivasjon kommer

til uttrykk gjennom å se på fargekodene i figurene. Vi vil i eksempelet se på observasjonene gjort for indikatoren konsentrasjon i “Elevarbeid 1 – Del 1”.

For konsentrasjon i denne delen observerte vi at elevene helt i starten lyttet til hverandre i noen grad. Alle på gruppen ville bidra til å måle veggene, men var uenige om hvem som skulle holde målebåndet. Videre samarbeidet gruppen godt og alle var fokusert på oppgaven og målingen av klasserommet. Dette gode samarbeidet fortsatte, der en elev fokuserte på å notere ned målene på en oversiktlig måte, og de to andre på gruppen samarbeidet om å måle. Mot slutten av denne delen var det tydelig at elevene ble mer ukonsentrerte. En elev hjalp ikke lenger gruppen, men satt seg heller ned og fiklede med håret og luen sin. En annen elev på gruppa oppsøkte andre medelever, der de begynte å tøyse.

Med bakgrunn i disse observasjonene vurderte vi gruppens konsentrasjon for “Elevarbeid 1 – Del 1” til gult nivå. For å kunne avgjøre om elevenes konsentrasjon var gul, måtte vi se på det overordnede helhetsinntrykket. I dette tilfellet hadde vi fire observasjoner på grønt nivå, ett på gult nivå og to på rødt. Til tross for at gruppa stort sett jobbet godt gjennom hele denne delen av undervisningen, vil momenter som å oppsøke andre grupper trekke ned gruppens helhetsnivå og da vurdering. Dette er fordi de har vist indikasjon på at de ikke er fullt konsentrert om oppgaven. Lignende vurderinger som i dette eksempelet ble gjort for alle gruppene, for alle indikatorene i alle de sju delene av undervisningsøkten.

#### **4.1.1 Konsentrasjon**

Figur 8 viser hvordan gruppenes konsentrasjon, kom til uttrykk under undervisningsøkten. Gruppenes konsentrasjon var variert gjennom hele undervisningsøkten, med til tider store variasjoner i konsentrasjonen fra gruppe til gruppe. Med bakgrunn i observasjonene fremstilt i figur 8, kom det frem at elevenes konsentrasjon ble dårligere fra elevarbeid 2 og ut mot slutten av undervisningen. Som en kan se er det kun en gruppe som hadde grønn konsentrasjon i denne delen, mens resten enten var på gul eller i perioder med rød konsentrasjon.

	Oppstart 0 - 9 min	Elevarbeid 1 - Del 1 9 - 19 min	Elevarbeid 1 - Del 2 19 - 30 min	Læregjennomgang 30 - 35 min	Elevarbeid 2 - Del 1 35 - 50 min	Elevarbeid 2 - Del 2 50 - 62 min	Oppsummering 62 - 70 min
Gruppe 1	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red
Gruppe 2	Green	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
Gruppe 3	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow
Gruppe 4	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Gruppe 5	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Red

Figur 8: Tabellen viser hvordan de ulike gruppenes konsentrasjon kom til uttrykk.

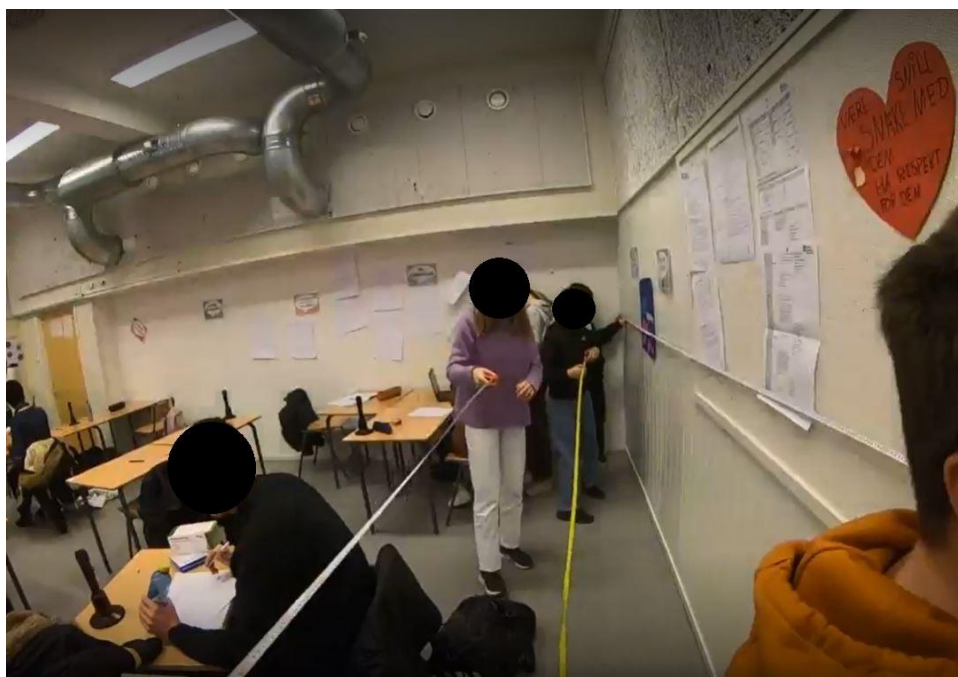
I oppstarten var gruppenes konsentrasjon stort sett god. Gruppe 2, 4 og 5 var helt rolige, hadde kun fokuset sitt rettet mot læreren, og lyttet på det han hadde å si. To av gruppene derimot, gruppe 1 og 3, var noe mer urolige til tider. Disse to gruppene hadde stort sett fokuset sitt rettet mot læreren, men oppsøkte andre aktiviteter ved noen anledninger. For eksempel satt en elev på gruppe 1 og tegnet på en litagokartong. To elever på gruppe 3 drev dragkamp om en blyant, hvor også den ene eleven inviterte en annen til håndbakkonkurranse. Dette ble gjort mens den ene eleven prøvde å følge med på hva læreren sa, men hvor eleven valgte å bli med på håndbakkonkurransen, og dermed mistet fokuset.



Figur 9: Gruppe 4 prøver å måle høyden på veggen.



I elevarbeid 1, både i del 1 og 2, fremstod gruppene som lite urolige eller helt rolige. Gruppe 2 hadde gjennom hele dette elevarbeidet fokuset rettet mot oppgavens innhold, hvor de alltid lyttet til hverandre og/eller læreren i ulike faglige samtaler. Dette var også noe gruppe 4 og 5 uttrykte i stor grad. Disse to gruppene var ved et par tilfeller ikke like konsentrerte på oppgavens innhold. For eksempel begynte den ene eleven på gruppe 5 å snakke med resten av gruppen om at hun skulle forlate timen, fremfor å arbeide med oppgaven. Det kunne se ut som gruppe 1 og 3 glemte rollene sine, noe som førte til at ingen tok ansvar for en liten periode. I denne perioden oppsøkte disse to gruppene i noen grad andre forstyrrende aktiviteter, hvor de bare i noen grad lyttet til hverandre under faglige samtaler. For eksempel møttes elevene på tvers av disse gruppene. Flesteparten av gruppemedlemmene begynte å filme hverandre og tulle med kameraet før de etter hvert fant tilbake til plassene sine og rettet fokuset mot arbeidsoppgaven.



Figur 10: Gruppe 1, 4 og 5 prøver å måle samme vegg.

I lærergjennomgangen var konsentrasjonen variert på tvers av gruppene. Gruppe 4 og 5 var helt rolige og lyttet til både læreren og hva de andre på gruppene hadde å dele. Gruppe 1 og 2 var lite urolige, men det var ikke alltid at de hørte like godt etter når læreren eller en annen gruppe presenterte sitt arbeid. For eksempel ropte en elev på gruppe 1 ut, mens en annen

gruppe presenterte sitt arbeid: «Er det ikke pause snart?». Gruppe 3 fremstod som svært urolige under lærergjennomgangen. De lyttet i liten grad til læreren og de andre gruppene, og oppsøkte forstyrrende aktiviteter, som for eksempel å se på ulike reklamer på PC-en og snakke om helt andre ting med hverandre.

I første del av elevarbeid 2 virket elevene fortsatt godt konsentrerte. Gruppene var enten lite urolige eller helt rolige, hvor de stort sett lyttet til hverandre og lærer i faglige samtaler, samt arbeidet målrettet mot å finne en løsning på oppgavens innhold. Til tross for dette var det kun gruppe 2 som uttrykte dette gjennom hele delen. De resterende gruppene oppsøkte forstyrrende situasjoner ved en eller flere anledninger i løpet av denne delen av elevarbeidet. For eksempel spurte en elev på gruppe 3 en annen elev om hvilken julebrus denne eleven likte best. Dette ble spurt om mens de andre på gruppen satt fokusert og jobbet, men spørsmålet førte til en lengre diskusjon om dette temaet, hvor også den siste eleven på gruppen ble med i diskusjonen. Diskusjonen varte over noen minutter.

Ved elevarbeid 2 – del 2 endret gruppene konsentrasjon seg noe mer mot det negative. Gruppe 1, 2, 4 og 5 var fortsatt rolige gjennom store deler av dette arbeidet, men det var ingen av gruppene som fremstod som helt rolige. De lyttet bare i noen grad til hverandre, hvor samtlige grupper ved en eller flere anledninger oppsøkte forstyrrende situasjoner. For eksempel valgte en elev på gruppe 2 å se på telefonen sin, imens en annen elev på gruppen prøvde å føre en faglig samtale rundt målene deres. Gruppe 3 utmerket seg mest ved elevarbeid 2 – del 2. Gruppen var svært urolig, og oppsøkte ofte forstyrrende situasjoner. På denne gruppen prøvde en elev å føre ulike faglige samtaler, mens de to andre på gruppen ikke lyttet til dette. Ved et tilfelle tok en elev på gruppen på seg hodetelefoner og hørte på musikk, framfor å arbeide med oppgavens innhold.

Under oppsummeringen var det kun gruppe 2 som fremstod som helt rolige, hvor de gjennom hele oppsummeringen lyttet til læreren og andre grupper. Gruppe 3 og 4 var lite urolige, og lyttet stort sett til læreren og de andre gruppene, men med noen få unntak. For eksempel tok en elev på gruppe 4 opp telefonen sin og holdt på med denne i en kort periode, etter gruppen hadde presentert sitt arbeid. De to resterende gruppene, gruppe 1 og 5, var i stor grad urolige, hvor de oppsøkte flere forstyrrende situasjoner, og lyttet i liten grad til lærer og de andre

gruppene. En elev på gruppe 1 drev for eksempel med beatboxing, mens en annen gruppe presenterte sitt arbeid. Et annet eksempel gjaldt to elever på gruppe 5. Den ene eleven vippet på stolen til den andre. Dette endte med at eleven som satt på stolen falt i bakken og tok hele klassens oppmerksomhet bort fra læreren.

#### 4.1.2 Kroppsspråk

Figur 11 viser hvordan gruppene kroppsspråk kom til uttrykk under undervisningsøkten. Som en kan se ut fra figuren er det tydelige variasjoner, både på tvers av gruppene og innad i de enkelte gruppene i de ulike delene av undervisningsøkten. Figuren viser at kroppsspråket til gruppene er noe positivt til å starte med, hvor gruppene utover elevarbeid 1 blir enda mer positive i kroppsspråket, med unntak av gruppe 1. Mot slutten, spesielt i oppsummeringen er kroppsspråket på tvers av gruppene mest varierende.

	Oppstart 0 - 9 min	Elevarbeid 1 - Del 1 9 - 19 min	Elevarbeid 1 - Del 2 19 - 30 min	Læregjennomgang 30 - 35 min	Elevarbeid 2 - Del 1 35 - 50 min	Elevarbeid 2 - Del 2 50 - 62 min	Oppsummering 62 - 70 min
Gruppe 1	Yellow	Green	Red	Yellow	Green	Yellow	Red
Gruppe 2	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green
Gruppe 3	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Red	Red
Gruppe 4	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Green
Gruppe 5	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow

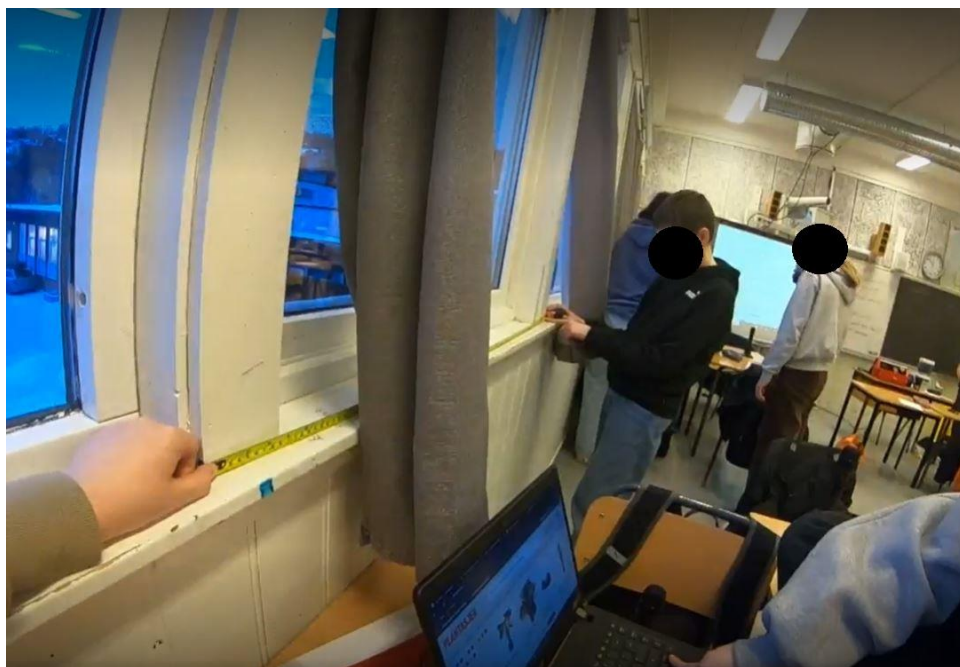
Figur 11: Tabellen viser hvordan de ulike gruppene kroppsspråk kom til uttrykk.

I oppstartsfasen ble gruppene kroppsspråk uttrykt på svært lik måte. Samtlige grupper uttrykte begeistring enten ved smil, tommel opp og/eller engasjerende gester. For eksempel spratt en elev på gruppe 5, opp med overkroppen, gjorde engasjerende gester og ropte ut mens hun smilte: «skal vi gjøre dette på ordentlig?!». Det var også en gjenganger at flere elever på ulike grupper sank ned i stolen og/eller lente seg frem på pulten, hvor de støttet hodet på armen sin. Dette skjedde mot slutten av oppstartsfasen.

Ved elevarbeid 1 – del 1, viste gruppe 1 og 2 stor grad av begeistring i form av smil/latter, en positiv kroppsholdning, samt at de bevegde seg aktivt rundt i klasserommet for å måle.

Gruppe 3, 4 og 5 uttrykte også det samme som gruppe 1 og 2, men de uttrykte det i mindre grad, i tillegg uttrykte de i noen grad frustrasjon gjennom kroppsspråket. Et eksempel var når

to elever på gruppe 5 gikk fra de andre to på gruppen. To elever tok med seg målebandet for å måle, mens de to andre på gruppen ble sittende igjen ved pulten sin. Her ble disse to elevene sittende uten å vite hva de skulle gjøre. Begge disse elevene sank lengre og lengre ned på stolene sine. De ristet flere ganger på hodet sitt og virket frustrerte og oppgitte. Dette ble etterfulgt med at den ene av elevene gjespet.



*Figur 12: Gruppe 4 måler vindu, mens gruppe 5 regner areal i bakgrunnen.*

Ved elevarbeid 1 – del 2, fortsatte gruppe 2 å vise stor grad av begeistring i form av smil og latter, hvor de fortsatte med en positiv kroppsholdning og bevegde seg aktivt rundt i klasserommet for å måle. Dette var også noe gruppe 3, 4 og 5 gjorde, hvor de viste det i enda større grad enn ved del 1, i tillegg til at de ikke i noen grad uttrykte frustrasjon rundt oppgavens innhold. Gruppe 1 derimot, skilte seg ut i denne delen av undervisningsøkten. Gruppen viste ikke tegn til begeistring ved kroppsspråket rundt oppgavens innhold, hvor frustrasjonen økte, mens kroppsholdningen ble dårligere. Det var lite tegn til at elevenes roller ble fulgt opp, hvor dette igjen førte til at ingen tok ansvar og det ble stagnering i arbeidet. Ved et tilfelle i løpet av denne delen satt den ene eleven sammenkrøpet på gulvet, med hendene foran ansiktet. En annen elev satt med hendene i lommen, mens overkroppen var godt

nedsunket på stolen. Den siste på gruppen lå over pulten med overkroppen og gnidde seg i øynene.

Ved lærergjennomgangen uttrykte alle gruppene kroppsspråket på en veldig lik måte. Her uttrykte gruppene kroppsspråket på samme måte som i oppstartsfasen, hvor gruppe 4 i tillegg viste enda mer begeistring gjennom kroppsspråket. For eksempel stod den ene eleven på gruppen oppreist og trippet engasjerende under store deler av lærergjennomgangen. Dette fordi han ønsket å vise gruppens arbeid til læreren og resten av klassen.

I elevarbeid 2 – del 1, viste gruppe 1 og 3 stor grad av begeistring i form av smil/latter, en positiv kroppsholdning, samt at de bevegde seg aktivt rundt i klasserommet for å måle. Etter hvert viste de andre gruppene også i noen grad både begeistring i form av smil og latter, en positiv kroppsholdning, der også de bevegde seg aktivt rundt i klasserommet for å måle. Gruppe 2, 4 og 5 uttrykte i noen grad frustrasjon gjennom kroppsspråket knyttet til oppgavens innhold. For eksempel hadde gruppe 2 målt en av veggene feil og måtte måle den på nytt. Dette resulterte i at to på gruppen ble åpenbart oppgitte, hvor de tok seg for ansiktet med hendene og ristet på hodet.

I siste delen av elevarbeidet, elevarbeid 2 – del 2, gikk det lengre tid mellom hver gang de ulike gruppene uttrykte begeistring gjennom kroppsspråk. Det var også tydelig at samtlige grupper bevegde seg noe mindre aktivt rundt i klasserommet, hvor rollene til de ulike elevene ikke ble fulgt opp i like stor grad. Til tross for dette så uttrykte alle gruppene, bortsett fra gruppe 3, begeistring i form av smil, hvor de til tider viste en positiv kroppsholdning og av og til bevegde seg aktivt rundt i klasserommet. Gruppe 3 uttrykte ingen form for begeistring gjennom kroppsspråket. De virket ofte frustrerte og ristet på hodet. Et eksempel på dette var når den ene eleven på gruppen la hele overkroppen over pulten og rullet rundt i frustrasjon over at de ikke visste hvordan de skulle gå videre for å løse oppgaven.

Ved oppsummeringen ble kroppsspråket på tvers av gruppene uttrykt veldig varierende. Gruppe 2 og 4 satt oppreiste med positive kroppsholdninger, hvor de både smilte og gjorde engasjerende gester underveis. Gruppe 5 uttrykte også dette, men i mindre grad. To av elevene på gruppen sank for eksempel mer og mer ned på stolen sin. De to resterende

gruppene, gruppe 1 og 3, lå enten over pulten sin, eller sank i stolen sin gjennom hele oppsummeringen. De viste heller ingen tegn på verken begeistring gjennom kroppsspråket eller engasjerende gester.

### 4.1.3 Muntlig aktivitet

Figur 13 viser hvordan elevenes muntlige aktivitet kom til uttrykk under undervisningsøkten. Elevenes muntlige aktivitet var god gjennom hele undervisningen. Gruppe 4 og 5 ble i alle deler av undervisningen vurdert til grønt nivå. Resterende grupper ble i de fleste tilfeller vurdert til grønt nivå, noe som viser tegn på høy grad av optimisme og nysgjerrighet, der elevene bidrar til den faglige samtalen.

	Oppstart 0 - 9 min	Elevarbeid 1 - Del 1 9 - 19 min	Elevarbeid 1 - Del 2 19 - 30 min	Læregjennomgang 30 - 35 min	Elevarbeid 2 - Del 1 35 - 50 min	Elevarbeid 2 - Del 2 50 - 62 min	Oppsummering 62 - 70 min
Gruppe 1	Orange	Grønn	Orange	Orange	Grønn	Grønn	Orange
Gruppe 2	Grønn	Grønn	Grønn	Orange	Grønn	Grønn	Grønn
Gruppe 3	Grønn	Grønn	Grønn	Orange	Grønn	Orange	Orange
Gruppe 4	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn
Gruppe 5	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn

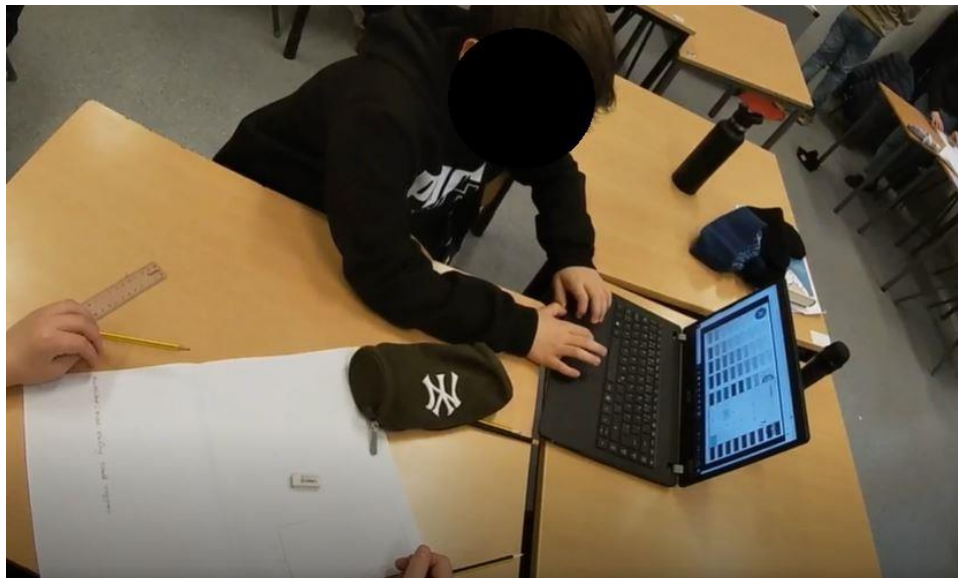
Figur 13: Tabellen viser hvordan de ulike gruppenes muntlige aktivitet kom til uttrykk.

I oppstarten fremstod alle gruppene som nysgjerrige på oppgavens innhold.

Oppgavepresentasjonen ble møtt med stor grad av optimisme. Alle gruppene bidro til å føre en felles faglig samtale rundt oppgavens innhold og ulike måter man kunne løse denne på. For eksempel nevnte en elev på gruppe 4 for resten av klassen: «Gipsplater bruker de i nye bygg, det kan vi bruke her i klasserommet!». Gruppe 1 utmerket seg noe negativt ved et tilfelle. Dette var når gruppen skulle fordele roller. Her ble den ene eleven på gruppen uenig i sin rolle, eleven ble sur og pessimistisk før han skrek ut: «Balle!».

I begge delene av elevarbeid 1 fløt de faglige samtaler godt for alle gruppene. Gruppene var svært optimistiske og viste stor interesse rundt oppgavens innhold. Alle var med på å bidra til gode faglige samtaler. En faglig samtale som gikk igjen på flere grupper var hvordan de kunne beregne hvor mange gipsplater de trengte når de allerede viste arealet. Igjen utpekte gruppe 1 seg noe negativt. Ut i elevarbeid 1 – del 2 viste gruppe 1 mindre tegn på

nysgjerrighet og optimisme. Det ble noe stopp i arbeidet, istedenfor å sette i gang en faglig samtale så brøt en elev ut til de andre på gruppen: «Dere må gjøre noe, jeg filmer jo dere!».



Figur 14: Gruppe 3 diskuterer valg av materialer og farger.

Under lærergjennomgangen viste gruppe 4 og 5 stor grad av optimisme og nysgjerrighet. Disse gruppene bidro i stor grad til å føre en felles faglig samtale i klasserommet. Spesielt ved et tilfelle kom dette klart frem. Det oppstod en diskusjon, felles i klasserommet, om hvordan man kunne beregne antall gipsplater ut ifra arealet på veggen. Her viste både gruppe 4 og 5 nysgjerrighet og interesse, mens de diskuterte rundt dette, før gruppe 4 resonnererte seg frem til et svar. De resterende gruppene, gruppe 1, 2 og 3 var noe tilbakeholdende, både i diskusjonen nevnt ovenfor og ellers under lærergjennomgangen. Disse gruppene svarte hvis lærer stilte dem direkte spørsmål, men det var som regel korte svar, med kun noen tegn til interesse og nysgjerrighet. Ved et tilfelle så brøt også en elev på gruppe 1 dynamikken i den felles faglige samtalen. Her spurte eleven: «Er det ikke pause snart?».

I begge delene av elevarbeid 2 viste gruppene stor grad av optimisme, nysgjerrighet og interesse rundt de faglige samtalen. Elevene var flinke til å stille spørsmål til seg selv og de andre på gruppen. Eksempler på slike spørsmål var: «Hvordan kan vi være sikre? Kan du forklare meg hvordan du fant ut det? Hvordan kan vi nå beregne prisen?» Gruppe 3 var blant annet kritiske til sine svar: «Er rommet kvadratisk? Rommet kan ikke være kvadratisk, fordi



denne veggen er lengre enn denne! Hvordan kan vi være sikre på at vi trenger 60 gipsplater?». Slike samtaler var en gjenganger for alle gruppene. Gruppe 3 uttrykte, i elevarbeid 2 – del 2, noe mindre grad av både optimisme og nysgjerrighet, hvor det noen ganger gikk lengre perioder før de bidro til faglige samtaler.



Figur 15: Gruppe 1 og 4 diskuterer hvordan de best mulig kan måle veggen.

I oppsummeringen bidro gruppe 2, 4 og 5 med gode faglige innspill i den felles faglige samtalen. Gruppe 2 la blant annet frem sitt arbeid og viste til konkrete eksempler på vegger de ønsket å bytte ut i klasserommet, hvor de også la til det spesifikke arealet til de ulike veggene. Gruppe 1 og 3 bidro også til faglige samtaler, men dette var i mindre grad, hvor de også uttrykte noe mindre optimisme og interesse.

#### 4.1.4 Be om veiledning

Figur 16 viser på hvilken måte elevene ba om veiledning underveis i undervisningsøkten. Helhetlig sett ba elevene om veiledning når de trengte dette, med unntak av noen tilfeller. Det er verdt å merke seg at delene lærergjennomgang og oppsummering er mørklagt med grått. Dette har vi gjort fordi det under disse delene av undervisningsøkten ikke var nok datamateriale til å sette gruppene inn i noen av fargenivåene. Disse delene bar preg av å være



lærerstyrt. Læreren snakket med hver gruppe, uten at det virket som gruppene hadde noe de trengte veiledning på. Disse delene av undervisningen ble mer en oppramsing av hva elevene hadde gjort.

	Oppstart 0 - 9 min	Elevarbeid 1 - Del 1 9 - 19 min	Elevarbeid 1 - Del 2 19 - 30 min	Lærergjennomgang 30 - 35 min	Elevarbeid 2 - Del 1 35 - 50 min	Elevarbeid 2 - Del 2 50 - 62 min	Oppsummering 62 - 70 min
Gruppe 1	Green	Green	Red	Grey	Green	Green	Grey
Gruppe 2	Green	Green	Green	Grey	Green	Green	Grey
Gruppe 3	Green	Green	Green	Grey	Green	Green	Grey
Gruppe 4	Green	Green	Green	Grey	Green	Yellow	Grey
Gruppe 5	Green	Green	Yellow	Grey	Yellow	Yellow	Grey

Figur 16: Tabellen viser hvordan de ulike gruppenes evne til å be om veiledning kom til uttrykk.

Både i oppstartsfasen og i elevarbeid 1 – del 1 spurte gruppene enten lærer, hverandre på gruppen eller andre grupper om veiledning eller hjelp når de stod fast. Gruppene viste heller ingen tegn til å skjule at de trengte hjelp når de faktisk gjorde det. For eksempel rakk flere elever på tvers av gruppene opp hånden og spurte om hva de skulle måle, om vinduene skulle tas med i beregningene eller lignende spørsmål.

Ved elevarbeid 1 – del 2 fortsatte gruppe 2, 3 og 4 å spørre om veiledning hver gang de trengte dette. Gruppe 5 ba også stort sett om veiledning når de trengte dette, men ved et tilfelle ble de sittende stille og i ro når de slet med å gå videre med oppgavens innhold, hvor de brukte noe tid før de spurte lærer om veiledning. Gruppe 1 så ut til å trenge mye veiledning under denne delen av undervisningsøkten. Gruppen slet med å gå videre med oppgaven, noe som også lærer observerte. Læreren kom bort og spurte gruppen hvordan det gikk og hva de skulle gjøre videre. Samtlige på gruppen unngikk spørsmålet fra læreren. Dette endte med at læreren til slutt gikk bort. Gruppen stod tydelig fast resten av denne delen, men de spurte verken hverandre, lærer eller andre grupper om hjelp.

Ved elevarbeid 2 – i både del 1 og 2, viste gruppene tegn til å be om veiledning. Gruppe 1, 2 og 3 viste dette i stor grad, ved at de til enhver tid spurte om veiledning når de trengte dette. For eksempel spurte gruppe 2 læreren om en realistisk forståelse av hvor høy døren faktisk var, fordi de ikke klarte å skjønne hvordan døren kunne være over 2 meter høy. Her viste

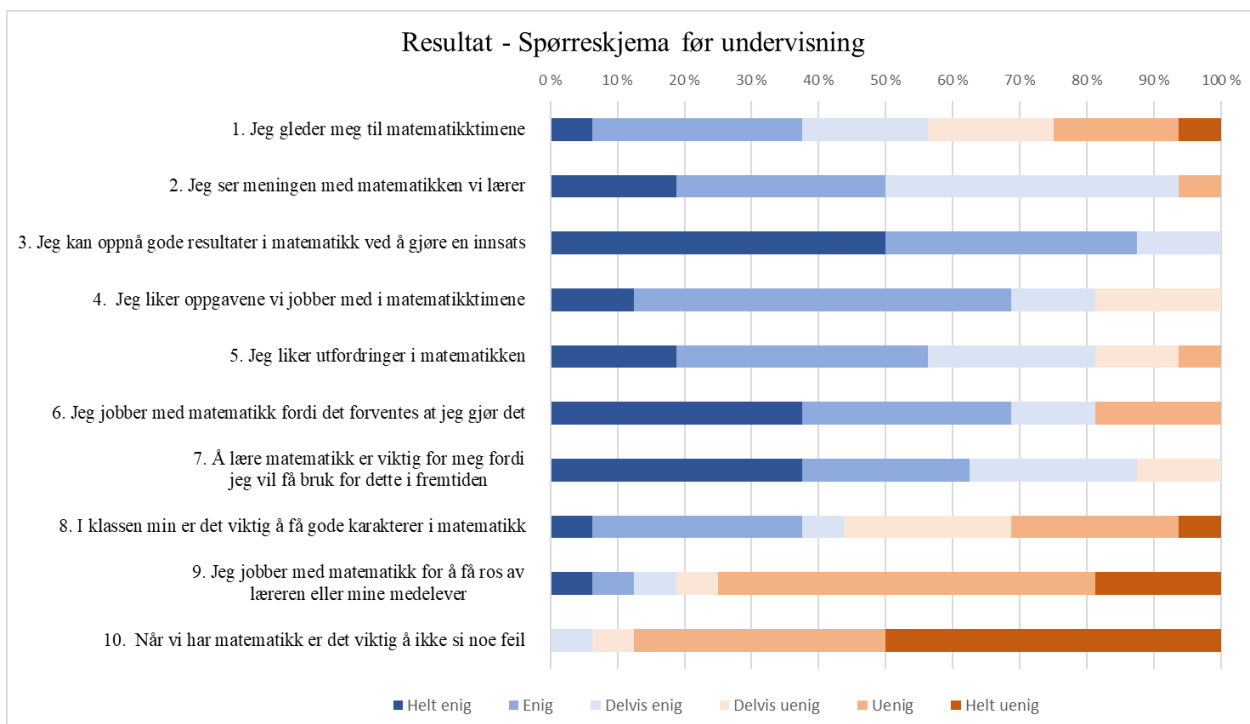
læreren at døren måtte være over 2 meter ved å sammenligne seg selv med døren. Gruppe 4 viste også i stor grad tegn til å be om veiledning i del 1, men de viste ved et tilfelle i del 2 noe mindre grad til å be om veiledning. Dette var når de målte en og samme vegg om og om igjen. Gruppen fikk aldri samme lengde på veggen og forstod ikke hvordan dette kunne ha seg. Ved dette tilfellet stoppet gruppen opp og viste ikke tegn til å spørre hverandre, andre grupper eller læreren om hvorfor de hele tiden fikk ulike mål på samme veggen. Gruppe 5 viste også tegn til å be om veiledning i begge delene av elevarbeid 2, men ved et tilfelle i hver del var de noe unnvikende når lærer spurte dem hvordan det gikk og om de fikk til.

## **4.2 Resultat av spørreskjema**

I denne delen vil vi presentere resultatene av spørreskjemaene som elevene besvarte før- og etter undervisningen. I denne delen vil vi trekke frem resultat som vi oppfatter som interessante, og er med på å belyse vår problemstilling, dermed vil vi ikke trekke frem samtlige påstander, selv om en kan se alle visuelt. Resultatene i spørreskjemaet vil bli drøftet og vurdert nærmere i kapittel 5, diskusjon.

## 4.2.1 Resultat av spørreskjema før undervisning

Figur 17 viser en oversikt over resultatene av spørreskjemaet som ble utfylt i forkant av undervisningen. Påstandene vises til venstre i figuren, der svarene presenteres til høyre.



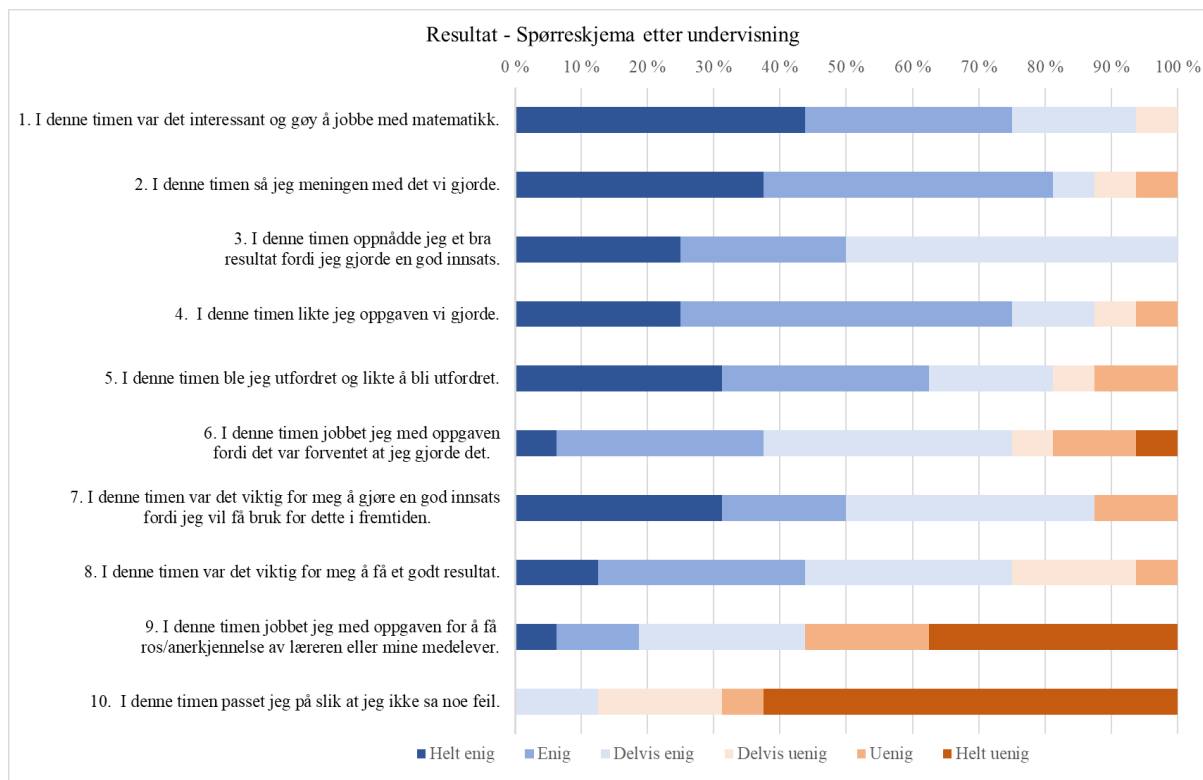
Figur 17: Resultater fra spørreskjema 1, før undervisning.

Svarene er gjengitt i ulike grader av blå for hvor enig elevene er i påstanden, og ulike grader av oransje ut ifra hvor uenig de er i påstanden. Dette skal være med på å tydeliggjøre når elevene var enige eller uenige i påstandene. Resultatet for spørreskjemaene etter undervisningen blir presentert på samme måte som figur 17.

På bakgrunn av resultatene fra spørreskjemaet før undervisning er det interessant å se at kun rett over halvparten (56%) av elevene i ulik grad gledet seg til matematikktimene deres. Til tross for dette så var nesten hele klassen (94%), i ulik grad, enige i at de så meningen med matematikken de gjør til vanlig. Klassen var også i den vanlige tradisjonelle matematikkundervisningen i ulik grad glad i utfordringer i matematikk. Dette vises gjennom at 82% har svart seg enig i ulik grad i påstand 5. Det var også en overvekt av klassen (82%) som i ulik grad sa seg enig i at de jobbet med matematikk fordi det var forventet at de gjorde det.

## 4.2.2 Resultat av spørreskjema etter undervisning

Figur 18 viser en oversikt over resultatene av spørreskjemaet som ble utfylt i etterkant av undervisningen.



Figur 18: Resultater fra spørreskjema 2, etter undervisning.

Ved dette spørreskjemaet er det interessant å se at nesten hele klassen (95%) i ulik grad fant det de gjorde denne matematikktimen som interessant og gøy. Nesten like mange (87%) så i ulik grad meningen med det de gjorde denne timen. Det at såpass mange fant denne matematikktimen som interessant og gøy samsvarer også med påstand 4, hvor 87% av klassen i ulik grad var enige i at de likte det de gjorde denne timen. Også utfordringer i denne timen ble møtt med et positivt fortegn av de aller fleste. Dette ble visst ved at 81% av elevene i ulik grad sa seg enige i at de ble utfordret og likte disse utfordringene som denne virkelighetsnære oppgaven i en undersøkende undervisning, ga dem. Også i denne undervisningen jobbet mange av elevene fordi det var forventet at de gjorde det. Dette ble vist gjennom påstand 6, hvor 75% av elevene i ulik grad sa seg enige i denne påstanden. Ut fra spørreskjemaet kan vi se at resultatet elevene satt igjen med etter denne undervisningsøkten var viktig for dem. 75%

av elevene var i ulik grad enige i at det var viktig å få et godt resultat. Det var derimot ikke en overvekt av elevene som opplevde at de jobbet med denne virkelighetsnære oppgaven fordi de ville ha ros eller anerkjennelse fra lærer eller medelever. Dette ble kjent gjennom påstand 9, hvor over halvparten (66%) av elevene i ulik grad var uenige i at de jobbet for å få ros eller anerkjennelse fra andre.

## 5 Diskusjon

I denne delen vil vi diskutere våre resultater opp mot relevant teori og tidligere forskning. Gjennom observasjon av video så vi at elevene viste tegn på selvbestemmelse, men at elevene også oppsøkte forstyrrende situasjoner. Resultatene fra spørreskjemaene viste at virkelighetsnære oppgaver økte elevenes motivasjon. Et bifunn fra forskningen var at vi så en svakhet ved å være fire elever på gruppen. Dette vil vi diskutere kort i slutten av dette kapitlet.

### 5.1 Elevene viste tegn på selvbestemmelse

I vår studie så vi at elevene viste tegn på god *konsentrasjon* og et positivt *kroppsspråk* gjennom store deler av undervisningsøkten.

Det kan være flere mulige årsaker til at elevene viste god *konsentrasjon* og et positivt *kroppsspråk*. En grunn kan være at elevene opplevde stor grad av autonomi. Som beskrevet tidligere omhandler dette muligheten til å handle ut ifra egne interesser og verdier (Ryan & Deci, 2002, s. 8). Med tanke på oppgavens innhold var dette noe elevene fikk muligheten til. De kunne blant annet velge selv hvordan de ville pusse opp klasserommet, ut fra egne interesser og verdier. Det at elevene viste et så tydelig positivt *kroppsspråk* og god *konsentrasjon* gjennom store deler av undervisningsøkten kan også tyde på at elevene selv opplevde å bidra med kompetanse og delta i avgjørelser knyttet til oppgavens innhold, noe som dermed kan knyttes til høy grad av autonomi ifølge Wæge og Nosrati (2018, s. 25).

God *konsentrasjon* og et positivt *kroppsspråk* kan blant annet knyttes til elevenes utholdenhet, engasjement og innsats. Det at elevene gjennom store deler av undervisningsøkten hadde fokus på oppgavens innhold tyder på en god utholdenhet, samt en vilje til å legge ned en innsats. I tillegg tyder det positive *kroppsspråket* på engasjement blant elevene. Ser vi dette opp mot det Bong og Skaalvik (2003, s. 7) og Wæge og Nosrati (2018, s. 43) belyser om mestringsforventning, kan dette tyde på en høy mestringsforventning blant elevene. En faktor som kan forsterke dette er elevenes mestringserfaringer. I gjennomføringen av denne virkelighetsnære oppgaven fikk elevene i stor grad disponere tiden selv og velge fritt hva de

ønsket å pusse opp. De fikk muligheten til å tilpasse oppgaven til sitt nivå og styre tempoet selv, noe som Skaalvik og Skaalvik (2015, s. 21) mener fremmer mestringserfaring, og dermed også mestringsforventning.

En annen mulig forklaring på elevenes gode *konsentrasjon* og positive *kroppsspråk* kan være fordi elevene ga hverandre positive tilbakemeldinger, og at de derav opplevde mestring. Dette er noe Ryan og Deci (2000b, s. 70) mener øker elevenes motivasjon.

Elevenes gode konsentrasjon, utholdenhet, høye grad av mestringsforventning, deres kompetanse og autonomi, kan alle knyttes til en høy grad av selvbestemmelse. Når elevene viser god utholdenhet, høy grad av mestringsforventning og god konsentrasjon, vil dette sett opp mot selvbestemmelseskontinuumet tyde på en indre regulering. Dette er fordi elevene ser på arbeidet som interessant og engasjerende, og derav føler en indre motivasjon (Wæge, 2007, s. 31; Ryan & Deci, 200b, s. 72).

På bakgrunn av resultatene knyttet til elevenes gode *konsentrasjon* og positive *kroppsspråk*, er det tydelig at elevene uttrykte glede og interesse. En mulig forklaring på denne gleden og interessen er at elevene opplevde høy grad av selvbestemmelse. Lignende resultater kunne vi se i studien til Wæge (2007, s. 208), hvor blant annet elevene opplevde at åpne matematikkoppgaver var både interessante og morsomme, noe som påvirket motivasjonen deres positivt. At elevene viste tegn på god konsentrasjon og positivt kroppsspråk kan også kobles opp mot funn som Johansen (2020, s. 46-47) fant i sin masteroppgave. Her ble det blant annet fremmet at elevene fant rike matematikkoppgaver som både interessante og gøy, hvor følelsen av autonomi blant annet fremmet et positivt kroppsspråk, og gjorde elevene konsentrerte. Forskningen til Bayram et al. (2013, s. 993-994) støtter det vi observerte om konsentrasjon og kroppsspråk. Der fant de ut at problembasert læring var en medvirkende faktor som økte elevenes motivasjon, hvor det at de opplevde å være selvregulerte, påvirket dem positivt.

Tidligere forskning av Danner og Lonky (1981, s. 70), viste at positive tilbakemeldinger fremmet indre motivasjon, fordi elevene opplevde mestring på bakgrunn av egne ferdigheter.

Dette var noe vi også så i vår studie, som en mulig årsak for elevenes gode *konsentrasjon* og *positive kroppsspråk*.

I tillegg til god *konsentrasjon* og et positivt *kroppsspråk*, hadde elevene høy grad av *muntlig aktivitet* med blant annet flere gode faglige samtaler. Det kan være flere mulige årsaker til at elevene hadde flere gode faglige samtaler. De gode faglige samtalene kan ha blitt påvirket av elevenes autonomi, kompetanse og tilhørighet. Først og fremst er det trolig at elevenes faglige samtaler bar preg av det elevene selv fant interessant og verdt å diskutere, noe som kan begrunnes i at de selv fikk muligheten til å bestemme hvilken retning de ville føre denne virkelighetsnære oppgaven i. Dermed er det mulig at elevenes faglige samtaler var gode på grunn av høy grad av autonomi, noe som samsvarer med det Ryan og Deci (2002, s. 8) skriver om autonomi.

Som belyst i teorikapittelet handler kompetanse om å mestre resonnement, argumentasjon og diskusjon av gode løsningsstrategier (Wæge & Nosrati, 2018, s. 23). Med utgangspunkt i dette kan det tenkes at de gode faglige samtalene førte fram fordi elevene opplevde å faktisk mestre det å diskutere seg frem til ulike løsningsstrategier, resonnere seg frem og argumentere for ulike synspunkter, hvor de derav opplevde høy grad av kompetanse.

De faglige samtalene kan også ha blitt gode fordi elevene opplevde tilhørighet i form av trygghet innad i gruppene sine. Det kan være at de verken var redde for å si feil eller legge frem og/eller argumentere for egne synspunkter, samt at de respekterte og lyttet til hverandre. Vi kan se at Wæge og Nosrati (2018, s. 26) belyser at tilhørighet og spesielt en god relasjon er viktig når elever jobber i grupper og deltar i diskusjoner.

En annen grunn til at elevene hadde gode faglige samtaler, kan være fordi de fikk arbeide med denne oppgaven i grupper, hvor de fikk reflektert og diskutert sammen om ulike utfordringer, før de tok beslutninger som hjalp dem videre med oppgavens innhold. Dette vil i så fall samsvare med det Lai (1999, s. 178) og Stacey (1992, s. 3) skriver om gruppearbeid (Se kapittel 2.3.4).

Elevenes gode *muntlige aktivitet* og derav gode faglige samtaler kan være et resultat av matematisk myndiggjøring. Som vi kunne se i teorikapittelet måtte elevene blant annet få



muligheten til å resonnerer og utforske med andre for å oppnå myndiggjøring i matematikk (Evang, 2020, s. 287). Dette var noe vi så elevene fikk mulighet til, hvor de faglige samtalene bar preg av selvstendighet og bidro til utvikling i form av at samtalene førte dem videre mot en løsning. Dette forsterker også tanken om at elevene var matematisk myndiggjorte, sett fra et semiotisk perspektiv, slik som Evang (2020, s. 287) beskriver.

Det er også mulig at de gode faglige samtalene kan ha oppstått og blitt opprettholdt på grunn av at dette var en virkelighetsnær oppgave. Elevene fikk sett hvordan matematikken kan brukes i det virkelige liv. Her er det mulig at elevene opplevde en annen type forståelse av matematikk og hvordan den kan anvendes, hvor dette førte til høy *muntlig aktivitet*, og derav gode faglige samtaler. Ser vi dette opp mot hva Skovsmose (2001, s. 131) skriver om at virkelighetsnære oppgaver i matematikk fører til en annen type kunnskap, er det sannsynlig at dette var noe elevene opplevde.

Elevenes *muntlige aktivitet* tyder på selvbestemmelse. Sett opp mot selvbestemmelseskontinuumet (se kapittel 2.2.2) vil det, når elevene føler kompetanse, autonomi, tilhørighet og myndiggjøring, indikere at elevene viser en oppriktig interesse for arbeidet gjennom muntlig aktivitet. Når elevene viser en interesse for noe tyder dette på indre regulering, og derfor indre motivasjon og selvbestemmelse (Wæge, 2007, s. 31; Ryan & Deci, 2000b, s. 72).

Elevene fikk muligheten til å både samarbeide med hverandre, og finne egne løsningsstrategier. Dette førte til god muntlig aktivitet. Disse resultatene samsvarer med studien til Wæge (2007, s. 208), som i tillegg til åpne matematikkoppgaver, fremmet samarbeid og frihet til egne løsningsstrategier som viktige faktorer som påvirket elevenes motivasjon positivt.

At elevenes faglige samtaler kan ha blitt påvirket positivt av deres opplevelse av autonomi, kompetanse og tilhørighet kan sees i sammenheng med et funn, gjort av Johansen (2020, s. 46-47) i sin masteroppgave. Her så Johansen at elever i arbeid med rike matematikkoppgaver, økte elevenes lyst til å utforske og begrunnet dette med at slike oppgaver ga elevene en følelse av kompetanse, autonomi og tilhørighet.

I studien til Lepper et al. (2005, s. 190) så man at indre motiverte elever lærte mer og fikk en bredere forståelse i matematikk. Dette så vi igjen i våre resultat knyttet til deres *mundlige aktivitet*. Det kunne se ut som at elevene fikk en bredere forståelse for hvordan de kunne anvende matematikken i det virkelige liv, fordi de var indre motiverte, noe som gjorde at de faglige samtalen ble gode og læringsrike.

Når elevene satt fast eller møtte på utfordringer *ba* elevene i stor grad *om veiledning*. En grunn til at elevene i stor grad *ba om veiledning* kan knyttes til elevenes opplevelse av autonomi, kompetanse og tilhørighet, noe vi også belyste som en mulig årsak for elevenes gode *mundlige aktivitet*. Først og fremst er det mulig at elevene *ba om veiledning* for å bli faglig anerkjent av både lærer og medelever, noe som kan knyttes til å bli anerkjent på et faglig plan av en medelev eller av læreren, som er en av to deler som kompetanse består av (se kapittel 2.2.3) (Wæge & Nosrati, 2018, s. 24).

Det er også mulig at elevene *ba om veiledning* fordi de var klar over sine egne ferdigheter i matematikk, og at de dermed forstod at når de møtte på en utfordring ville de trenge noe veiledning for å komme seg videre. Dette kan knyttes opp til det Yackel og Cobb (1996, s. 473) fremmer om autonome elever i matematikk.

Den høye evnen til å *be om veiledning* blant elevene kan også ha kommet av at elevene opplevde trygghet til både læreren og medelever, og at de dermed ikke var redd for å spørre om hjelp ved behov. Dette kan knyttes til at elevene opplevde tilhørighet (Wæge & Nosrati, 2018, s. 26).

En siste mulig årsak for at elevene i så stor grad *ba om veiledning* kan være at elevene hadde høye mestringsforventninger (Wæge & Nosrati, 2018, s. 43; Bong & Skaalvik, 2003, s. 7). Det er mulig at elevene hadde et sterkt ønske om å mestre denne oppgaven, hvor engasjementet og innsatsen ikke ble svekket når de møtte på utfordringer, men hvor de heller *ba om veiledning* som en del av å mestre denne oppgaven.

Ut fra våre resultater knyttet til elevenes evne til å *be om veiledning*, er det vanskelig å skulle fastslå hvorvidt den ene mulige årsaken er større enn en annen. Hvis elevene i større grad *ba om veiledning* for å bli anerkjent indikerer dette en mindre form for selvbestemmelse, og kan

kobles til tilført regulering, hvor elevene ba om veiledning for å demonstrere sine ferdigheter på en eller annen måte (Ryan & Deci, 2000b, s. 72). De andre mulige årsakene indikerer større grad av selvbestemmelse, hvor de ba om veiledning på grunn av en indre interesse av å få hjelp. Sett opp mot selvbestemmelseskontinuumet tyder dette på en form for indre regulering, og dermed indre motivasjon (Wæge, 2007, s. 31; Ryan & Deci, 2000b, s. 72).

I studien til Gall og Glor-Scheib (1985, s. 60) kom det fram at motivasjon har en sterk sammenheng med elevenes evne til å be om veiledning ved utfordringer. I studien så de at lavt motiverte elever i liten eller ingen grad ønsket å be om veiledning når de stod fast. Ser vi dette opp mot våre resultat, som indikerer høy vilje til å *be om veiledning*, er det også her en tydelig sammenheng, hvor vi ser at høy vilje til å *be om veiledning* indikerer høy grad av motivasjon.

### **5.1.1 Resultatet sett i lys av vår problemstilling**

I delkapittel 5.1 knyttet vi alle resultatene opp mot selvbestemmelseskontinuumet, hvor vi kunne se at de mulige årsakene indikerte indre regulering og høy grad av selvbestemmelse. Sett opp mot vår problemstilling uttrykte elevene i disse situasjonene indre motivasjon. Til tross for dette kunne vi ikke utelukke at en eller flere av elevene kan ha blitt motivert gjennom ytre motivasjon, nærmere bestemt tilført regulering, i en eller flere situasjoner hvor de *ba om veiledning*.

## 5.2 Elevene oppsøkte forstyrrende situasjoner

Til tross for høy grad av selvbestemmelse, så vi at noen elever oppsøkte forstyrrende situasjoner ved et eller flere tilfeller. Dette utspilte seg spesielt gjennom indikatoren for *konsentrasjon*.

En mulig årsak til at elevene oppsøkte forstyrrende situasjoner kan være på grunn av for store likheter innad i gruppene. Ved disse tilfellene er det mulig at elevene opplevde det viktigere å si seg enig med hverandre. Istedenfor å ha faglige diskusjoner kan de ha sagt seg enige, slik at de kunne oppsøke en form for forstyrrende situasjon. Dette er også noe Lai (1999, s. 178) skriver kan skje ved for lik gruppesammensetning.

Samarbeidskulturen var noe elevene hadde jobbet lite med. Det er mulig at elevene oppsøkte forstyrrende situasjoner fordi det var en noe svak samarbeidskultur i klassen. For eksempel kan en eller flere elever ha valgt å stoppe arbeidet fordi han eller hun opplevde å ikke bli lyttet til. Wæge og Nosrati (2018, s. 112) belyser akkurat dette, nemlig at lite arbeid med samarbeidskulturen kan føre til stagnering.

Det kan ha forekommet negative tilbakemeldinger fra en eller flere elever som gjorde at elevene opplevde mindre kompetanse, som dermed gjorde at elevene valgte å oppsøke forstyrrende situasjoner. Dette er noe Deci og Ryan fremmer at kan skje ved negative tilbakemeldinger i en læringssituasjon (referert i Gagne & Deci, 2005, s. 332).

Det er også mulig at den eller de elevene som oppsøkte forstyrrende situasjoner var preget av et statisk tanke sett. Tidligere i dette diskusjonskapittelet drøftet vi tegn på høy mestringsforventning blant elevene. I teorikapittelet så vi at elever med høy mestringsforventning og statisk tanke sett ønsket bekræftelse på at de var smarte, hvor de følte seg smarte når de fikk til noe lett, raskt og perfekt (Dweck & Leggett, 1988, s. 259). Til tross for at elevene hadde høye mestringsforventninger, er det mulig at de hadde et statisk tanke sett, der hvis de opplevde å ikke få anerkjennelse eller ikke få til deler av oppgaven med en gang, heller valgte å oppsøke forstyrrende situasjoner.

Uavhengig av hvorfor elevene valgte å oppsøke forstyrrende situasjoner, indikerer disse resultatene lav grad av regulering. Elevene gjorde ikke noe faglig arbeid ved disse situasjonene. Sett opp mot selvbestemmelseskontinuumet indikerer dette amotivert atferd (Wæge, 2007, s. 31; Ryan & Deci, 2000b, s. 72).

I studien til Graham og Golan (1991) kunne man se at egoorienterte elever knyttet resultatene sine til egne ferdigheter. I studien deres så de også at når elevene ikke opplevde å strekke til, ble de mindre motiverte. Dette kan ses i sammenheng med våre resultat. I vårt prosjekt kunne det se ut som om elevene valgte å oppsøke forstyrrende situasjoner fordi de ikke opplevde tilstrekkelig kompetanse, og at de derfor ble amotiverte.

Våre resultat kan også knyttes til studien gjort av Hannula (2006, s. 172), hvor det også kom frem at en prestasjonsrettet elev opplevde panikk, frustrasjon og sinne i møte med en problembasert matematikkoppgave. Det var ikke slik at elevene i vår studie uttrykte stor grad av panikk og sinne, men frustrasjonen over å ikke få til, kan ha gått utover *konsentrasjonen* deres, noe som dermed gjorde dem amotiverte.

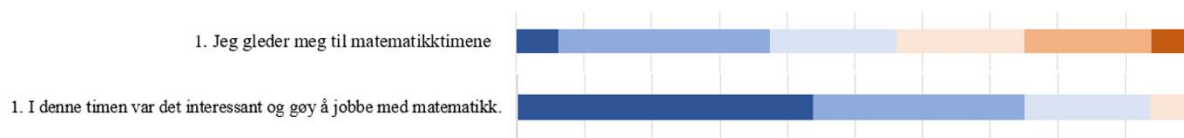
En kan også se våre resultat opp mot studien til Danner og Lonky (1981, s. 1049), hvor det kom frem at negative tilbakemeldinger gjorde at elevene opplevde mindre kompetanse, hvor dette førte til amotivasjon.

### **5.2.1 Resultatet sett i lys av vår problemstilling**

I delkapittel 5.2 knyttet vi resultatene opp mot selvbestemmelseskontinuumet og kunne se at de mulige årsakene indikerte lav grad av regulering. Sett opp mot vår problemstilling uttrykte elevene i disse situasjonene en amotivasjon.

### 5.3 Virkelighetsnære oppgaver øker elevenes motivasjon

Om vi sammenligner svarene for spørreskjemaet før undervisning og etter endt undervisning, kunne vi se at elevenes motivasjon økte under arbeidet med virkelighetsnære oppgaver. Vi har kun valgt å drøfte påstandene 1, 2 og 6 fordi det var kun disse som ga tydelige forskjeller i elevenes motivasjon.



Figur 19: Elevenes svar på påstand 1, før og etter undervisning

Figur 19 viser en fremstilling av elevenes svar på påstand 1. Øverst er påstanden knyttet til spørreskjema før undervisningen, mens nederst er påstanden knyttet til spørreskjema etter undervisningen. Den samme fremstillingen vil gjelde for de andre figurene i dette delkapittelet. Påstandene i figur 19 er noe ulike. Å oppleve glede og å se på noe som interessant og gøy har noen forskjeller og det er derfor verdt å nevne at det kan ha oppstått ulikheter i svarene på bakgrunn av dette. Sett i lys av elevenes gode selvbestemmelse (Se kapittel 5.1), har vi grunn til å tro at disse svarene er reelle og vi kan derfor sammenligne disse grafene opp mot hverandre.

Svarene tyder på at elevene opplevde en økt glede i løpet av denne undervisningsøkten, sammenlignet med matematikken de var vant til å jobbe med. Vi har tidligere nevnt at indre motivasjon vises gjennom oppriktig interesse og glede av aktiviteten i seg selv (Ryan & Deci, 2000a, s. 55). Det er akkurat dette vi ser gjennom disse påstandene, at det er betydelig flere i denne klassen som opplevde glede gjennom en virkelighetsnær oppgave i en undersøkende matematikkundervisning, enn ved deres vanlige tradisjonelle undervisning, noe som indikerer indre motivasjon.

Resultatet om at arbeid med virkelighetsnære oppgaver økte elevenes motivasjon kan knyttes til at motivasjon er situasjonsbestemt (Wæge, 2007, s. 10). Den gode indre motivasjonen til

elevene kan ha oppstått på grunn av aktiviteten de gjorde i denne undervisningsøkten, ergo arbeid med en virkelighetsnær oppgave. Dette kan knyttes til det Ryan og Deci (2000a, s. 56) skriver om at i en situasjon der hvor personer finner en aktivitet interessant vil den indre motivasjonen øke.

Det er også verdt å legge merke til at 25% av elevene var uenige eller helt uenige i at de gledet seg til matematikktimene, mens det var ingen av elevene som var uenige eller helt uenige i at de fant matematikken i denne undervisningsøkten interessant og gøy. Dette viser at langt flere elever ikke var amotiverte i arbeidet med den virkelighetsnære oppgaven. Selv om vi tidligere har belyst at flere elever uttrykte amotivasjon i løpet av denne undervisningsøkten, så tyder påstand 1 på at elevene i stor grad gikk vekk fra en amotivert atferd. Det kan være fordi de enten verdsatte aktiviteten mer, opplevde større kompetanse eller forventet et utfall som skulle gi dem større verdi og/eller mening enn deres vanlige tradisjonelle undervisning. Disse var jo mulige årsaker for amotivert atferd, slik Ryan (1995, s. 407) la det frem.



Figur 20: Elevenes svar på påstand 2, før og etter undervisning

Figur 20 viser en sammenligning av elevenes svar fra påstand 2. Først og fremst kan en se at det faktisk er noen flere elever som er delvis uenige i at de så meningen med matematikken som ble gjort denne undervisningstimen, kontra deres vanlige tradisjonelle matematikkundervisning. En mulig forklaring på dette er at elevene ikke var vant med å jobbe med slik undersøkende matematikkundervisning. Tidligere belyste vi at Leikin og Rota (2006, s. 45) var tydelig på at en undersøkende matematikkundervisning ville kunne skape utfordringer for elevene. Å arbeide undersøkende var ikke noe denne klassen var vant med. Dermed er det mulig at noen av elevene opplevde mindre mening med det de gjorde denne undervisningsøkten, fordi det var størst fokus på selve arbeidsprosessen frem til svaret, og ikke selve svaret i seg selv. Dette kan ha gjort dem mer amotiverte (Ryan, 1995, s. 407).

En annen mulig forklaring kan ha vært at læreren ikke presiserte noe konkret læringsmål. Som vi skrev om i kapittel 2 er en motivert person en person som jobber mot å nå et mål (se kapittel 2.2) (Ryan & Deci, 2000a, s. 54). Om elevene ikke var klar over hvilket mål de skulle jobbe mot, kunne dette da ha påvirket i hvor stor grad de så en mening med arbeidet eller ikke. Til tross for dette, så viser figur 20 at en mye større andel av elevene var enige eller helt enige i at de så meningen med matematikken de gjorde denne undervisningstimen, kontra deres vanlige tradisjonelle undervisning. Denne andelen nærmest fordoblet seg ved samme påstand etter undervisningen.

Det kan være flere årsaker til at elevene så en økt mening i arbeid med virkelighetsnære oppgaver. En mulig årsak kan være at de så en sammenheng mellom det de gjorde i matematikktimen og samfunnet og arbeidslivet utenfor skolen. Dette fremmet Dewey som en viktig effekt av virkelighetsnære oppgaver og undersøkende undervisning (Se kapittel 2.3) (referert i Artigue & Blomhøj, 2013, s. 798-799). At elevene så en økt sammenheng kan også knyttes til det Skovsmose (2001, s. 131) skriver om at virkelighetsnære oppgaver er viktig for å kunne utvikle kunnskap om hvordan matematikken brukes i det virkelige samfunnet (Se kapittel 2.3.3).

En annen mulig årsak til at elevene så en økt mening når de arbeidet med den virkelighetsnære oppgaven, kontra deres tradisjonelle matematikkundervisning, kan ligge i at de slet med å se relevansen med matematikken de arbeidet med til vanlig, slik som Wæge og Nosrati (2018, s. 21-22) skriver (Se kapittel 2.3.3). Når elevene derimot fikk jobbe med virkelighetsnære kontekster kan de ha opplevd å se mer relevans, og at de dermed så en økt mening med det de gjorde, noe som Wæge og Nosrati (2018, s. 21-22) også belyser.

Det at elevene arbeidet i grupper kan også ha gjort at flere i større grad så en mening med det de gjorde. Dette kan begrunnes med det Van den Heuvel-Panhuizen og Drijvers (2020, s. 714-715) skriver om at elevene i samhandling med andre kan få en økt forståelse ved å ta del i andres tankesett, forveksle ideer og endre eller forbedre sine egne strategier underveis i undervisningen.



Ser man svarene fra påstand 2, “*I denne timen så jeg meningen med det vi gjorde*”, opp mot selvbestemmelseskontinuumet (se kapittel 2.2.3.2), kan svarene tyde på både identifisert og integrert regulering, hvor vi heller ikke kan utelukke indre motivasjon. Elevene kan for eksempel ha opplevd mer mening med den virkelighetsnære oppgaven fordi de så verdien av den, ved at de for eksempel ønsker å bli håndverkere eller lignende i framtiden. I så fall uttrykte elevene her en form for identifisert regulering (Ryan & Deci, 2000b, s. 72; Wæge & Nosrati, 2018, s. 19). Elevene kan også ha opplevd mer mening med det de gjorde fordi det å jobbe mer praktisk rettet er noe elevene har fullstendig integrert i seg, hvor dette samsvarer helt og holdent med deres verdier og behov. I så fall uttrykte elevene her en form for integrert regulering (Ryan & Deci, 2000b, s. 73). Det mest trolige er at elevene så mer mening med den virkelighetsnære oppgaven fordi de var indre motiverte, basert på at de fleste av våre resultater tyder på dette. Til tross for dette kan vi ikke utelukke at en eller flere elever så mer mening fordi de var preget av identifisert eller integrert regulering.

Svarene fra påstand 1 og 2 kan tyde på at elevene fant den virkelighetsnære oppgaven som mer interessant enn deres vanlige matematikkundervisning, samt at de så en økt mening. Lignende resultater kom frem i studien til Herman et al. (2019, s. 509-510), hvor man så at realistisk matematikkundervisning bidro til økt læringsutbytte og interesse.

I studien til Lestari et al. (2019, s. 151) viste resultatene at elevene blant annet så mer verdi og interesse knyttet til oppgavene som ble gjort i den realistiske matematikkundervisningen, kontra deres mer tradisjonelle matematikkundervisning. Disse resultatene går igjen i vår studie, sett opp mot påstand 1, “*Jeg ser meningen med matematikken vi lærer*” og påstand 2, “*I denne timen så jeg meningen med matematikken vi lærer*”.



Figur 21: Elevenes svar på påstand 6, før og etter undervisning.

Figur 21 viser en sammenligning av elevenes svar på påstand 6. Her kommer det tydelig frem at en stor andel av elevene arbeidet med matematikk generelt fordi det var forventet av dem. Når elevene arbeidet med den virkelighetsnære oppgaven var det en mindre andel som arbeidet fordi det var forventet av dem.

En slik endring kan ha oppstått fordi flere elever i større grad valgte å jobbe med oppgaven på grunn av personlige interesser eller verdier, og i mindre grad fordi andre forventet det. Her er det mulig at elevene i større grad arbeidet med matematikkoppgaver generelt, på grunn av en tilført regulering, hvor de kun ønsket å arbeide for å demonstrere sine ferdigheter, slik som Ryan og Deci (2000b, s. 72) kjennetegner tilført regulering. Når elevene arbeidet med den virkelighetsnære oppgaven har vi sett at de fant den mer interessant og gøy, og det er dermed mulig at elevene arbeidet for egen mestring og tilfredsstillelse, styrt av indre motivasjon, slik som Wæge og Nosrati (2018, s. 18) beskriver (se kapittel 2.2.1)

En annen mulig forklaring på at elevene i mindre grad arbeidet for å demonstrere ferdigheter ovenfor andre kan være lærerens rolle i den undersøkende undervisningen. Det er mulig at elevene opplevde å få god veiledning av læreren, slik at de utviklet egne løsningsstrategier, som de selv mestret, slik som Artigue og Blomhøj (2013, s. 799-805) beskriver. På bakgrunn av dette kan elevene ha opplevd mer frihet og eierskap til det de gjorde denne timen, og at de dermed følte at de arbeidet mer for sin egen del.

Ser man resultatene fra påstand 6 etter undervisningen opp mot selvbestemmelseskontinuumet tyder dette på at elevene gikk fra en mindre selvbestemt regulering (tilført regulering) til en høyere grad av selvbestemmelse (Wæge, 2007, s. 31; Ryan & Deci, 2000b, s. 72). Ser man på resultatet isolert sett er det vanskelig å fastslå om flere av elevene i større grad uttrykte identifisert, integrert eller indre regulering. Dette er fordi vi ikke kan skille disse formene for motivasjon ut fra kun dette resultatet. Ser man resultatet opp mot påstand 1 og 2, samt flere av våre andre resultater fra videoobservasjonene, er det mest trolige at flere av elevene opplevde å jobbe med denne virkelighetsnære oppgaven fordi de så egen verdi og interesse i den, og dermed opplevde indre motivasjon.

I studien til Wæge (2007) viste det seg at flere elever gikk fra en mer egoorientert tilnærming i matematikken, til en mer oppgaveorientert tilnærming, etter de hadde jobbet over lengre tid med utforskende matematikkoppgaver. På bakgrunn av svarene fra påstand 6 ser vi lignende resultater for elevene i denne studien. Svarene indikerer at flere elever gikk fra å arbeide fordi det var forventet av andre (egoorientert), til å arbeide mer mot egen mestring og forståelse (oppgaveorientert).

### **5.3.1 Resultatet sett i lys av vår problemstilling**

Resultatene fra påstand 1 etter undervisningen indikerte at flere elever i høy grad uttrykte indre motivasjon. Når vi knyttet resultatene fra påstand 2 og 6 etter undervisningen opp mot selvbestemmelseskontinuumet kunne vi se at disse resultatene også indikerte indre motivasjon. Til tross for dette kunne vi ikke utelukke at en eller flere elever opplevde ytre motivasjon, i form av identifisert og/eller integrert regulering.

## **5.4 Svakheter ved å være fire på gruppen**

I analyseringen av videoobservasjonene fant vi en faktor som kan sees på som en svakheter ved å være fire på gruppen, kontra tre. Dette er et bifunn som ikke kan knyttes direkte opp til vår problemstilling. Vi har likevel valgt å diskutere dette da vi fant det interessant, hvor det også kan være av interesse å vite hvordan dette kan påvirke elevenes motivasjon i gruppearbeid.

Ved et tilfelle kunne vi se at *kroppsspråket* til to av elevene på gruppe 5 endret seg fra positivt til negativt, når to av elevene gikk for å måle, mens to av elevene ble sittende igjen ved pulten sin. Her er det mulig at de to elevene som ble sittende igjen opplevde mindre grad av autonomi, kompetanse og/eller tilhørighet. Det kan være at de to elevenes *kroppsspråk* ble mer negativt fordi de opplevde å ikke mestre oppgaven når to av elevene på gruppen ble borte. Å mestre matematiske oppgaver er en del av det Wæge og Nosrati (2018, s. 23) fremmer som viktig for opplevelsen av kompetanse.

En annen mulig forklaring på at *kroppsspråket* endret seg er at de to elevene i mindre grad var autonome, og at de ikke klarte å ta egne matematiske valg uten de to andre på gruppen.

Autonome elever i matematikk er i stand til å ta egne matematiske vurderinger (Yackel & Cobb, 1996, s. 473). Det er også mulig at de to elevene som ble sittende igjen på pultene ikke

følte en trygghet til hverandre, og at dermed *kroppsspråket* endret seg. Dette vil i så fall samsvare med det Ryan og Deci (2002, s. 14) nevner om at graden av tilhørighet til de i lærings situasjoner påvirker motivasjonen deres.

En siste mulig forklaring på elevens endring i *kroppsspråk* kan være endring i deres mestringsforventning. Skaalvik og Skaalvik (2015, s. 24) mente at elevenes mestringsforventninger kunne bli påvirket av graden av oppmuntring og støtte. Det er mulig at elevene som endret *kroppsspråket* sitt opplevde å miste to gode støttespillere som ga dem mye oppmuntring, og at forventningene om å mestre oppgaven dem imellom ble senket.

Her uttrykte elevene en amotivert atferd, hvor elevenes kroppsspråk ble negativt, noe som førte til at de ikke arbeidet med oppgavens innhold. Det er mye trolig at elevene ble amotiverte fordi de ikke opplevde nok kompetanse, slik som Ryan og Deci (2000b, s. 72) fremmer som en grunn for amotivasjon.

Vårt resultat knyttet til denne gruppen på fire tydet på at det ble en ubalanse, hvor gruppen ble splittet i to, og at dermed to av elevene ble mindre motiverte. Slike resultater fant vi ikke for de resterende gruppene, som alle var tre per gruppe. Dermed samsvarer våre resultat i stor grad med det Liljedahl (2021, s. 44) fant i sin studie om at den optimale gruppestørrelsen er tre, fordi dette gir en perfekt balanse.

#### **5.4.1 Resultatet sett i lys av vår problemstilling**

Til tross for at resultatet vi diskuterte i delkapittel 5.4 er et bifunn, har vi forsøkt å se dette opp mot vår problemstilling. I denne situasjonen tydet det på at det ble en ubalanse i gruppen, noe som førte til at to av elevene uttrykte amotivasjon.

### **5.5 Resultatene sett i lys av hverandre**

Nå som vi har diskutert resultatene, vil vi i dette delkapittelet se på hvilken sammenheng resultatene har med hverandre. Observasjonene gjort for indikatorene *konsentrasjon*, *kroppsspråk*, *mundlige aktivitet* og *be om veiledning* tydet på at elevene var indre motiverte gjennom store deler av undervisningsøkten. Her så vi en sammenheng med elevenes opplevelse av selvbestemmelse og deres indre motivasjon. Resultatene våre tyder på at

elevenes gode *konsentrasjon*, positive *kroppsspråk*, gode *muntlige aktivitet* og evne til å *be om veiledning* alle kunne bli begrunnet i deres opplevelse av frihet til å velge retning og egne metoder for å løse oppgavens innhold, av den grunn selvbestemmelse.

Svarene fra spørreskjemaet etter endt undervisning tyder på lignende resultater. Påstand 1, “*I denne timen var det interessant og gøy å jobbe med matematikk*” og påstand 2, “*I denne timen så jeg meningen med det vi gjorde*” indikerte at flere elever var indre motiverte, noe som kunne bli begrunnet i høy grad av selvbestemmelse. Her kunne man også se at elevene trolig så mer verdi i å gjøre denne virkelighetsnære oppgaven, fordi den var relevant for dem. Lignende resultat kom frem i svarene fra påstand 6, “*I denne timen jobbet jeg med oppgaver fordi det var forventet at jeg gjorde det*”. Her så vi nemlig at elevene så en økt verdi knyttet til oppgaven, noe som førte til en større lyst til å komme frem til en løsning for sin egen del. Også denne påstanden kunne tyde på at elevene opplevde større frihet, og at de jobbet med oppgaven fordi de selv hadde lyst, noe som indikerte økt indre motivasjon.

Elevene som viste en amotivert atferd, kan være knyttet til at de var egoorienterte. Gjennom resultatene fra videoanalysen kunne vi se at noen elever trolig ikke mestret oppgaven, og at de dermed ble amotiverte. Svarene fra påstand 2 viste også lignende tendenser. Her kunne vi se at noen elever så mindre meningen med det de gjorde, og at de dermed ble mer amotiverte. Nå som vi har sett nærmere på hvilke sammenhenger resultatene har med hverandre, vil vi i neste delkapittel se nærmere på resultatene sett i sammenheng med den nye læreplanen.

## **5.6 Resultatene sett i sammenheng med den nye læreplanen**

Resultatene viste at elevene både ble motiverte og viste stor selvbestemmelse under arbeidet med virkelighetsnære oppgaver. Å være motivert er noe av det mest grunnleggende for at en elev skal kunne sette i gang med en aktivitet og opprettholde godt arbeid over tid (Schunk et al., 2008, s. 4). I skolen vil det derfor være essensielt med motiverte elever for at de skal være villige til å jobbe med matematikken, og holde konsentrasjonen over tid. I arbeid med virkelighetsnære oppgaver med en undersøkende tilnærming har vi sett at elever uttrykker høy grad av regulering og motivasjon. En slik form for arbeid i skolen kan da være med på å

løfte elevenes motivasjon knyttet til matematikkundervisningen, som videre kan være med på å løfte nivået i klassen.

Å ta i bruk virkelighetsnære oppgaver i matematikkundervisningen vil kunne bidra til at elevene får kompetanse i problemløsning og utforskning. Basert på våre resultater ser vi at elevene vil kunne oppleve å se en større relevans til det de gjør i matematikken, og knytte dette til det virkelige liv og samfunnet generelt. At matematikken enklere kan knyttes til det virkelige liv og samfunnet kan være til hjelp for læreren, da dette nå har fått en økt plass i den nye læreplanen (Se kapittel 2.3.3.1) (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 2). Vi har også tidligere nevnt at Skovsmose (2001, s. 128) belyser disse fordelene med virkelighetsnære oppgaver i en undersøkende matematikkundervisning (se kapittel 2.3.3). Med bakgrunn i den nye læreplanen i matematikk og det Skovsmose (2001, s. 128) fremmer, er det liten tvil om at den nåværende og fremtidige matematikklæreren bør ta i bruk virkelighetsnære oppgaver i en undersøkende matematikkundervisning, slik at elevene kan oppleve en større verdi av det de gjør, og dermed øke motivasjonen sin.

I gjennomføringen av denne virkelighetsnære oppgaven kunne vi se at elevene samarbeidet med hverandre, hvor de spesielt gjennom deres *mundtlige aktivitet* fikk diskutert og resonnet omkring ulike utfordringer. Kjerneelementet representasjon og kommunikasjon i matematikk, handler som beskrevet tidligere (se kapittel 2.3.3.1) om hvordan elevene uttrykker seg matematisk og hvordan de resonnerer, argumenter og anvender matematisk språk i samtaler (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 3). Ut fra våre resultat ser vi at elevene fikk gjort nettopp dette. For den nåværende og fremtidige læreren er det dermed viktig at elevene får arbeidet med virkelighetsnære oppgaver i en undersøkende undervisning i grupper. Da får de større mulighet til å diskutere og resonnerer, noe som også Van den Heuvel-Panhuizen og Drijvers (2020, s. 714-715) og Stacey (1992, s. 3) fremmer.

Når elevene diskuterte og opprettholdt gode faglige diskusjoner, kan dette også knyttes til kjerneelementet argumentasjon. Argumentasjon handler om at elevene begrunner sine fremgangsmåter, løsninger og resonnement og beviser at disse er gyldige (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 3). I gruppearbeid med virkelighetsnære oppgaver i en undersøkende matematikkundervisning, virket det som en naturlig del for elevene å

argumentere og diskutere med gruppene for å belyse et poeng eller sin egen fremgangsmåte. Fra observasjonen så vi at dette forekom. Et eksempel på dette var når gruppe 3 under elevarbeid 2 ba et av gruppemedlemmene om å begrunne sin fremgangsmåte.

Gjennom virkelighetsnære oppgaver i en undersøkende undervisning får elevene også muligheten til å lage matematiske modeller, hvor de får muligheten til å vurdere gyldigheten, begrensninger og hvordan slike modeller kan brukes i andre situasjoner. Elevene får også anvendt matematikken på andre måter, hvor de får muligheten til å se hvordan matematikk kan brukes både i og utenfor faget. Dette samsvarer med kjerneelementet modellering og anvendelser i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 2-3)

I tillegg til at virkelighetsnære oppgaver treffer med mange av kjerneelementene, kan denne undervisningsformen også knyttes tverrfaglig undervisning (Se kapittel 2.3.3.1). Tverrfaglig undervisning vil ikke kunne direkte knyttes til våre resultat, men ettersom dette nå er blitt en større del av den nye læreplanen, ser vi på dette som en viktig del å trekke frem. Å ta i bruk virkelighetsnære oppgaver ser vi på som en fordel ettersom disse oppgavene kan vinkles i mange varianter, med ulikt omfang for å øke tverrfagligheten i klasserommet. Når en lærer tar i bruk virkelighetsnære oppgaver kan dette knyttes til det tverrfaglige temaet *demokrati og medborgerskap*, ved at elevene får anvendt ekte tallmateriale fra naturen, samfunnet, arbeidslivet eller hverdagslivet. I arbeid med virkelighetsnære oppgaver og demokrati og medborgerskap kan elevene lettere kunne se en relevans til det de lærer.

Det tverrfaglige temaet *folkehelse og livsmestring* vil også være relevant for virkelighetsnære oppgaver. Dette er fordi dette er oppgaver som ofte er problembasert, spesielt i prosjektarbeid med ekte tallopplysninger (Se kapittel kapitel 2.3.2). En økt kompetanse i problemløsning skal hjelpe elevene i å mestre sine liv senere og å ta ansvarlige livsvalg. Læreren vil med dette kunne bruke virkelighetsnære oppgaver i undersøkende undervisning som et verktøy for å skape økt tverrfaglighet.

## 5.7 Kritiske betraktninger

I denne studien har vi undersøkt på hvilken måte motivasjon uttrykkes blant en 8. klasse, ved bruk av en virkelighetsnær oppgave i en undersøkende undervisning. Vi var tidlig i prosessen inne på tanken om en komparativ studie, hvor vi skulle undersøke forskjellen i motivasjon blant elever mellom en tradisjonell matematikkundervisning og en undersøkende matematikkundervisning. Dette la vi fort fra oss da ønsket om en casestudie ble forsterket, hvor vi ønsket å se etter ulike uttrykksmåter av motivasjon i løpet av en undervisningstime. Dette var også grunnen til at vi valgte ut kun en klasse og en undervisningstime å observere. Vi ønsket å få mest mulig kvalitet ut av denne timen på 70 minutter.

I delkapittel 3.7 var vi inne på hvordan forskerens syn, i dette tilfellet vårt syn, på de utviklede indikatorene for motivasjon kunne påvirke funn og resultater i den ene eller andre retningen. Vi belyste også hvordan formuleringen av våre påstander og svaralternativer kunne bidra til mindre misforståelser, og dermed også presise og pålitelige resultater. En annen faktor verdt å nevne er selve gjennomføringen av spørreskjemaet. Gleiss og Sæther (2021, s. 157) legger til at det er viktig hvordan spørreskjemaet blir introdusert for forskningsdeltakerne, hvor det er viktig å fremme hva deres svar kan bidra med. Vi mener at vi introduserte spørreskjemaet på en tydelig og oversiktlig måte, hvor også påstandene og svaralternativene, som skrevet, var veldig forståelige. Vi tydeliggjorde også at svarene deres ville kunne hjelpe oss å se hvilke motivasjon de selv opplevde å uttrykke, både gjennom den tradisjonelle og den undersøkende matematikkundervisningen. Gleiss og Sæther (2021, s. 157) skriver videre at tidspunktet til gjennomføringen av spørreundersøkelsen er viktig, hvis den gjennomføres tidlig i uka, kan den få en annen profil enn hvis den gjennomføres sent i uka. Det fremmes også at det er mer sannsynlig å få med alle deltakerne hvis spørreskjemaet gjennomføres i skoletiden, og ikke utenfor. Det kan også ha betydning om spørreskjemaet blir gjennomført på papir eller digitalt. Vårt forskningsprosjekt ble gjennomført på en torsdag, derav ble også spørreskjemaet utfylt på en torsdag, hvor dette ble gjort i skoletiden. Dette ble gjort på egne ark som vi leverte ut skriftlig. På bakgrunn av det Gleiss og Sæther (2021, s. 157) skriver er det verdt å nevne at resultatene fra spørreskjemaene kan ha blitt noe påvirket av at de ble utfylt så sent i uken, hvor kanskje motivasjonen generelt for skolen var noe lavere, fordi de for eksempel var klar for helg. I tillegg ble spørreskjemaene utfylt i skoletiden, noe som gjorde at alle



forskningsdeltakerne også fikk svare på spørreskjemaene. Det var kun en elev som måtte dra midt i undervisningsøkten, som ikke fikk svart på begge delene av spørreskjemaene.

Bruken av video som observasjonsmetode ga oss flere gode fordeler, hvor vi mener at vi fikk analysert observasjonen på et svært godt og detaljert nivå. Til tross for dette skriver Gleiss og Sæther (2021, s. 113) at selv ikke kameraer og mikrofoner kan fange opp alt, hvor noen situasjoner eller stemninger og sosiale signaler blir vanskelige å tolke gjennom videoer. Dette var en utfordring vi så i ettertid. Ikke alle videofilene våre hadde like god lyd. Dette kunne være for eksempel fordi en elev snakket, men var for langt unna kameraet og mikrofonen. Dette gjorde at vi blant annet ikke fikk tolket potensielt gode funn knyttet til den muntlige aktiviteten. En annen mulig påvirkning ved bruk av video som observasjonsmetode kan vært videokameraene i seg selv. En av observasjonene som vi kunne knytte til forstyrrende situasjoner var direkte knyttet til tull med videokameraene (se delkapittel 4.1.1). Dermed oppsøkte to av gruppene en forstyrrende situasjon fordi de hadde videokameraer. Vi kan ikke si helt sikkert at gruppene ble ufokuserte på grunn av at de hadde videokameraer, og at de derfor begynte å tulle. Samtidig ville ikke akkurat denne spesifikke forstyrrende situasjonen oppstått uten videokameraer. Videokameraene kan også ha påvirket elevenes motivasjon positivt. Som vi kunne se i delkapittel 3.4, var lærerens syn på bruk av video positivt. Han trodde elevene ville oppleve som interessant og spennende. Dermed kan det være at en eller flere av elevene, i en eller flere situasjoner, ble mer motiverte til å gjøre en innsats fordi de ble filmet, hvor de for eksempel ville fremstå som dyktige og arbeidsvillige på kamera. Til tross for dette mener vi at spørreskjemaet etter undervisningen i stor grad tyder på at motivasjonen var direkte knyttet til oppgavens innhold og metode. Dette vises for eksempel tydelig gjennom påstand 4 (se delkapittel 4.2.2), hvor det kommer frem at en stor andel av klassen i ulik grad var enige i at de likte oppgaven de gjorde.

Når det kommer til bruken av mixed methods i vår studie er det også en ting vi ønsker å belyse. Som beskrevet i starten av kapittel 3, ønsket vi å få et mer helhetlig bilde av elevenes motivasjon, hvor den kvantitative datainnsamlingen kunne være med på å bygge opp under den kvalitative datainnsamlingen, og eventuelt bidra til andre resultater. Ut fra våre resultater var dette noe vi så, både at enkelte av påstandene i spørreskjemaet støttet opp våre tolkninger av funn, samt at andre påstander tydet på andre resultater enn hva vi fikk ut fra

videoobservasjonene. Det er verdt å merke seg at ikke alle påstandene i spørreskjemaet kunne bidra til å støtte opp våre resultat, eller gi oss andre resultater. Derfor kan man spørre seg om det var nødvendig med samtlige av våre påstander. Akkurat her og nå er det vanskelig å gi et klart svar på dette. I forkant av en slik studie kan man aldri være sikker på hvilke resultater man vil få, så vi mener det ikke var unødvendig å stille alle disse påstandene til elevene. Til tross for dette så kan det være en mulighet å utforme påstandene på en annen måte, eller lage andre påstander med potensiale til å gi mer signifikante forskjeller i elevenes motivasjon eller forsterkelser av funn. En annen ting ved påstandsformuleringene, er formuleringene på påstand 1. Dette er den eneste påstanden hvor vi brukte forskjellige begreper fra spørreskjemaet før og etter undervisningen. I spørreskjemaet før undervisningen brukte vi begrepet "gleder meg", mens i spørreskjemaet etter undervisningen brukte vi begrepene "interessant" og "gøy". Selv om vi som forskere mener at dette er begreper som belyser det samme, kan det være at noen elever ser ulikt på dette. For eksempel kan det være at en eller flere elever opplever at det de gjør i deres vanlige tradisjonelle matematikkundervisning i høy grad er "interessant" og "gøy", men ikke opplever at de "gleder seg" til matematikktimene deres. Skulle dette vært tilfelle ville det bety at forskjellen vi har fått ved påstand 1 før og etter undervisningen kan ha vært mindre. Når det er nevnt så høres dette veldig urimelig ut, men vi kan heller ikke utelukke dette helt sikkert.

Til slutt vil vi nevne at våre resultater kan ha blitt påvirket, både direkte og indirekte, av elevene. Som vi har nevnt tidligere baserer denne studien seg kun på en lengre matematikktime, som varte i 70 minutter. Resultatene som er innsamlet ble innsamlet på en og samme dag. Det er mulig at noen av elevene hadde en litt dårlig dag, og at grunnen til at de for eksempel oppsøkte forstyrrende situasjoner var kun fordi de tenkte på andre ting, som for eksempel at de hadde fått en dårlig karakter på en prøve tidligere denne uken, eller at det var noe personlig som gjorde at de ikke mentalt var til stede. Dette kan også ha påvirket resultatene våre positivt. Det er mulig at flere av elevene hadde en veldig god dag, ved at de for eksempel hadde fått en god karakter på en prøve eller lignende. Dette kan ha gjort elevene generelt mer engasjert og motivert for skolearbeid akkurat denne dagen.

## 6 Avslutning

I denne oppgaven har vi undersøkt problemstillingen “*På hvilke måter kommer motivasjon til uttrykk ved bruk av virkelighetsnære oppgaver i undersøkende matematikkundervisning?*”.

Målet med denne studien var å få en økt forståelse om elevers motivasjon i matematikktimene og hvordan virkelighetsnære oppgaver og undersøkende matematikkundervisning påvirker denne motivasjonen.

For innsamling av datamaterialet brukte vi mixed methods, der problemstillingen ble undersøkt kvalitativt ved bruk av video og observasjon, og kvantitativt ved bruk av spørreskjema før og etter undervisning. Å observere motivasjon er vanskelig. Vi valgte derfor i forkant av undervisningen å utvikle fire ulike indikatorer for motivasjon, som skulle hjelpe oss i å se hvordan klassens motivasjon kom til uttrykk. Disse indikatorene var konsentrasjon, kroppsspråk, muntlig aktivitet og be om veiledning. For å kunne analysere disse indikatorene utviklet vi egne fargekoder tilknyttet hver av dem, disse var rød, gul og grønn.

Gjennom indikatorene så vi at elevene viste tegn på selvbestemmelse. Resultatene fra videoobservasjonen tydet på at de hadde en oppriktig interesse for oppgavens innhold, samt at de opplevde glede i utførelsen av oppgavens innhold, der oppgaven la til rette for myndiggjøring, mestringsforventning, autonomi, kompetanse og tilhørighet. Elevene viste helhetlig sett god *konsentrasjon*, ved at de fokuserte på oppgavens innhold, var utholdende og var villige til å legge ned innsats. Gjennom *kroppsspråket* uttrykte elevene smil, latter, positiv kroppsholdning og bevegde seg aktivt rundt i klasserommet. De faglige samtale bar preg av at elevene var nysgjerrige, interesserte og optimistiske, noe som førte til at den *muntlige aktiviteten* var god. Gjennom godt gruppearbeid benyttet elevene seg av hverandre til å samle ulike ideer og diskutere disse før de gikk videre på å løse oppgaven. Ved utfordringer ba elevene *om veiledning* fra lærer eller hverandre for å komme seg videre. Alle disse resultatene indikerte at elevene i stor grad var selvbestemte, og at de derav uttrykte indre motivasjon.

Resultatene fra spørreskjemaene ga oss ett større overblikk over hvilken motivasjon elevene selv opplevde. Påstand 1, 2 og 6 viste at denne virkelighetsnære oppgaven fremmet mer

motivasjon blant elevene, enn deres vanlige tradisjonelle matematikkundervisning. De fant oppgaven mer interessant og gøy, så mer mening og arbeidet i større grad for seg selv og egen mestring og tilfredsstillelse. Disse resultatene tydet på en overvekt av indre motivasjon blant elevene, men vi kunne heller ikke utelukke at noen elever her uttrykte en form for identifisert eller integrert regulering.

Til tross for at elevene i store deler av undervisningen viste tegn til god motivasjon, så vi også at samtlige grupper oppsøkte forstyrrende situasjoner ved ett eller flere tilfeller. I disse tilfellene opplevde elevene å enten ikke verdsette oppgaven, ikke oppleve nok kompetanse eller forvente at oppgaven ikke skulle gi dem noe verdi eller mening. Her var det tydelig at elevene valgte å ikke arbeide med oppgaven, og de uttrykte derav amotivasjon.

## **6.1 Konklusjon**

På bakgrunn av det vi har observert, analysert og diskutert i denne studien er vår konklusjon at en virkelighetsnær oppgave gjennom en undersøkende matematikkundervisning har ført til en overvekt av indre motivasjon. Resultatene tyder på at elevene, i stor grad, fant denne oppgaven interessant, gøy og engasjerende, hvor de viste tegn til høy grad av selvbestemmelse.

Til tross for dette førte denne oppgaven også til noe amotivert atferd ved enkelte tilfeller. Resultatene tyder på at elevene i noen situasjoner enten ikke så mening eller verdi med det de gjorde, og/eller ikke opplevde tilstrekkelig kompetanse.

Som en del av konklusjonen er det nødvendig å nevne at ved enkelte situasjoner kunne vi se tegn til ytre motivasjon. Dette var i form av tilført, identifisert og integrert regulering. Disse formene for ytre motivasjon var det få tegn til. Til tross for dette kunne heller ikke utelukke at en eller flere elever, ved enkelte tilfeller, arbeidet for å demonstrere sine ferdigheter og/eller kun fordi oppgaven ga en personlig betydning eller verdi, hvor de ikke nødvendigvis fant oppgaven i seg selv interessant, gøy og engasjerende.

## 6.2 Veien videre

Vår studie viser hvordan en 8. klasses motivasjon kom til uttrykk på, i en undersøkende matematikkundervisning, hvor en virkelighetsnær oppgave ble brukt. Med tanke på omfanget, kan ikke vår studie generaliseres og knyttes til alle ungdomsskoleelever i landet. Til tross for dette kan resultatene være til ettertanke for alle lærere i matematikkfaget, spesielt siden dette samsvarer i høy grad med tidligere forskning på samme forskningsområde. For den fremtidige matematikklæreren er det liten tvil om at selv bare innslag av slike virkelighetsnære oppgaver, med en undersøkende tilnærming, får elevene til å se mer mening og oppleve mer selvbestemmelse, hvor derav sannsynligheten for økt engasjement og motivasjon øker.

Sett opp mot den nye læreplan i matematikk samsvarer også bruken av en slik oppgave med det læreplanen fremmer. Elevene vil få muligheten til å utforske, resonnerer, diskutere og argumentere, samt se mer mening og relevans i det de gjør. En slik oppgave vil også kunne bli benyttet for å dekke ett eller flere av de tverrfaglige temaene i den nye læreplanen. Det er mange mulige måter en kan forske videre på omkring denne studiens omfang. For eksempel kan en se nærmere på om bruken av virkelighetsnære oppgaver med en undersøkende tilnærming påvirker elevenes karakterer på kortere og/eller lengre sikt.

## Referanseliste

- Artigue, M. & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *Zdm*, 45(6), 797-810.
- Bayram, Z., Oskay, Ö. Ö., Erdem, E., Özgür, S. D. & Şen, Ş. (2013). Effect of inquiry based learning method on students' motivation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106(10), 988-996.
- Bong, M. & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational psychology review*, 15(1), 1-40.
- Bryman, A. (2006). Integrating quantitative and qualitative research: how is it done? *Qualitative research*, 6(1), 97-113.
- Chan, M. C. E., Mesiti, C. & Clarke, D. (2019). Problematising Video as Data in Three Video-based Research Projects in Mathematics Education. *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education*, Cham: Springer, 199-218.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. R. B. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). London: Routledge.
- Cuoco, A., Goldenberg, E. P. & Mark, J. (1996). Habits of mind: An organizing principle for mathematics curricula. *The Journal of Mathematical Behavior*, 15(4), 375-402.
- Danner, F. W. & Lonky, E. (1981). A cognitive-developmental approach to the effects of rewards on intrinsic motivation. *Child development*, 52(1), 1043-1052.
- Deci, E. L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of personality and Social Psychology*, 18(1), 105.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
- Dweck, C. S. (2016). *Mindset : the new psychology of success* (Updated Ed.). New York: Ballantine.
- Dweck, C. S. & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological review*, 95(2), 256-273.
- Evang, H. (2020). Matematikk for livet. *Norsk pedagogisk tidskrift*, (3), 283-296.
- Fast, J. (2002). *Body language* (Rev. and updated. ed.). New York: M. Evans.
- Frøyland, M., Remmen, K. B., Mork, S. M., Ødegaard, M. & Christiansen, T. (2015). Researching science learning from students' view—the potential of headcam. *Nordic Studies in Science Education*, 11(3), 249-267.
- Gagne, M. & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behaviour*, 26(1), 331-362.
- Gall, S. N.-L. & Glor-Scheib, S. (1985). Help seeking in elementary classrooms: An observational study. *Contemporary educational psychology*, 10(1), 58-71.

- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter : å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis* (1. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Graham, S. & Golan, S. (1991). Motivational influences on cognition: Task involvement, ego involvement, and depth of information processing. *Journal of Educational psychology*, 83(2), 187-194.
- Gustafsson, J.-E., Westling, A. M., Alin Åkerman, B., Eriksson, C. & Eriksson, L. (2010). School, learning and mental health. *A systematic review*. Stockholm: Kungl. Vetenskapsakademien.
- Haimovitz, K. & Dweck, C. S. (2016). What predicts children's fixed and growth intelligence mind-sets? Not their parents' views of intelligence but their parents' views of failure. *Psychological science*, 27(6), 859-869.
- Hannula, M. S. (2006). Motivation in Mathematics: Goals Reflected in Emotions. *Educational studies in mathematics*, 63(2), 165-178.
- Herman, M., Arnawa, I. M. & Ardipal, A. (2019). The Effect of Realistic Mathematic Education (RME) toward Motivation and Learning Achievement of the Fourth Grade Elementary Students. *1st International Conference on Innovation in Education*, 178(ICoIE 2018), 508-511.
- Hvidsten, B. & Wilhelmsen, G. B. (2018). Så konsentrer deg da! *Nordic Studies in Education*, 38(1), 17-34.
- Jansen, A. (2006). Seventh graders' motivations for participating in two discussion-oriented mathematics classrooms. *The Elementary School Journal*, 106(5), 409-428.
- Jensen, A.-M. & Wæge, K. (2010). *Undersøkende matematikkundervisning i videregående skole*. Trondheim: Matematikksenteret.
- Johansen, K. (2020). *Hvordan uttrykker ungdomsskoleelever motivasjon i arbeid med rike oppgaver i matematikk?* NTNU.
- Johnsen-Høines, & Herheim, R. (Red.). (2016). *Matematikksamtaler : undervisning og læring - analytiske perspektiv*. Bergen: Caspar forlag.
- Lai, L. (1999). *Dømmekraft*. Oslo: Tano Aschehoug.
- Leikin, R. & Rota, S. (2006). Learning through teaching: A case study on the development of a mathematics teacher's proficiency in managing an inquiry-based classroom. *Mathematics Education Research Journal*, 18(3), 44-68.
- Lepper, M. R., Corpus, J. H. & Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and Extrinsic Motivational Orientations in the Classroom: Age Differences and Academic Correlates. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 184-196.
- Lestari, S., Syahrilfuddin, S., Putra, Z. H. & Hermita, N. (2019). The effect of realistic mathematic approach on students' learning motivation. *Journal Of Teaching And Learning In Elementary Education (JTLEE)*, 2(2), 145-156.
- Liljedahl, P. (2021). *Building thinking classrooms in mathematics, grades k-12 : 14 teaching practices for enhancing learning*. California: Corwin.

- Marchand, G. & Skinner, E. A. (2007). Motivational dynamics of children's academic helpseeking and concealment. *Journal of Educational Psychology*, 99(1), 65-82.
- Molander, K., Hedberg, P., Bucht, M., Wejdmark, M. & Lättman-Masch, R. (2009). *Att Lära in matematik ute*. Falun: Naturskoleförbundet.
- NESH. (2018, 04.12.2018). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. Hentet fra: <https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-sompdf/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora.pdf>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14(1), 47-61.
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I. & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen* (Forskningsmetode). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Rakvaag, G., Heyerdahl-Larsen, L. & Tobiassen, T. (1991). *Pedagogisk-psykologisk ordbok* (2. utg.). Oslo: Kunnskapsforlaget.
- Rosenlund, M. & Gulaker, D. T. F. (2018). Hvordan skape motivasjon for matematikk? *Den engasjerte eleven. Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen*. Bodø: Cappelen Damm Akademisk.
- Ryan, R. M. (1995). Psychological needs and the facilitation of integrative processes. *Journal of personality*, 63(3), 397-427.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000a). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000b). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68-78.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. *Handbook of self-determination research*, 2(1), 3-33.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R. & Meece, J. L. (2008). *Motivation in education : theory, research, and applications* (3. utg.). Upper Saddle River, N.J: Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Skinner, E. A. & Belmont, M. J. (1993). Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of educational psychology*, 85(4), 571-581.
- Skovsmose, O. (2001). Landscapes of investigation. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33(4), 123-132.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring : teori og praksis*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Skånstrøm, M. & Blomhøj, M. (2016). Det kommer an på.... I & H. T. E. Rangnes (Red.), I *Matematikklæring for framtida: festskrift til Marit Johnsen-Høines*. Bergen: Caspar forlag.



- Stacey, K. (1992). Mathematical problem solving in groups: Are two heads better than one. *Journal of Mathematical Behavior*, 11(3), 261-275.
- Stålesen, A. & Hansen, I. M. (2021). *Er du på utkikk etter faglig engasjement? Gjør et forsøk som sier pang! En kvalitativ studie av faglig engasjement i utforskende naturfagundervisning på ungdomstrinnet*. UiT Norges arktiske universitet.
- Tai, Y. (2014). The application of body language in English teaching. *Journal of Language Teaching and Research*, 5(5), 1205-1209.
- Universitetet i Oslo. (2022, 03. Januar). Hva er flerfaglig og tverrfaglig undervisning? Hentet fra: <https://www.uv.uio.no/forskning/satsinger/fiks/kunnskapsbase/tverrfaglighet/hva/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). Læreplan i matematikk (MAT01-05). Hentet fra Udir: <https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-lk20/MAT01-05.pdf?lang=nob>
- Van de Walle, J. A. (2018). *Teaching student-centered mathematics : developmentally appropriate instruction for grades 6-8* (3rd. ed. Student-centered mathematics series, bd. vol. 3). New York: Pearson.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Drijvers, P. (2020). Realistic mathematics education. *Encyclopedia of mathematics education*, 10(1), 713-717.
- Wæge, K. (2007). *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning*: Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Oslo: Universitetsforlag.
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for research in mathematics education*, 27(4), 458-477.
- Ødegaard, M., Kjærnsli, M., Lunde, M. L. S., Kjersting, M., Olufsen, M., Karlsen, S. & Sæleset, J. (2018). LISSI observasjonsmanual. Hentet fra: [https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/lissi-laringnaturfag/lissi\\_observasjonsmanual.pdf](https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/lissi-laringnaturfag/lissi_observasjonsmanual.pdf)

## 7 Vedlegg

### 7.1 Analyteskjema

Gruppe x – Analyse – Oppstart med gjennomgang av areal (6 - 14:30 min)

Nivå	1	2	3
Konsentrasjon			
Kroppsspråk			
Muntlig aktivitet			
Be om veiledning			

Gruppe x – Analyse – Aktivitet 1 (Del 1) (Video 1: 14:30-17:37, video 2: 00:00 – 07:00)

Nivå	1	2	3
Konsentrasjon			
Kroppsspråk			
Muntlig aktivitet			
Be om veiledning			

**Gruppe x – Analyse – Aktivitet 1 (Del 2) (Video 2: 07:00 – 17:37, video 3: 00:00 – 01:30)**

Nivå	1	2	3
Konsentrasjon			
Kroppsspråk			
Muntlig aktivitet			
Be om veiledning			

**Gruppe x – Analyse – Lærergjennomgang - Video 3: 01:30 – 05:50)**

Konsentrasjon			
Kroppsspråk			
Muntlig aktivitet			
Be om veiledning			

**Gruppe x – Analyse – Aktivitet 2 (Del 1) Video 3: 05:50 – 17:37, video 4: 00:00 – 04:00)**

Nivå	1	2	3
Konsentrasjon			
Kroppsspråk			
Muntlig aktivitet			
Be om veiledning			

**Gruppe x – Analyse - Aktivitet 2 (Del 2) (Video 4: 04:00 – 17:37, video 5: 00:00 – 03:00)**

Nivå	1	2	3
Konsentrasjon			
Kroppsspråk			
Muntlig aktivitet			
Be om veiledning			

**Gruppe x – Analyse – Oppsummering (Video 5: 06:00 – 15:00)**

Nivå	1	2	3
Konsentrasjon			
Kroppsspråk			
Muntlig aktivitet			
Be om veiledning			

## 7.2 Spørreskjema før undervisning

### Spørsmål før undervisningen:

Spørsmål	Helt enig	Enig	Delvis enig	Delvis uenig	Uenig	Helt uenig
1. Jeg gleder meg til matematikktimene						
2. Jeg ser meningen med matematikken vi lærer						
3. Jeg kan oppnå gode resultater i matematikk ved å gjøre en innsats						
4. Jeg liker oppgavene vi jobber med i matematikktimene						
5. Jeg liker utfordringer i matematikken						
6. Jeg jobber med matematikk fordi det forventes at jeg gjør det						
7. Å lære matematikk er viktig for meg fordi jeg vil få bruk for dette i fremtiden						
8. I klassen min er det viktig å få gode karakterer i matematikk						
9. Jeg jobber med matematikk for å få ros av læreren eller mine medelever						
10. Når vi har matematikk er det viktig å ikke si noe feil						

### 7.3 Spørreskjema etter undervisning

#### Spørsmål etter endt undervisning:

Spørsmål	Helt enig	Enig	Delvis enig	Delvis uenig	Uenig	Helt uenig
1. I denne timen var det interessant og gøy å jobbe med matematikk						
2. I denne timen så jeg meningen med det vi gjorde						
3. I denne timen oppnådde jeg et bra resultat fordi jeg gjorde en god innsats						
4. I denne timen likte jeg oppgaven vi gjorde						
5. I denne timen ble jeg utfordret og likte å bli utfordret						
6. I denne timen jobbet jeg med oppgaven fordi det var forventet at jeg gjorde det						
7. I denne timen var det viktig for meg å gjøre en god innsats fordi jeg vil få bruk for dette i fremtiden						
8. I denne timen var det viktig for meg å få et godt resultat						
9. I denne timen jobbet jeg med oppgaven for å få ros/anerkjennelse av læreren eller mine medelever						
10. I denne timen passet jeg på slik at jeg ikke sa noe feil						

## 7.4 Undervisningsopplegg

### Oppgavetekst

1. Kvaløysletta ungdomsskole har fått i oppdrag av Tromsø kommune å male og pusse opp alle klasserom på skolen. Dette er noe skolen selv må ta ansvar for å gjøre. På bakgrunn av dette har rektor x bestemt at hver klasse skal male og pusse opp sine egne klasserom. Hva skal dere i 8. klasse gjøre med deres klasserom? Her skal vegger og gulv fikses. Hver gruppe står fritt til å velge hvilke materialer dere vil bruke. Skal dere legge gipsplater? Skal dere male veggene? Skal dere legge panel på veggene? Hvilket gulv skal dere legge? Dette må dere finne ut av.
2. Hver gruppe må regne ut hvor mye de trenger av hvert materiale, og lage prisliste som viser hvor mye denne oppussingen blir å koste. Bruk internettet til hjelp for å finne prisen på det dere velger å bruke.

3. Roller:

**Gruppeleder:** Hold orden på gruppen og pass på at alle har noe å gjøre, hjelp de i gruppen som trenger hjelp.

**Økonomiansvarlig:** Hva koster dette? finn priser på internett og lag en prisliste.

**Produktansvarlig:** Hvilke materialer skal dere bruke? Hvor mye trenger dere av disse materialene? Her kan du få hjelp av de andre på gruppa til måling og beregning.

**Ekstrarolle, designansvarlig:** Hvordan skal klasserommet se ut? Samarbeid med produktansvarlig og bli enig om hvilke materialer dere vil bruke. Vil dere gjøre det fint eller funksjonelt? Hvilket tema vil dere ha? Eks. Mørkt og mystisk, lyst eller lunt.

**Husk å hjelpe alle på gruppa og bidra til et godt samarbeid.**

**Tema:** geometri

**Tid:** 60+ min

**Hvor:** klasserommet

**Rammefaktorer:** 3(?) elever per gruppe, 1 målband per gruppe, 1 PC per gruppe, beregninger gjøres på papir, kalkulator er lov

Tid	Hva	Hvordan
<b>5min</b>	Spørreskjema	Dele ut spørreskjema del 1. Elevene fyller ut spørreskjema hver for seg. Elevene skal ikke skrive navn eller noen tegn som kjennetegner at det er deres spørreskjema, dette er veldig viktig å informere om. Det er viktig at elevene tar vare på spørreskjemaene sine gjennom hele timen. Be de legge dem i hylla, sekken e.l., slik at de er sikker på at disse ikke blir borte, samt at ingen skjemaer forveksles med andre. Dette er veldig viktig da disse skal brukes igjen på slutten av timen.
<b>5min</b>	Oppstart	<p>Dele elevene i grupper på 3, disse skal være tilfeldig valgt og gjøres i klasserommet. Hver gruppe skal ha sitt eget område hvor de kan sitte og diskutere og skrive ned det som trengs.</p> <p>Lese opp oppgavetekst (punkt 1), ha oppgaveteksten tilgjengelig på powerpoint gjennom hele timen. Gi elevene roller og gjennomgå punkt 2 og sørg for at alle elevene forstår dette.</p> <p>Gå gjennom rammefaktorene (se ovenfor).</p>
<b>5min</b>	Faglig samtale	<p>Repetér hva areal er. Spør elevene først. Gjennomgå viktige ting å tenke på her (vinduer, dører og tavle skal ikke tas med da disse ikke skal males eller pusses opp). Spør elevene om de vet dette før du gjennomgår det.</p>



<b>20-30min</b>	Oppgavejobbing	Elevene setter i gang med å løse oppgaven. Her står elevene i stor grad fritt til å løse oppgaven som de vil, så lenge de overholder rammefaktorer og annet utstyr. Din jobb som lærer blir her å være noe mer i bakgrunnen, hvor du kan gå rundt til hver gruppe for å få en oversikt. Du trenger ikke si så mye, skulle elevene spørre om hjelp kan du komme med små hint, ikke noe mer. Rett elevene mot hverandre og læringsressursene innad i gruppene. Underveis i elevenes oppgavejobbing kan du også prøve å unngå at elevene tuller og lager annet unødvendig støy innad og på tvers av gruppene (eks det å tulle med kameraene osv).
<b>5min</b>	Midtveis lærergjennomgang	Etter ca. 20min kan du stoppe alle elevene. Be elevene finne plassene sine og følg med. Her tar du en kjapp oppsummering av timen så langt: hvor langt er gruppene kommet? Er det noe utfordringer? (skulle for eks. En gruppe slite ekstra mye, kan du få en annen gruppe til å fortelle litt om deres fremgangsmåte i plenum) Hør med hver enkelt gruppe i plenum hvordan det går og hvordan de tenker å jobbe videre for å løse oppgaven. Før elevene setter i gang igjen spør du om elevene vet hvordan de skal finne priser på maling og annet materiale på nett (hvis ikke noen grupper har nevnt dette fra før).
<b>15-20min</b>	Oppgavejobbing	Elevene fortsetter å jobbe. Her har du som lærer samme rolle som ovenfor.
<b>10min</b>	Oppsummering	Be elevene om å avslutte arbeidet sitt, og sette seg sammen med gruppen på sine plasser. Oppsummer timen. Gjennomgå hver gruppe i plenum hvor du hører hvordan det har gått, har de funnet noe svar. Er det ulike svar og priser? Hvorfor isåfall? (eks noen kan ha regnet ut pris per kvadratmeter, mens andre kan ha glemt dette). Har du andre spørsmål som kan være

<b>5min</b>	Spørreskjema	<p>relevant er det bare å spørre dem (eks om elevene syns det er dyrt eller billig å skulle male og pusse opp klasserommet?).</p> <p>Del ut spørreskjema del 2. Elevene fyller ut spørreskjema hver for seg. Samme rammer som ved spørreskjema del 1 gjelder her. Samle inn alle spørreskjemaene. Gjerne ta et kjapt blikk over skjemaene fortløpende, hvor du ser at ingen har skrevet navnene sine.</p>
-------------	--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 7.5 Informasjonsskriv til foresatte og elever

Hei alle elever og foresatte på 8 trinn ved Kvaløysletta ungdomsskole.

Du har fått dette skrevet fordi vi ønsker nemlig at du skal delta i vårt forskningsprosjekt. Prosjektet vi gjennomfører skal se på hvordan din/ deres motivasjon er i matematikktimen. Du vil i dette prosjektet jobbe i grupper med de fra klassen. Her vil dere få presentert en oppgave dere blir bedt om å løse. Matematikken i denne oppgaven skal være lik den matematikken dere vil møte i det virkelige liv, enten når du er hjemme og skal pusse opp, eller er på jobb og skal gjøre dette for en kunde. For at dette skal bli et bra prosjekt og en artig matematikktime er det viktig at så mange som mulig kan delta. Vi håper at alle ønsker å være med, dette vil vi sette stor pris på.

Denne matematikktimen vil bli filmet. Dette vil være helt ufarlig for din del. Videoen vil ikke bli brukt mot deg på noen måte. Ingen på skolen din, hverken de andre lærerne eller dine medelever vil kunne se denne videoen i ettertid. Vi er to personer som skal se på videoene i ettertid (Jakob og Mathias). Når vi har sett på videoene, vil dette bli slettet.

Ønsker du mer info? Se mer utfoldende dokument på transponder og/eller send oss en epost.

Mvh Mathias Langsæther (mla185@uit.no) og Jakob Kleven (jkl026@uit.no), mastergradstudenter ved Universitetet i Tromsø.



---

**UiT** / NORGES ARKTISKE  
UNIVERSITET

## 7.6 Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i *videopptak*
- å delta i *spørreskjema*

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

---

(Signert av foresatt, dato)

## 7.7 Utvidet informasjonsskriv til foreldre og foresatte

### Vil du delta i forskningsprosjektet ” *Motivasjon i matematikk* ”?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et masterprosjekt hvor formålet er å se på hvordan virkelighetsnære, matematiske oppgaver, påvirker elevens motivasjon 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 se på norske ungdomsskoleelevers motivasjon knyttet til matematikk. Vi har i denne studien som plan og se på hvordan en mer praktisk rettet arbeidsform i matematikk, påvirker motivasjonen til elevene. Dette er en del av en masteroppgave ved ILP på Universitetet i Tromsø. Oppgaven blir skrevet av to studenter, Jakob Kleven og Mathias Langsæther, veiledet av Jan Nyquist Roksvold.

Å jobbe praktisk kan hjelpe elevene i å se nytten av matematikken de lærer. Vi ønsker å se om denne formen for læring har noen effekt på elevenes motivasjon. Problemstillingen som skal forskes på er:

*På hvilken måte kommer motivasjon til uttrykk ved bruk av virkelighetsnære oppgaver i en undersøkende undervisning?*

Ettersom motivasjon er vanskelig å observere ønsker vi å filme elevene når de utfører oppgaven. Videomaterialet vil i ettertid bli analysert, der vi ser etter indikatorer på motivasjon. Slike indikatorer kan for eksempel være kroppsspråk, muntlig aktivitet, faglig prat, osv. Når indikatorene blir observert blir de notert ned, helt anonymt. Når videomaterialet er gått over vil det bli slettet.

### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

*Norges arktiske universitet i Tromsø* er ansvarlig for prosjektet.

### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

Ditt barn har blitt bedt om å delta, ettersom han/hun går på en ungdomsskole i Tromsøskolen.

### **Hva innebærer det for eleven å delta?**

Hvis eleven velger å delta i prosjektet, innebærer det at han/hun fyller ut to spørreskjema. Det ene skjemaet er før undervisningen, det andre er etter endt undervisning. Dette vil ta ca. 10 minutter per skjema. Spørreskjemaet inneholder spørsmål om motivasjon knyttet til matematikk. Elevens svar fra spørreskjemaet blir registrert elektronisk. Hver elev får sitt personlige kandidatnummer de må bruk når de fyller ut spørreskjemaet. Dette er for at vi skal kunne se progresjonen og sammenligne elevens motivasjon før og etter undervisningen. Etter at svarene for begge skjemaene er linket sammen, vil besvarelsen (kandidatnummeret) bli slettet og svarene vil da være helt anonyme. Det blir gjennomført en matematikktime. I denne timen vil elevene gjennomføre en praktisk, matematisk oppgave som lett kan knyttes til det virkelige liv. Dette vil som nevnt tidligere bli filmet, anonymisert og slettet når dataene er registrert. Foreldre/ foresatte kan få se spørreskjemaet på forhånd ved å ta kontakt.

### **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 personopplysningene vi har på deg/ditt barn vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg/ ditt barn hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Elever som ikke ønsker å ta del i forskningen skal jobbe med matematikkoppgaver på et eget grupperom. Dette er oppgaver knyttet til areal og volum.

## **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. Vi studenter, og veileder vil ha tilgang til datamaterialet. Videoene vil bli oppbevart på universitetets egne skylagringsystem Onedrive. Dette er beskyttet med totrinns autorisering. I masteren vil kun anonymisert data bli publisert.

## **Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?**

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 01.05.2022. Videomaterialet vil bli slettet umiddelbart etter at det er blitt analysert. Dette vil skje innen november 2021. Om det skulle bli noen forsinkelse vil alt videomaterialet være slettet når oppgaven er levert.

## **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 *Universitet i Tromsø* 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:

- Universitetet i Tromsø ved studenter Jakob Kleven ([jkl026@uit.no](mailto:jkl026@uit.no)) og Mathias Langsæther ([m1a185@uit.no](mailto:m1a185@uit.no)) eller Jan Nyquist Roksvold (Veileder)([jan.n.roksvold@uit.no](mailto:jan.n.roksvold@uit.no)).
- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold, ([joakim.bakkevold@uit.no](mailto:joakim.bakkevold@uit.no)) tlf.: 77646322

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](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller på telefon: 55 58 21 17.



UiT / NORGES ARKTISKE  
UNIVERSITET

Med vennlig hilsen

Jakob Kleven/ Mathias Langsæther

(Studenter)

Jan Nyquist Roksvold

(Veileder)



## 7.8 Godkjenning fra NSD



### Vurdering

**Referansenummer**

717205

**Prosjekttittel**

Mastergrad i matematikdidaktikk

**Behandlingsansvarlig institusjon**

UiT Norges Arktiske Universitet / Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning / Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

**Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)**

Jan Nyquist Roksvold, jan.n.roksvold@uit.no, tlf: +4777646141

**Type prosjekt**

Studentprosjekt, masterstudium

**Kontaktinformasjon, student**

Jakob Kleven, jkl026@uit.no, tlf: 40642920

**Prosjektperiode**

01.09.2021 - 01.05.2022

**Vurdering (1)**

## **11.11.2021 - Vurdert**

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 11.11.2021 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

### **TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET**

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 01.05.2022.

### **LOVLIG GRUNNLAG**

Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. 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/foresatte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være foresattes 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 foresatte 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 videre behandles til nye uforenlige formål.
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet.
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet.

### **DE REGISTRERTES RETTIGHETER**

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte og deres foresatte 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/foresatt tar kontakt om sine/barnets 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).

OneDrive er databehandler i prosjektet. NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29.

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-imeldeskjema>. 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: Tore Andre

Kjetland Fjeldsbø Lykke til med prosjektet!

