

MASTEROPPGAVE

Motivasjon og dybdelæring i matematikkfaget

Mina Salimi & Natalia Mileah Aas Karlsen

16.Mai 2022

Masteroppgave i matematikk (5-10)
Avdeling for lærerutdanning

Forord

Med denne masteroppgaven sier vi takk for oss. Lærerstudiet har vært et krevende, innholdsrikt og spennende kapittel. Det har vært en rekke oppturer og nedturer gjennom hele prosessen. Til tross for koronapreget studietid og praksisgjennomføring, klarte vi å komme oss i mål. Hele fem år har gått, og det er helt ufattelig. Arbeidet med masteroppgaven har gitt oss rik og informativ kunnskap knyttet til dybdelæring og motivasjon i matematikkundervisningen. Etter endt studie har vi en økt interesse til å forske mer på læring i matematikk.

Høgskolen i Østfold, vi takker dere for nye bekjentskap og vennskap som har blitt dannet i denne perioden. Vi vil takke våre medstudenter som har vært en støtte gjennom utdanningsprosessen. Uten dere hadde det ikke vært like gøy og lærerikt. Vår veileder, Shipra, retter vi også en stor takk til. Vi er svært takknemlige for din kunnskap, konstruktiv respons og raske og gode tilbakemeldinger.

Vi ønsker også å takke studiens fire informanter som har bidratt til studiens grunnlag, og vi er takknemlige for at dere har satt av tid til å bidra i en travel hverdag. Uten dere hadde ikke dette vært mulig.

Russell Hatami fortjener også en plass for å ha bidratt positivt til vår læring og utvikling av matematikkunnskaper og matematikkdiraktiske ferdigheter. Du har vært en fabelaktig foreleser og stilt opp for oss ved alle anledninger. Takk for at du har økt motivasjonen og interessen vår for å arbeide med matematikk.

Takk til våre nære og kjære, Jon Erik, Nozad og Davis, for deres tålmodighet og støtte gjennom hele studiet. Vi er evig takknemlig for deres oppmuntrende ord, og for at dere har gitt oss den beste hjemmekontor-plassen.

Sarpsborg, mai 2022

Mina S. & Natalia K.

Sammendrag

Ludvigsen- utvalgets arbeid har ført til opprettelse av 1) Hovedutredningen; *Fremtidens skole og Fornyelse av fag og kompetanser* (2015), samt 2) delutredning; *Elevenes læring i fremtidens skole – et kunnskapsgrunnlag* (2014). Ifølge Ludvigsen- utvalget er kritisk tenkning, problemløsning, vitenskapelige tenkemåter og metoder, og kompetanse innen samarbeid, punkter som skal prege innholdet i opplæringen (NOU 2014:7). Det fremheves i tillegg at i likhet til faglige kompetanse, er også elevenes sosiale og emosjonelle kompetanser viktig i hovedutredningen. Dermed har det ført til at begrepet dybdelæring har fått en betydningsfull plass i den nye læreplanen (LK20).

Det finnes ulik forskning på begrepene dybdelæring og motivasjon, men det forekommer lite fagspesifikke forklaringer på hva begrepene betyr i matematikkfaget. På bakgrunn av forskning og nasjonale føringer har vi et ønske om å se på hvordan et utvalg lærere tilrettelegger for dybdelæring og motivasjon i matematikkfaget på ungdomsskolen. Studien har en kvalitativ tilnærming hvor vi har intervjuet fire matematikklærere fra ulike ungdomsskoler. I intervjuene beskriver lærerne begrepene dybdelæring og motivasjon relativt likt, men operasjonaliserer det ulikt i sine undervisninger.

Studien har tre hovedfunn. Det første hovedfunnet bekrefter at dybdelæring og motivasjon går hånd i hånd. Det å inkludere lek i undervisningen er med på å øke forståelsen og motivasjonen til elevene. Det andre hovedfunnet er at lærere har en felles oppfatning om at det er viktig å starte med dybdelæring allerede i barneskolen. Det tredje hovedfunnet er knyttet til tid og ressurser. Lærere har ulike meninger og oppfatninger om hvor mye eller hvor lite tid de har til rådighet for å undervise i matematikkfaget. Funnene viser at selv om begrepet dybdelæring står sentralt i læreplanen, er det avhengig av at elevene er motiverte til å arbeide i dybden for å utvikle sin kunnskap. Funnene viser videre at det å vekke elevenes nysgjerrighet og mestringsfølelse, er en viktig del av læreres oppgaver. Dette fører til at lærere bruker ulike undervisningsmetoder for å vekke motivasjonen hos elevene for å skape mer forståelse i matematikkfaget.

Summary

The Ludvigsen Committee's work has led to the establishment of 1) The main report; The school of the future and Renewal of subjects and competencies (2015), as well as 2) a partial study; Pupils' learning in the school of the future - a knowledge base (2014).

According to the Ludvigsen Committee, critical thinking, problem-solving, scientific ways of thinking, methods, and competence in collaboration should characterize the content of education (NOU 2014: 7). It is also emphasized, like academic competence, students' social and emotional competencies are important in the main assessment. This has led to the concept of in-depth learning has been given a central place in the new curriculum (LK20).

There are different research on the concepts of in-depth learning and motivation, but there are few subject-specific explanations of what the terms mean in the subject of mathematics.

Based on the research and national guidelines, we have a desire to look at how a selection of teachers facilitates in-depth learning and motivation in the mathematics subject in upper secondary school. The study has a qualitative approach where we have interviewed four mathematics teachers from different secondary schools. In the interviews, the teachers describe the concepts of in-depth learning and motivation relatively similarly but operationalize their learning in their teaching differently.

The study has three main findings. The first main finding confirms that in-depth learning and motivation go hand in hand, including that teaching helps to increase the students' understanding and motivation. The second main finding is that teachers have a common perception that it is important to start with in-depth learning already in primary school. The third main finding is related to time and resources. Teachers have different opinions and perceptions about how much or how little time they have available to teach mathematics. The findings show that although the concept of in-depth learning is central to the curriculum depends on the students being motivated to work in-depth to develop their knowledge. The findings further show that arousing students' curiosity and sense of mastery is an important part of teachers' tasks. This makes teachers use different teaching methods to arouse the motivation of the students to create more understanding of the subject of mathematics.

Innholdsfortegnelse

FORORD	2
SAMMENDRAG	3
SUMMARY	4
I.0 INNLEDNING.....	7
1.1 BEGRUNNELSE FOR VALG AV TEMA.....	7
1.2 PROBLEMSTILLING	9
1.3 BEGREPSAVKLARINGER.....	9
1.3.1 Dybdelæring	9
1.3.2 Motivasjon	10
1.4 OPPGAVENS STRUKTUR.....	11
2.0 POLITISKE STYRINGSdokumenter.....	12
2.1 DYBDELÆRING OG MOTIVASJON I LUDVIGSEN-UTVALGETS UTREDNING.....	12
2.3 DYBDELÆRING OG MOTIVASJON I LÆREPLANEN	14
2.3.1 Dybdelæring i læreplanen (LK20) i matematikk	16
3.0 TEORI.....	17
3.1 DYBDELÆRING I FORSKNINGSLITTERATUREN.....	17
3.1.1 Dybdelæring gjennom Kilpatrick et al.....	22
3.2 MOTIVASJONSBEGREPET	22
3.2.1 Indre og ytre motivasjon versus amotivasjon	24
3.2.2 Self - Determination Theory (SDT).....	25
3.2.3 Mestringsforventning.....	26
3.4. LÆRERS PERSPEKTIVER	28
3.4.1 Tidligere forskning om lærers forståelse av motivasjon og dybdelæring	28
3.4.2. Tilrettelegging for dybdelæring og motivasjon i lys av matematikkfaget	29
4. METODE	34
4.1 VALG AV METODE	34
4.2 FENOMENOLOGISK METODE	35
4.2.1 Kvalitativt forskningsintervju	36
4.2.2 Intervjuguide.....	36
4.2.3 Valg av skoler og informanter	38
4.2.4 Gjennomføring av intervjuene	41
4.3 FORSKNINGSETIKK OG STUDIENS TROVERDIGHET	41
4.3.1 Validitet	42
4.3.2 Reliabilitet	42
4.4 ETISKE BETRAKTNINGER	44
4.4.1 Godkjenning av prosjektet fra NSD - Godkjenning, taushetsplikt	44
4.4.2 Lagring og behandling av data.....	44
5.0 ANALYSE.....	44
5.1 ANALYSESTRATEGI	45
5.1.1 Transkribering og etterarbeid	46
5.2 ANALYSEPROSESS	46
5.2.1 Gruppering og sortering av innhentet data	48
5.2.2 Prosessen bak hovedkategoriene	50
5.3 TROVERDIGHET, OVERFØRBARHET OG BEGRENSNINGER	52
6.0 FUNN OG DRØFTING	53
6.1 KVALITATIV FREMSTILLING AV INFORMANTENES FORSTÅELSE AV DYBDELÆRING OG MOTIVASJON.....	54
6.1.1 "Hva legger du i begrepet dybdelæring?"	54
6.1.2 "Hva legger du i begrepet motivasjon?"	55

6.2 GJENNOMGANG AV STUDIENS HOVEDKATEGORIER	57
6.2.1 Forståelse	57
6.2.2 Undervisningsmetode	60
6.2.3 Klasseledelse	63
6.2.4 Klassemiljø	67
6.2.5 Indre- og ytre motivasjon.....	68
6.2.6 Lek og nysgjerrighet	70
6.2.7 Kommunikasjon	73
6.3 INFORMANTENES OPPFATNING AV SAMMENHENGEN MELLOM MOTIVASJON OG DYBDELÆRING I MATEMATIKKFAGET	75
7.0 KONKLUSJON	78
7.1 MOTIVASJON OG DYBDELÆRING GÅR HÅND I HÅND	78
7.2 “SÅ FRØENE TIDLIGERE”	79
7.3 RESSURSER OG TID	79
7.4 VEIEN VIDERE.....	80
LITTERATUR.....	81
8.0 VEDLEGG	89
8.1 INTERVJUGUIDE	89
8.2 SAMTYKKEERKLÆRINGSSKJEMA.....	91
8.3 GODKJENNING AV NSD	94
MELDESKJEMA / MATEMATIKKUNDERVISNING / VURDERING	94

I.0 Innledning

Gjennom skolegangen vår har vi opplevd mange forskjellige lærere, av ulik karakter. På den ene siden har vi hatt noen som har vært svært dyktige, og spesielt flinke til å engasjere og motivere til å ville lære. På den andre siden har vi også møtt og opplevd en rekke lærere som ikke har klart å videreformidle kunnskapen sin til elevene sine.

Videre ser vi et økt fokus på begrepene *dybdelæring* og *motivasjon* fra vi startet vår femårige lærerutdanning til nå, da vi startet vår master i matematikkdiraktikk. Både som studenter og gjennom erfaringer fra praksis og vikarjobb som matematikklærere, har disse begrepene blitt hyppig diskutert. Til tross for at begge begrepene har vært sentrale så har det fortsatt ikke vært lett å finne et fasitsvar som kan dekke hva dybdelæring og motivasjon er, og hvordan de kan oppnås. Dermed har alle lærere sine egne unike metoder til å vekke elevenes interesse og engasjement til å lære og utvikle sine matematiske ferdigheter. Ettersom *dybdelæring* og *motivasjon* kan forstås og forklares på ulike måter, finnes det flere metoder for å oppnå disse.

Det sterke fokuset på *dybdelæring* og *motivasjon* i Læreplanen for Kunnskapsløftet (LK20) og andre styringsdokumenter, setter krav til læreres undervisningsmetoder. Slik at de kan gjøre dybdelæring tilgjengelig for elevene, og bevare og opprettholde elevenes motivasjon i det lange løp. Dette kan igjen påvirkes av hvilken forståelse lærere har av *dybdelæring* og *motivasjon*.

Vi er to lærerstudenter som ønsker, ved hjelp av vår master, og forberede oss til vår drømmejobb. For å kunne øke kvaliteten på undervisningen, hadde vi derfor et sterkt ønske om å forske på et tema som er viktig og grunnleggende for matematikklærere i grunnskolen.

1.1 Begrunnelse for valg av tema

Bakgrunnen for oppgavens interessefelt er nær knyttet til trender innenfor utdanning og pedagogikk. Begrepet dybdelæring har fått en betydningsfull rolle i den nye læreplanen og er et hovedmoment i Ludvigsen-utvalgets utredninger om fremtidens skole (NOU 2015:8; NOU 2014:7). Motivasjon er et fenomen som er nødt til å være til stede for at dybdelæring skal oppstå. Dybdelæring ble inkludert i forskningsstudiet på bakgrunn av betydningen den har fått i den nye læreplanen. Motivasjon derimot er et kjent fenomen i skolen, gjerne i positiv eller negativ forstand. Det å ha mulighet til å prosessere data som handler om hvordan vi som

lærere kan fremme motivasjon hos elever, oppleves som motiverende i seg selv. Vi, og forhåpentligvis andre, vil derfor ha nytte av å lese dette forskningsstudiet.

15.april.2016 godkjente statsrådet en melding som ble overrakt av Solberg-regjeringen på samme dag. Meldingen påpeker viktigheten av et samfunn i endring, som krever at skolen skal fornyes i takt med samfunnsutviklingen. Videre foreslår regjeringen å utbedre innholdet i grunnopplæringen i skolen slik at barn og ungdom skal ha mulighet til å utvikle kunnskaper, verdier og holdninger som har betydelig påvirkning i deres nåtid og fremtid (Meld St. 28 (2015-2016) «Fag – Fordypning – Forståelse – En fornyelse av Kunnskapsløftet»). Hovedprioriteringene i stortingsmeldingen (s.13) knyttes til hvordan elevene skal tilegne seg kunnskaper og kompetanser de kan benytte i samfunnet og fremtiden. Betydningen av dybdelæringen trekkes frem i Stortingsmeldingen, der eleven gradvis klarer å utvikle forståelse av sammenhenger og begreper innenfor et fag. Som igjen vil øke elevenes læringsutbytte. Gjennom LK20 får vi et innblikk i det sentrale verdigrunnlaget opplæringen skal bygges på, og dette grunnlaget preger dybdelæringsprosesser i henhold til kritisk tenkning, refleksjoner og etikk.

I et Stortingsdokument belyser de det store spriket mellom elevenes faglige nivå på ungdomsskolen (Prop.18 S (2021-2022)). Videre legges det frem at elevenes motivasjon og mestringfølelse reduseres på ungdomsskolen. De ser på dette som et viktig ledd som vil være et hinder i elevenes læring og mestring i faget (Prop.18 S (2021-2022)). En helhetlig ungdomsskole-reform skal ifølge stortingsmeldingen bidra til å løse disse utfordringene. Ungdomsskole-reformen skal forberede elevenes faglige og grunnleggende ferdigheter, og hindre at flere elever mister motivasjonen i løpet av ungdomstrinnet (Prop.18 S (2021-2022)). Forslagsstillerne mener motivasjon i stor grad er knyttet sammen med læring og mestring i fagene, samt kvaliteten i opplæringen. Dermed ser de på tilpassede undervisningsmetoder, læringsfremmende tilbakemeldinger og gode relasjoner, som viktige tiltak for å heve elevenes motivasjon for læring.

Kjersti Wæge er en anerkjent forsker som har undersøkt temaet motivasjon. Dermed vil en del av hennes forskning og bøker bli inkludert i denne studien. Ifølge Wæge (2007) er motivasjon en av faktorene som spiller inn på dybdelæring, og det vil dermed gjøre det mulig å bekrefte dette gjennom denne studien. Da denne studien retter fokuset mot lærers perspektiver, vil det naturligvis være denne vinklingen analysen og funnene vil ha. Deci og Ryan har utviklet en

motivasjonsteori, som vi også vil gå mer i dybden på gjennom teorikapittelet. Videre vil vi trekke inn Ludvigsen-utvalgets to utredninger om fremtidens skole (NOU 2015:8; NOU 2014:7) som er bakgrunnen for økt vektlegging av dybdelæring i Meld. St 28. (2015-2016).

Med dette i tankene mener vi derfor at denne oppgaven kan gi et visst bidrag til faget, spesielt for lærere. I tillegg til lærere, kan pedagoger, barnehagelærere, barn- og ungdomsarbeidere, SFO-ansatte etc. ha nytte av en slik kunnskap. Dette kan fungere som handlingsanvisninger, altså at man undersøker hvordan man kan gjøre noe, for å oppnå noe. Det er ingen fasit, men ment som et hjelpemiddel eller verktøy i arbeidet med barn og unge.

1.2 Problemstilling

Den overordnede problemstillingen i dette forskningsstudiet er utviklet til å bli *«Hvordan legger et utvalg matematikklærere på ungdomstrinnet til rette for dybdelæring og motivasjon i undervisningen?»*

Dette er en kvalitativ forskningsstudie som undersøker motivasjon og dybdelæring i matematikkfaget. Formålet med denne studien er å belyse hvilken oppfatning et utvalg matematikklærere har av begrepene, og få fram hvilke strategier og undervisningsmetoder de benytter for å fremme motivasjon og dybdelæring i undervisningen. Det er en del forskning på både motivasjon og dybdelæring knyttet til elevperspektivet fra før. I denne studien vil vi ha søkelys på lærerperspektivet.

1.3 Begrepsavklaringer

1.3.1 Dybdelæring

Dybdelæring er et fenomen vi mener det er relevant å forske mer på da det har en sentral plass i dagens læreplan. Det finnes en rekke studier som har blitt gjort på temaet tidligere, men vi mener at det kan være behov for ytterligere forskning. Siden denne studien er vinklet mot matematikkfaget og sett i relasjon til motivasjon, kan det dannes viktige og interessante funn. Forskningen kan gi profesjonen, spesielt matematikklærere, flere verktøy for å tilrettelegge undervisningen. Vi tenker at dette kan utvikle oss som lærere i matematikkundervisningen. Spesielt fordi det kan danne et mer helhetlig og utvidet kompetansebegrep.

Ifølge Fullan et al. (2018) skiller dybdelæring seg fra annen type læring. Ved å arbeide konsekvent med en dypere læring i de ulike fagene, vil skolen ha mulighet til å legge til rette for å forberede elevene i møte med fremtiden. Fullan et al. (2018) påpeker at skolen skal arbeide for å danne elever som er samarbeidende, aktive og problemløsende i ulike kontekster, med muligheter for å endre sin omverden. For å oppnå en slik kompetanse trekker de frem seks globale fokusområder. Oversatt til norsk vil disse være: *Kreativitet, kommunikasjon, kritisk tenkning, medborgerskap, samarbeid og karakter* (Fullan et al., 2018, s.10). Disse begrepene bør være en del av skolens livsstil, og integreres i skole- og samfunnsliv (Fullan et al., 2018). De seks fokusområdene vil bli beskrevet grundigere i teorikapittelet.

1.3.2 Motivasjon

Lærere stilles hver dag overfor utfordringen om å motivere elevene i undervisningen, og gjennom skolearbeidet som skal utføres. Det er ulike elevvariasjoner i de ulike skoleklassene. Fra elever som uttrykker en stor interesse og motivasjon for arbeidet i faget, og elever som uttrykker en meget lav interesse og da yter lite faglig innsats (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Resultater av elevundersøkelsen gjennomført av utdanningsdirektoratet, viser at motivasjonen hos elevene synker med økende trinn (Bilde 1). Wigfield et al. (2005) trekker inn fire hovedårsaker for denne trenden.

1. Elevene blir mer opptatt av å sammenligne sine egne evner og kunnskaper med sine medelever. En elev i småtrinnet som kan oppleve mestring i matematikkfaget fordi han/hun klarer enkle regnestykker med ulike regnearter, vil i ungdomstrinnet sammenlikne seg selv i forhold til sine jevnaldrende.
2. Skolens evalueringsprosess vil gi elevene informasjon om hvordan de presterer i forhold til hverandre. Dette fører til sosial sammenligning.
3. Elevene får flere faglærere i ungdomstrinnet, noe som betyr at de ikke får like god relasjon med hver lærer.
4. Elevenes ønske om frihet, autonomi og sosial tilhørighet øker med alderen, og skolen klarer ikke å dekke disse behovene i skolehverdagen (Wigfield et al., 2005).

Spørsmålene i Elevundersøkelsen ↗	2019-20		2020-21		2021-22	
	Hele landet		Hele landet		Hele landet	
	Alle fylker		Alle fylker		Alle fylker	
	Alle kommuner		Alle kommuner		Alle kommuner	
	Alle skoler		Alle skoler		Alle skoler	
	7. årstrinn	10. årstrinn	7. årstrinn	10. årstrinn	7. årstrinn	10. årstrinn
	Alle eierformer	Alle eierformer	Alle eierformer	Alle eierformer	Alle eierformer	Alle eierformer
	Begge kjønn	Begge kjønn	Begge kjønn	Begge kjønn	Begge kjønn	Begge kjønn
Indikator - Spørsmål	Snittsvar	Snittsvar	Snittsvar	Snittsvar	Snittsvar	Snittsvar
– Motivasjon	3,8	3,5	3,7	3,5	3,6	3,4
Er du interessert i å lære på skolen?	4,0	3,8	3,9	3,8	3,8	3,7
Hvor godt liker du skolearbeidet?	3,6	3,2	3,5	3,2	3,4	3,1
Jeg gleder meg til å gå på skolen	3,8	3,4	3,7	3,4	3,6	3,3

Figur 1: Elevundersøkelse (Utdanningsdirektoratet)

Siden motivasjon er en vesentlig byggestein i opplæringen, er det viktig å oppspore hva som kan fremme motivasjon for å oppnå dybdelæring. Disse forklaringene er en del av teorier som vi vil drøfte videre i oppgavens teorikapittel.

1.4 Oppgavens Struktur

Dette forskningsstudiet består av 7 hovedkapitler, med en del underkapitler.

Kapittel 1 er Innledning, hvor vi utdyper bakgrunn for valg av tema, problemstillingen og begrepsavklaringer på studiens to hovedbegreper.

I kapittel 2 tar vi for oss politiske styringsdokumenter. I dette kapitlet ser vi nærmere på opplæringslovens rolle knyttet til begrepene dybdelæring og motivasjon. I kapittel 3 presenterer vi oppgavens teoretiske rammeverk. Deriblant tidligere forskning knyttet til dybdelæring og motivasjon som begrep, og dybdelæring og motivasjon i matematikkundervisningen. Vi trekker frem teori som er relevant for å kunne svare på vårt forskningsspørsmål.

Kapittel 4 er forskningsstudiets metodedel, hvor det forklares hvordan vi har gått frem i valg av metode, hva den innebærer samt begrunnelse av dette valget. Vi forklarer videre hva som har vært viktig i arbeidet med å samle gode data til analysing. Vi har valgt en kvalitativ forskningsmetode med fenomenologisk tilnærming, noe som blir begrunnet i kapittel 4. Det har blitt gjennomført semistrukturert intervju for å samle inn data og besvare vårt

forskningsspørsmål. Hvilke kriterier vi hadde til valg av informanter i de ulike ungdomsskolene, blir også gjort rede for. Analyseprosessen hvor vi går gjennom hvordan vi har valgt å analysere våre data, blir presentert i kapittel 5. Her gjør vi rede for hver hovedkategori og dets undertemaer. Funn, refleksjon og drøfting av dataene er fremstilt i kapittel 6. Her har vi valgt å presentere et bredt utvalg av informantenes direkte sitater som er hentet fra transkripsjon av intervjuene vi har gjennomført, i tillegg til en del gjenfortellinger. Vi har videre knyttet våre funn til relevant teori og tidligere forskning. I kapittel 7 kommer konklusjon. Litteratur og vedlegg følger med i slutten av forskningsstudiet.

2.0 Politiske styringsdokumenter

Politiske styringsdokumenter består av generelle del, prinsipper for opplæring og planlegging. Opplæringsloven er et styringsdokument som skal sikre god kvalitet innenfor opplæringen i skoler. I dette kapittelet skal vi se nærmere på hva opplæringsloven legger i begrepene motivasjon og dybdelæring, og hvorfor det ifølge opplæringsloven er så viktig å ha fokus på elevenes motivasjon for dybdelæring.

2.1 Dybdelæring og motivasjon i Ludvigsen-utvalgets utredning

For å forklare den sentrale plassen begrepet dybdelæring og motivasjon har fått i den nye læreplanen kan vi trekke tråder direkte til Ludvigsen-utvalget. Lederen av dette utvalget heter Sten Ludvigsen, og det ble oppnevnt av regjeringen i 2013. Oppgaven deres var å gjennomføre en vurdering av innholdet i grunnopplæringen, i henhold til kompetanse i fremtidens samfunns- og arbeidsliv (NOU 2014:7, 2014). Ut ifra deres vurderinger kom de frem til to utredninger. 1) Hovedutredningen; Fremtidens skole og Fornyelse av fag og kompetanser (2015), samt 2) delutredningen; Elevenes læring i fremtidens skole – et kunnskapsgrunnlag (2014).

I delutredningen fremlegger utvalget anbefalingene fra ulike internasjonale prosjekter som evaluerer hvilke kvalifikasjoner det vil være krav for i fremtidens samfunns- og arbeidsliv. De trekker frem viktigheten av emosjonelle og sosiale ferdigheter, som positive elementer for elevenes læringsresultater i skolen. Videre krever utvalget at skolene skal arbeide for å skape

et godt læringsmiljø som bidrar til læring og motivasjon. Dette vil ifølge utvalget bidra til at elevene lykkes senere i livet (NOU 2014:7). I hovedutredningen vil utvalget vurdere behovet for fagfornyelse i skolen. Her ønsker utvalget å se på hvilken kompetanse som skal prege innholdet i opplæringen. Kritisk tenkning, problemløsning, vitenskapelige tenkemåter og metoder, og kompetanser innen samarbeid, er punkter som skal prege innholdet i opplæringen (NOU 2014:7). I likhet med delutredningen, er elevenes sosiale og emosjonelle kompetanser viktig i hovedutredningen. I hovedutredningen har utvalget vurdert hvordan skolens arbeid med dette kan styrkes, og diskutere hvilken implikasjon dette skal få for læreplanverket og vurdering av elevene.

De to utredningene henger tett sammen, og resultatet av utredningene kan vi se allerede i 2016, da det Norske stortinget i Stortingsmelding nr. 28 legger frem ønske om en fornyelse av Kunnskapsløftet (Meld. St. 28. (215-2016)). Resultatene vektlegger viktige kompetanser i fremtiden samt hvilke endringer som kreves av skolen og fagene. Samfunnets utviklingstrekk fremprovoserer fire kompetanseområder i fornyelsen av skolens innhold (NOU 2015:8, 2015, s.14). Derav:

1. Kompetanse i å lære
2. Fagspesifikk kompetanse
3. Kompetanse i å utforske og skape
4. Kompetanse i å kommunisere, samhandle og delta (NOU 2015:8, 2015, s.14)

Det presiseres at det er behov for å etterstrebe dybdelæring for å oppnå kompetanse. Et viktig aspekt ved kompetanse er at man evner å benytte kunnskaper og ferdigheter for å mestre ulike oppgaver og utfordringer. Dette kan ses på som dybdelæring og mestringsfølelsen eleven sitter med, og kan knyttes til motivasjon som vil drive eleven videre til lærelyst. I delutredningen «Elevenes læring i fremtidens skole – Et kunnskapsgrunnlag» blir dybdelæring definert slik:

«Ludvigsen-utvalget har definert dybdelæring som at elever gradvis utvikler sin forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et fagområde. Det handler også om å forstå temaer og problemstillinger som går på tvers av fag- eller kunnskapsområder. Dybdelæring innebærer at elevene bruker sin evne til å analysere, løse problemer og reflektere over egen læring til å konstruere en varig forståelse» (NOU 2014:7, s.35).

Mange av ideene i denne forklaringen kan vi også finne igjen i Læreplanen for Kunnskapsløftet 2020 (LK20). Noe som understreker viktigheten av dem. Delutredningens intensjon med kunnskapsløftet som styringsreform var å skifte retning. Fra styring gjennom rammebetingelser, i retning av styring gjennom mål og resultatinformasjon (NOU 2014:7, s.9). De presenterer eksisterende læringsresultater til norske elever, samtidig som de bruker elevundersøkelser for å samle inn informasjon om elevenes læringsmiljø og motivasjon for læring. Dette på grunn av at norske elever presterer lavt i de internasjonale tester som foregår innenfor realfagene, og det er et ønske om å finne en løsning for å støtte skolens arbeid med å øke prestasjonen og motivasjonen til elevene. Ludvigsen-utvalget fremhever motivasjon og dybdelæring som en bevisst læringsstrategi for at elever skal, ved hjelp av dyp forståelse, utvikle en god kompetanse. Det påpekes at en dypere forståelse vil kunne gjøre kunnskapen lettere overførbar fra ett fag til et annet. Det bidrar til læringssituasjoner som elever vil oppleve meningsfulle, noe som er viktig for å styrke mestringfølelse og motivasjon (NOU 2015:8, s.11).

Det å drive med varierte arbeidsformer i undervisningen, samt muligheter for elevmedvirkning – og kunne ta egne valg, ses på som viktig for tilrettelegging av motivasjon og dybdelæring (NOU 2015:8, s.10-11).

Sawyers' (2013) teori om dybdelæring kontra overflatelæring er et viktig holdepunkt for Ludvigsen-utvalget. Denne teorien fremhever utvikling av relaterbar kunnskap, elevers erfaringer, begrepssystemer, refleksjon og kritisk tenkning (Gamlem & Rogne, 2017). I kapittelet om tidligere forskning vil vi redegjøre for denne teorien.

2.3 Dybdelæring og motivasjon i læreplanen

I den overordnede delen av LK20 (Utdanningsdirektoratet, 2020a) ser vi at dybdelæring og motivasjon kommer til uttrykk flere steder. Under kapittelet «*Skaperglede, engasjement og utforskertrang*» kommer det tydelig frem tre ulike faktorer som støtter det å lære i dybden. Det er elevenes evne til å stille spørsmål og ha en eksperimenterende og utforskende holdning til faget (Utdanningsdirektoratet, 2020a). For matematikkfaget kan dette komme til syne ved at eleven viser interesse for faget, utforsker sammenhenger og stiller spørsmål. Motivasjonsbegrepet trekkes tydelig frem under kapittelet «*Å Lære å lære*». Her legges det krav på lærere som skal følge elevenes utvikling, gir passende utfordringer og støtter dem på

veien. Dette for å fremme motivasjon, mestringsfølelse og holdninger som skal legge grunnlaget for læring gjennom hele livet.

Ifølge læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2020a) er det hensiktsmessig å gi elevene rike og mange muligheter, ved å dyrke frem mange ulike måter å utforske på, for å vekke interessen og motivasjonen hos hver enkelt elev. Ut ifra dette kan dybdelæring oppfattes som utvikling av en helhetlig forståelse og kunnskap, både innenfor og på tvers av fagområder. Videre kan motivasjon knyttes til elevens mestringsfølelse ved gjennomføring av aktiviteter både individuelt og i fellesskap (Skaalvik et al., 2015). I matematikkfaget er det viktig å kunne forstå sammenhenger og mønster i samfunnet (Utdanningsdirektoratet, 2020a). På denne måten kan vi forstå at motivasjon for dybdelæring i faget vil være hensiktsmessig, da det setter krav til anvendelse og modellering av slike sammenhenger (Utdanningsdirektoratet, 2020a).

I artikkel 2.2 *Kompetanse i fagene*, kan vi se på Kunnskapsdepartementets forklaring på begrepet kompetanse: «*kompetanse er det å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner. Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning*». (Utdanningsdirektoratet, 2020a). I artikkelen påpekes det at dersom elevene skal oppnå kompetanse, bør skolen gi rom for motivasjon og dybdelæring. Vi kan ut ifra denne forklaringen se nytten av å bruke dybdelæring som et slags verktøy i undervisningen, for å sikre en god og varig læring. Vi mener at fokus på samarbeidsoppgaver i matematikkfaget med god støtte fra læreren, kan være viktig, nyttig og motiverende (Skaalvik et al., 2015). Økt mestringsfølelse kan knyttes til motivasjon og opplevelse av faglig utholdenhet (Yu & Singh, 2016). Den nye læreplanen (LK20) (Utdanningsdirektoratet, 2020a) uttrykker viktigheten av dybdelæring og motivasjon for læring, ved at det presiseres at skolen skal gi rom for dette. Blant annet fordi elevene lettere klarer å se sammenhenger mellom de ulike fagene, og at det utvikles en sentral forståelse. Hvilken teori som ligger til grunn for læreplanens beskrivelse er uklart, men sett i sammenheng med Ludvigsen-utvalget (2014) er det mye samsvar i definisjonene.

2.3.1 Dybdelæring i læreplanen (LK20) i matematikk

I den nye læreplanen har det blitt gjort en rekke endringer fra den forrige. Denne studien tar for seg matematikkfaget spesifikt. Her har det blitt utviklet seks kjerneelementer som skal ligge til grunn for opplæringen av faget. Under kommer en beskrivelse av de ulike kjerneelementene, og hva de betyr for matematikkfaget.

1. Utforsking og problemløsning

Utforsking handler i hovedsak om at elevene klarer å se mønster, sammenhenger og kan diskutere seg frem til en felles forståelse. Strategiene som blir brukt for å komme frem til målet er her viktigere enn selve løsningen. Problemløsning på den andre siden handler om at elevene skal kunne utvikle en strategi for å løse et ukjent problem, samt analysere kjente og ukjente problemer (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s.2).

2. Modellering og anvendelser

En modell er en matematisk beskrivelse av virkeligheten, og dette kjerneelementet setter krav til at elevene skal ha innsikt i hvordan de kan bruke og beskrive disse. De skal mestre det å lage ulike modeller som representerer hverdagen, arbeidslivet eller samfunnet. De må også kunne kritisk vurdere modellenes gyldighet (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s.2).

3. Resonnering og argumentasjon

Her skal elevene kunne utforme egne tanker for å forstå og å løse problemer, og argumentere for deres resonnement, fremgangsmåter og løsninger (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s.3).

4. Representasjon og kommunikasjon

Omhandler hvordan elevene uttrykker matematiske problemer og sammenhenger på. De skal bruke ulike representasjonsformer til å vise egne erfaringer og ved hjelp av matematiske samtaler. Omsetning fra matematiske representasjoner og dagligspråk er viktig (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s.3).

5. Abstraksjon og generalisering

Elevene skal gradvise utvikle tanker, løsningsstrategier og matematisk språk, fra konkrete beskrivelser til symbolspråk og formelt resonnement. I tillegg til at de skal trene på å generalisere og formalisere kunnskaper (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s.3).

6. Matematisk kunnskapsområder

Her nevnes de ulike temaene matematisk kunnskapsområde omfatter. Tall og tallforståelse, algebra, funksjoner, geometri, statistikk og sannsynlighet (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s.3).

Gjennom kjerneelementene får man et innblikk over undervisningsmetoder og verktøy som kan øke dybdeforståelsen (Utdanningsdirektoratet, 2020b). I tillegg til å prege innhold, kan kjerneelementene også beskrive en progresjon, som kan føre til at elevene klarer å se en matematikkfaglig relevans (Utdanningsdirektoratet, 2020b).

3.0 Teori

Denne studien tar for seg hvordan et utvalg av matematikklærere på ungdomstrinnet legger til rette for dybdelæring og motivasjon i undervisningen sin. I dette kapittelet vil studiens teoretiske forankring bli presentert. For å kunne svare godt på oppgavens problemstilling ønsker vi å komme med forskjellige vinklinger på temaet, og knytte forskningen til ulike teori. Sawyer (2013) presenterer en teori som omhandler overflatelæring versus dybdelæring, noe som vi ønsker å gjøre rede for i kapittelet. Elevenes utvikling av forståelse er noe som krever tid. Derfor er det viktig å arbeide grundig med noen utvalgte fagområder, nettopp for å bygge slik kompetanse (NOU, 2014:7). Fullan et al. (2018) beskriver i sin bok den globale og nasjonale samfunnsendringen vi står ovenfor. Det presiseres at en dypere faglig læring kreves som en endringsfaktor i norske klasserom. Dermed kommer vi også til å drøfte og undersøke begrepet motivasjon, som Wæge (2007) mener er en viktig forutsetning for dybdelæring. Det er mange lærere som strever med å legge forholdene til rette for å vekke motivasjonen hos elevene (Wæge, 2007), og det er ikke en enkel jobb. Som nevnt i innledningen henger motivasjon og dybdelæring sammen, og det er dermed en viktig forutsetning at elevene er motiverte for å forstå og lære.

3.1 Dybdelæring i forskningslitteraturen

Det finnes mye ulike forskning, samt definisjoner på begrepet dybdelæring. Sawyer (2013), Fullan et al. (2018), Kilpatrick et al. (2001) og Skemp (1976) sine forklaringer på dybdelærings-begrepet, vil være egnet til å benytte i denne studien.

I neste avsnitt tar vi for oss Sawyer (2013) sin teori om overflatelæring og dybdelæring, som man kan se i sammenheng med dette.

Relasjonell forståelse beskrives som evne til å vite hvilke prosedyrer som best egnes for å løse et problem, og ha en forståelse for hvorfor disse prosedyrene virker (Skemp, 1976). Dette forbindes med undersøkende fremgangsmåter der elevene selv må velge hvilken løsningsstrategi som skal benyttes (Nosrati & Wæge, 2015). Relasjonell forståelse innebærer også oppbygging av begrepsmessige strukturer, og evne til å se sammenhenger. Mens den instrumentelle forståelsen som Skemp (1976) trekker frem, er knyttet til tradisjonelle utførelser av prosedyrer uten en dypere forståelse. Sawyers' (2013) teori om dybdelæring kontra overflatelæring er som nevnt viktig i Ludvigsen-utvalgets utredninger. Siden disse utredningene har forsterket dybdelæring sin betydning i læreplanen, er det relevant å se på hva Sawyer legger i begrepet dybdelæring. Tabellen under representerer Sawyers' (2013) tolkning av forskjellene mellom dybdelæring og overflatelæring.

Dybdelæring	Overflatelæring
Elever relaterer nye ideer og begreper til tidligere kunnskap og erfaringer.	Elever jobber med nytt lærestoff uten å relatere det til hva de kan fra før.
Elever organiserer egen kunnskap i begrepssystemer som henger sammen.	Elever behandler lærestoff som atskilte kunnskapselementer.
Elever ser etter mønstre og underliggende prinsipper.	Elever memorerer fakta og utfører prosedyrer uten å forstå hvordan eller hvorfor.
Elever vurderer ny informasjon og knytter den til konklusjoner.	Eleven har vansker med å forstå ny informasjon som er forskjellig fra det de tidligere har møtt i læreboka.
Elever forstår hvordan kunnskap blir til gjennom dialog og vurderer logikken i et argument kritisk.	Eleven behandler fakta og prosedyrer som statisk kunnskap, overført fra en allvitende autoritet.
Eleven reflekterer over egen forståelse og sin egen læreprosess.	Eleven memorerer uten å reflektere over formålet eller egne læringsstrategier.

Tabell 1: Dybdelæring og Overflatelæring (Gamlem og Rogne, 2017, s. 8)

I «The New science of Learning» presenterer Sawyer hvordan oppfattelsen av læringsbegrepet har forandret seg gjennom tiden. På grunn av manglende forskning på hvordan man lærer, har undervisningen tidligere vært preget av hvordan man trodde læring

var (Sawyer, 2013, s.1). I følge Sawyer (2013) skal man ved en dypere læring mestre ulike prosedyrer og fakta, i tillegg til å forstå problemet og reflektere over hvordan man kan løse det. Lærer skal i en slik sammenheng tilrettelegge for bruk av ulike prosedyrer i virkelighetsnære kontekster (Sawyer, 2013, s. 2). På den andre siden har vi overflatelæring, og dette innebærer ofte å arbeide med ulike fakta og prosedyrer for hvordan man løser oppgaver. Målet her er å utvikle undervisningen fra «enkle» fakta, til mer «avanserte» etter hvert som man lærer. Læring ble her sett på som at man mestrer å huske alle disse faktaene (Sawyer, 2013, s.1). Dette kan knyttes til det Skemp (1976) kaller for instrumentell læring, altså at man lærer uten en dypere forståelse.

Vi kan dermed se at det er et ønske om la elevene utforske og engasjere seg i læringsaktiviteter for å utvikle deres prestasjoner. Hvor elevene blant annet skal klare å reflektere over egen læreprosess, og knytte innlært kunnskap til nye sammenhenger. I kjerneelementet Utforsking og problemløsning står det at «*Elevane skal leggje meir vekt på strategiane og framgangsmåtane enn på løysningane*» (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s.2). Dette kan knyttes til motivasjon og dybdelæring i faget, som igjen kan fremme elevenes opplevelse av autonomi. Autonomi er et av prinsippene Deci og Ryan nevner for å fremme en indre motivasjon. Dette vil vi gjøre rede for lenger ned i teorikapittelet. Fullan et al. (2018) forklarer dybdelæring som en prosess hvor man skal tilegne seg seks ulike kompetanser. Nedenfor har vi skissert en figur som i grove trekk forklarer hva kompetansene går ut på.

Karakter 	Handler om prosessen med å lære å lære. Elevene bør utvikle en viss form for selvregulering ved at de tar ansvar for egen læring og integritet. Dette kan knyttes til Deci og Ryans' forståelse av de tre behovene som behøves for å utvikle en indre motivasjon. Nemlig kompetanse, tilhørighet og autonomi (Deci & Ryan, 2002).
Samarbeid 	Handler om evnen til å samarbeide i grupper, hvor man utvikler teamrelaterte, sosiale, emosjonelle og interkulturelle ferdigheter. Hvordan man løser gruppedynamiske utfordringer og bidrar til andres læring, er viktig.
Kommunikasjon	Handler om å kommunisere effektivt gjennom ulike representasjonsformer og metoder ved hjelp av ulike verktøy.

	Innebærer også refleksjon om prosessen og det å forbedre kommunikasjonen.
Kritisk tenkning 	Handler om å kunne evaluere informasjonen man får og å argumentere. Problemløsning kan kobles inn ved at man eksperimenterer, og konstruerer meningsfull kunnskap. Eleven kan også handle ut fra ideer i den virkelige verden (Fullan et al., 2018, s. 42).
Medborgerskap 	Handler om å tenke som globale medborgere. Utvikling av en ekte interesse for å løse komplekse og virkelighetsnære problem som påvirker bærekraft. Elevene skal også utvikle empati og medfølelse for andre.
Kreativitet 	Handler om evnen til å gjøre ideer om til handling, stille utforskende spørsmål, og vurdere nye ideer og løsninger.

Tabell 2: Fullan's Seks kompetanser (Fullan, 2018)

Fullan et al. (2018) baserer behovet for dybdelæring på en sterk kritikk av skolens gjeldende praksis. De kritiserer det de beskriver som «status quo», forklart som hvordan skolens undervisningspraksis opererer i dag, nemlig med en fastsatt og stereotypisk kunnskap. Videre mener de at «status quo» begynner å miste legitimitet, da utviklingsarbeid mellom skoler rundt i verden blir fremmet (Fullan et al., 2018, s.18). På bakgrunn av et behov for nye kompetanser som er nødvendig i en verden som stadig skifter (Fullan et al., 2018, s.41), fremheves de seks globale kompetanser som grunnlaget for dybdelæring. Sett i et matematikdidaktisk perspektiv vil de ulike kompetansene sette krav til elevenes reflekterende og relasjonelle evner.

Hvis vi ser på kjerneelementet *Utforsking og problemløsning* ser vi at det legges vekt på at man skal diskutere seg frem til en felles forståelse, samt utvikle løsningsmetoder for ukjente problemer (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Ifølge Hattie (2009) vil elevpresentasjoner påvirkes av lærerkvalitet, læreplan og klassemiljøet. Blant disse faktorer er lærerens rolle i klasserommet viktigst. Hvordan læreren legger til rette med ulike aktiviteter, tiden de bruker til å undervise i ulike emner, hvilken diskusjon eller undervisningsmetoder de bruker, vil påvirke hva og hvordan elevene lærer (National Research Council, 2001).

Gamlem og Rogne (2018) forteller hvordan man kan arbeide med dybdelæring på en effektiv måte. De presiserer at man for eksempel i en fagtekst må være opptatt av å definere og forklare ulike begreper.

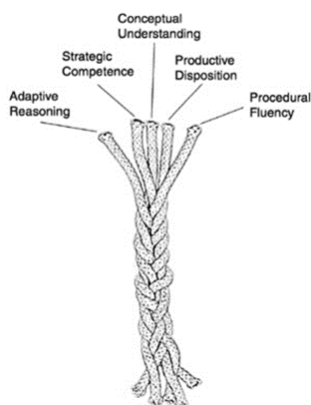
I matematikkfaget kan man se at det ofte er matematisk språk og begreper som elevene ikke forstår, noe som kan skape misforståelse og forvirring (Streitlien, 2009). Dermed ser vi begrepslæring er nødvendig for å få en helhetlig forståelse, og ha mulighet til å kunne løse matematiske problemer. For eksempel i arbeid med Pytagoras læresetning kan det være nyttig arbeide grundigere med ulike begreper som: Rettvinklet, sum, kvadrat, kvadratro, sidelengde, diagonal, katet, hypotenus og areal. Slik at man kan ha mulighet til å skape en mer helhetlig forståelse. Dermed kan man gjennom Gamlem og Rogne (2018) forstå at en nøye gjennomgang av fagbegreper kan være nyttig når det kommer til dybdelæring i faget. Det påpekes videre at valg av innhold i undervisningen skal ha utgangspunkt i relevans, og hva som er meningsfullt for elevene (Gamlem & Rogne, 2018, s.9). Hamilton et al., (2003) støtter teorien og fremmer at undervisning som legger stor vekt på begrepsforståelse av matematiske begreper, anvendelse av kunnskapen i hverdagssituasjoner, og integrering av begreper på tvers av fag, har positive relasjoner til elevenes prestasjoner i faget.

Det blir også trukket frem at dybdelæring kan oppnås gjennom «cooperative learning». «Cooperative learning» omhandler en undervisningssituasjon som er tilrettelagt ved at man gjennom gruppearbeid jobber mot et felles mål (Murphy & Alexander, 2006), dette støttes av Gamlem og Rogne (2018). De mener samarbeid er en faktor som spiller inn på motivasjonen for læring. «Cooperative learning» eller samarbeidslæring er en del av en emosjonell og sosial kompetanse som påvirker elevenes motivasjon, selvoppfatning og evne til å samarbeide med andre (NOU, 2014:7). Videre nevner Gamlem og Rogne (2018, s.21) noen punkter for hvordan man kan tilrettelegge for samarbeidslæring.

1. Elevene arbeider sammen i en liten gruppe mot et felles mål.
2. Elevene har en oppgave der alles bidrag kan være viktige for å løse oppgaven.
3. Elevene som arbeider sammen, er avhengig av hverandre for å løse oppgaven.
4. Elevene har som felles mål å skape en felles forståelse i et bestemt spørsmål eller tema (Gamlem & Rogne, 2017, s.21).

3.1.1 Dybdelæring gjennom Kilpatrick et al.

For å kunne knytte dybdelæring direkte til matematikkfaget kan vi se på tidligere forskning på temaet. Tre sentrale prinsipp Kilpatrick et al. tar for seg er (1) matematisk kompetanse, (2) ferdigheter og (3) forståelse. Kilpatrick et al. (2001) beskrivelse av matematisk kompetanse er sammensatt av fem ulike komponenter. De fem komponentene er avhengige av hverandre, og illustreres som sammenflettede tråder. Dette er ment som en bidragsyter til hvordan læreren kan tilrettelegge for at elevene skal utvikle matematisk kompetanse. De fem komponentene er: forståelse, beregning, anvendelse, resonnering og engasjement. Illustrert i figuren under.



Figur 2: “The five strands are interwoven and interdependent in the development of the proficiency in mathematics” (Kilpatrick et al., 2001, s.116)

Kilpatrick et al. (2001) mener det er nødvendig at eleven skal utvikle alle de fem komponentene til samme tid. Det fører til forsterkelse av forbindelsene, og kan resultere i en læring som er nyttig, relevant, fleksibel og varig (Kilpatrick et al., 2001). Akkurat det vi ønsker at læringen skal være. Imidlertid nevnes ikke dybdelæring eksplisitt, men vi mener at det er mange av komponentene deres som samsvarer med en forståelse av dybdelæring. Blant annet at man skal forstå begreper og relasjoner, formulere og representere matematiske problem, og kunne reflektere og vurdere resultat (Kilpatrick et al., 2001, s.5). Vi kan dermed konkludere med at beskrivelsene av de fem komponentene imidlertid kan videreutvikle en forståelse av hva dybdelæring kan være, og hvordan man i et matematikkdiraktisk perspektiv kan tilrettelegge for dette.

3.2 Motivasjonsbegrepet

Gjennom tiden har flere teoretikere vært uenige om motivasjonsbegrepets egenskaper og hvordan den skal opprettholdes (Nosrati & Wæge, 2015). Abramovich et al. (2018) oppfatter

og beskriver at en hensiktsmessig måte å undervise matematikk på i alle nivåer, er å konkretisere og jobbe utforskende, fremfor å bruke tradisjonelle undervisningsmetoder. Videre påpeker de at den naturlige motivasjonen kan betraktes som en aldersavhengig prosess som strekker seg fra vanlig nysgjerrighet i barndommen, til intellektuell nysgjerrighet på høyere nivå. Loewenstein (1994) støtter dette ved å påpeke at nysgjerrighet utvikles når eleven søker etter mestring og kompetanse. Det vil si uavhengig av elevens alder kan nysgjerrighet ses som motivasjon til å tilegne seg kunnskap. Vidler (1977) skiller mellom epistemisk og perseptuell nysgjerrighet. Den epistemiske nysgjerrigheten refererer til elevens ønske om å skaffe seg informasjon for å utvikle sitt eget kunnskapsnivå. Mens den perseptuelle knyttes til når eleven opplever nye oppdagelser som er uventet, og dermed vil forsøke å finne en sammenheng mellom ny og tidligere innlært kunnskap.

I en matematikktime opplever ikke lærer alltid fullt engasjement og iver fra alle elevene i klasserommet. Vi møter de elevene som arbeider godt og er engasjert, mens andre elever tilsynelatende halvsover i undervisningen, og gir lite respons til lærer. Hovedsakelig er det viktig å ta hensyn til at elevene er ulike, og har ulike forutsetninger. Dette forteller Nosrati og Wæge (2015) om i sin beskrivelse av motivasjonsbegrepet. De mener at vi ikke kan observere elevens motivasjon direkte, men den kan gi utslag i kognisjoner, følelser og handlinger. Når en elev sliter med oppgaver i matematikk og ikke klarer å finne en løsning, vil arbeidet oppleves som slitsomt og motivasjonen kan fort dale (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Det vil da føre til at eleven får negative tanker om seg selv og sine evner. Henholdsvis forklarer Wæge (2007, s. 211) at elevenes følelse av kompetanse er større når de utvikler relasjonell forståelse i matematikk. I tillegg vil elevene synes det er morsomt og interessant å jobbe med matematiske aktiviteter når de får utvikle sin forståelse, eller opplever mestring. Videre nevner hun tre viktige faktorer som påvirker elevenes motivasjon for å lære matematikk. 1) Undervisningsopplegg, 2) Samarbeid, 3) Å finne sine egne løsningsstrategier. Disse tre faktorene er tett knyttet sammen og er avhengige av hverandre (Wæge, 2007, s. 212).

Med dette i tankene forstår vi at motivasjon i matematikkundervisningen i stor grad handler om at undervisningsopplegget påvirker hva elevene har lyst til å gjøre, eller ikke gjøre. Samt hvor mye tid og energi de velger å bruke for å løse en oppgave og engasjere seg i diskusjoner rundt matematiske gruppeaktiviteter. For å kunne bidra med å øke elevenes iver, interesse og lærelyst er det viktig at man som lærer har kjennskap til hvilken drivkraft som må iverksettes. Altså er det oppgavetyper eller undervisningsmetoder som kan justeres og tilpasses for å

tilrettelegge for motivasjon hos eleven. Sammen med det å arbeide med lærer-elev relasjoner. I dag finnes det mange sentrale sosialkognitive motivasjonsteorier. Som interesse og indre motivasjon (Deci & Ryan, 1985), Selvbestemmelsesteori (Ryan & Deci, 2002), teorier om mestringsforventning (self- efficacy) (Bandura, 1994; Bong & Skaalvik, 2003) målorientering (Dweck, 1986; Linnenbrink & Pintrich, 2000), forventning-verdi teorien (expectancy-value) (Wigfield & Eccles, 2002), og attribusjonsteori (Graham & Weiner, 1996). Knyttet til denne studien vil det være hensiktsmessig å ha fokus på indre- og ytre motivasjon versus amotivasjon, selvbestemmelsesteori (SDT) og mestringsforventning.

3.2.1 Indre og ytre motivasjon versus amotivasjon

Elevene i en matematikkundervisning kan være motiverte på ulike måter. De kan være motiverte til å lære, søke anerkjennelse fra læreren og medelevene, eller for å få gode resultater i faget. Wæge og Nosrati (2018b, s.18) hevder at en viktig tilnærming til motivasjon er å skille mellom indre og ytre motivasjon. Elever som jobber med matematiske aktiviteter og synes aktiviteten i seg selv er interessant og morsom, drives av den indre motivasjonen. Aktivitetene kan oppleves som nye og utfordrende, noe som vekker deres interesse. Nysgjerrigheten vil da føre til engasjement til å forstå og lære. De er heller ikke opptatte av belønning eller andres meninger om deres prestasjoner. Elever som drives av ytre motivasjon, er opptatt av resultat i form av anerkjennelse eller karakter. *«Hvis jeg jobber godt i timen, kan jeg da få skryt?»*, *«Jeg må få minst 5 for å komme meg inn på toppidrettslinjen»*. I dette tilfellet gjør ikke eleven en innsats i timen fordi hun/han nødvendigvis liker det, men for å tilfredsstille læreren eller unngå dårlig samvittighet.

Ifølge Wæge og Nosrati (2018b) blir denne typen ytre motivasjon også omtalt som kontrollert ytre motivasjon. Aktiviteten kan oppleves som tvang, og eleven utfører aktiviteten for å unngå straff, skyldfølelse eller belønning. Deci og Ryan (2002) oppfatter og beskriver den autonome ytre motivasjonen, som en drivkraft der eleven synes at arbeid med faget og oppnåelse av læring har en verdi i seg selv. I henhold til Self – Determination theory kan atferd effektiviseres gjennom indre motivasjon, ytre motivasjon og amotivasjon.

Tidligere forskning viser at amotivasjon oppstår av fire ulike årsaker: strategitro, evnetro, innsatstro og hjelpeløshetstro (Pelletier et al., 1999). Det vil si at eleven kan miste motivasjonen til å gjennomføre matematiske aktiviteter når han eller hun ikke har tro på sin egen evne til å løse oppgaven, eller ikke har tro på seg selv til å kunne gjennomføre oppgaven.

Eleven tror i tillegg at hun eller han er maktesløse til å oppnå gode resultater, dermed er det ingen vits i å jobbe med faget (Legault et al., 2006).

3.2.2 Self - Determination Theory (SDT)

Edward L. Deci og Richard M. Ryan er forskerne bak Self – determination theory. De mener at alle mennesker har behov som må oppfylles for at vi skal bli motiverte til å gjennomføre noe (Deci & Ryan, 2000). Dette er en sosialkognitiv teori som setter søkelys på menneskets tre grunnleggende behov: kompetanse, autonomi og tilhørighet. Disse tre behovene har påvirkning på elevens indre- og ytre motivasjon. Ifølge Deci og Ryan (2002) inneholder kompetanse to dimensjoner. Den ene dimensjonen har fokus på elevens utvikling av forståelse og mestring når de arbeider med faget. Den andre dimensjonen handler om elevens følelse av faglig anerkjennelse fra både lærer og medelever. I matematikkundervisning møter vi ulike typer elever som befinner seg på ulike kunnskapsnivåer. Det de fleste har til felles er et ønske om å oppnå mestring i de aktivitetene de arbeider med, samt anerkjennelse av lærer for arbeidet som gjøres, både individuelt og i fellesskap (Wæge, 2007). Mestring kan ifølge Nosrati og Wæge (2018a) dreie seg om å resonnere og argumentere, stille kritiske spørsmål i matematikken, forstå de ulike fagbegrepene, eller kunne forklare løsningsstrategier. Dette er med på å bidra til at elevene blir sett, verdsatt og kan oppleve følelsen av å ha autoritet i gruppearbeid og klassediskusjoner (Wæge, 2007).

Ifølge Deci og Ryan (2002) er autonomi å handle ut fra egne interesser og verdier, mens Wæge og Nosrati (2018b) mener autonomi omhandler i hvor stor grad elevene føler at de er med på å bestemme i matematikkundervisningen. Samt muligheten til å ta avgjørelser om vurderingsmetoder mens de deltar i undervisningen.

Det siste behovet i selvbestemmelsesteorien er tilhørighet. Eleven må føle seg trygg og akseptert i relasjoner med sin lærer og medelever. Dette for at elevene skal være trygge på å kunne utforske, feile og utvikle seg. Videre er det viktig at læreren er aktiv med å bygge gode relasjoner til sine elever ved å vise interesse for den enkelte elev, og gi både emosjonell og faglig støtte (Wæge & Nosrati, 2018b, s.27).

Vår forståelse av Self-Determination Theory er at den setter menneskets behov for kompetanse, tilhørighet og autonomi på dagsorden. Alle tre behovene er knyttet sammen og avhengige av hverandre. Lærerens oppgave blir å være observant på å disse behovene og prøve å tilrettelegge så godt det lar seg å gjøre. Tilhørighet gir elevene den tryggheten de

trenger for å kunne bestemme løsningsstrategier og metoder når de jobber med faget, med andre ord et uttrykk for autonomi. Videre fører det til økt følelse av kompetanse som igjen påvirker selvtilliten de trenger. Dette for å føle seg akseptert, og oppleve tilhørighet med lærer og medelever. Det er viktig at alle tre elementene er til stede for at læring skal skje (Nosrati & Wæge, 2018a).

I undervisningen kan læreren for eksempel bruke de åpne oppgavene som lar elevene bruke sin fantasi, kunnskap og kreativitet. Disse oppgavetyper vil bidra til en følelse av autonomi hos elevene. Den samme virkningen kan også de tradisjonelle oppgavene få, så lenge elevene får velge den løsningsmetoden og strategiene de foretrekker. Når elevene jobber med ulike oppgaver, vil det gi dem et inntrykk av mestringsforventning til deres egen kompetanse. Inntrykket vil da ha to ulike innvirkninger på elevenes motivasjon. Den ene siden vil være at eleven vil jobbe med oppgaven for å øke sin kompetanse, som igjen er med på å heve deres mestringsfølelse. Mens på den andre siden vil eleven sitte igjen med inntrykk der han føler behovet for støtte og veiledning av læreren for å kunne gjennomføre oppgavene.

3.2.3 Mestringsforventning

Forventing om å mestre eller ha tro på sine evner og kunnskap, legger grunnlaget for motivasjon (Abramovich et al., 2018). Teorien om mestringsforventning er utviklet av Bandura, som mener at elevenes mestringsforventning har innvirkning på deres handlinger (Bandura, 1997). «*Klarer jeg å regne ut merverdiavgiften?*», «*Nei, jeg kommer ikke til å bestå prøven!*» er eksempler på slike utsagn. Allerede før elevene begynner med et tema eller en oppgave, konkluderer de raskt om temaet eller oppgaven er forståelig, eller om den er for krevende/vanskelig.

Ifølge Wæge og Nosrati (2018b) er elevenes tanker og vurderinger, om de gjør det bevisst eller ubevisst, med på å avgjøre mulige resultater av valgene deres. Elever har forventninger om hva som vil skje når for eksempel de jobber med en oppgave, og denne forventningen vil være knyttet til den personlige verdien elevene forbinder med resultatet. Den personlige verdien knyttes til om de tidligere har klart å løse slike oppgaver, eller har de møtt på utfordringer. Dette vil påvirke mengden innsats og tid og energi som ilegges i forhold til hvor stor verdi det forventede resultatet har.

Tidligere forskning viser at elevenes opplevelse av mestring i matematikkfaget, vil heve deres motivasjon i arbeidet med faget (Middleton & Spanias, 1999). Ifølge Bandura (1997) går elever som har høy mestringsforventning forttere løs på utfordringer, og viser høyere engasjement og utholdenhet. Mens de elevene som har lav mestringsforventning til oppgaver eller egen evne, vil lettere redusere innsatsen og gi opp når de møter utfordringer. Dette for å beskytte deres selvbilde og selvtillit (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Med andre ord kan mestringsforventning variere ut ifra vanskelighetsgraden på oppgaven, og elevenes tro på sine egne kunnskaper og evner. Den viktigste kilden til mestringsforventning er ifølge Wæge og Nosrati (2018b) elevenes tidligere erfaringer med matematikkoppgaver eller aktiviteter. Videre forklarer Wæge og Nosrati (2018b) at det å ha gode erfaringer med å klare ulike oppgavetyper, i tillegg til at eleven får oppleve at det er han/hun som er hovedansvarlig for mestringen, vil kunne øke mestringsforventningen. Greene (2018) påpeker at oppgavene da må være tilpasset elevenes nivå. De skal verken være for lette eller for vanskelige (Greene, 2018). Den andre kilden som påvirker elevenes mestringsforventning er, ifølge Wæge og Nosrati (2018b), å observere andre elever. Da kan man foreta vurderinger basert på likhetene mellom dem de observerer, og dem selv. Dette betegner Wæge og Nosrati (2018b) som vikarierende erfaringer.

Den tredje kilden er oppmuntring og støtte. Utsagn som «Dette klarer du!», «Du kan mye mer enn hva du tror» er tilbakemeldinger som kan løfte elevenes tro på seg selv (Wæge og Nosrati, 2018b). Oppmuntringen må imidlertid være realistisk for å være effektiv. Wæge og Nosrati (2015) sier at oppmuntring kombinert med tilpasset opplæring vil føre til en positiv økning i elevenes mestringsforventning (Wæge, 2007). Den siste kilden er psykologiske og fysiologiske tilstander som kan forbindes med sterke følelsesmessige reaksjoner som angst og glede relatert til matematikkoppgaver (Wæge & Nosrati, 2015). Dette vil gi elevene indikasjoner på om de kan forventes å lykkes eller ikke. Dersom elevene er i godt humør eller lite opplagte når de kommer til matematikktimene, vil det også påvirke mestringsforventningen deres.

Skaalvik og Skaalvik (2015) mener lærere har ansvaret for å hjelpe elevene med å sette seg konkrete, kortsiktige og realistiske mål for å kunne opprettholde elevenes motivasjon og mestringsforventning. Skaalvik et al., (2015) peker på mestringsfølelsen som et viktig påvirkningselement på indre motivasjon og utholdenhet, når eleven jobber med utfordrende oppgaver. Med dette kan vi oppsummere det slik at mestringsfølelse vil påvirke elevenes valg

av oppgavetyper, innsats og utholdenhet. Dermed er det viktig at innholdet og oppgavene skal være tilpasset elevenes behov og evner for å skape motivasjon og tilrettelegge for mestring.

3.4. Lærers perspektiver

I dette delkapittelet vil vi presentere tidligere forskning på læreres perspektiver, som videre er delt inn i to underkapitler om læreres forståelse og tilrettelegging. Under punktet tilrettelegging, vil vi trekke frem klasseledelse, elev-lærer relasjon og undervisningsmetoder. Dette vil utdypes nærmere under hvert tema.

3.4.1 Tidligere forskning om lærers forståelse av motivasjon og dybdelæring

Tidligere forskning viser at motivasjon har stor betydning i matematikkopplæringen. Flere teoretikere argumenterer med at varianter av motivasjon, er alfa omega for om elevene lykkes eller ikke i skolen og fremtiden (Hannula, 2006; Panitzara & Philippou, 2007; Cury et al., 2006; Deci & Ryan, 2000; Pintrich, 2003). Motivasjon trekkes frem som en viktig drivkraft i læringen, og det påpekes at det er essensielt for å kunne prestere på høyt nivå. Dermed er det viktig å ha kunnskap om hvilke faktorer i et skolemiljø påvirker motivasjonen hos elevene, samt finne strategier og løsninger for å opprettholde og øke denne motivasjonen for læring.

Forskning viser at lærere kjenner igjen motivasjon som en synlig reaksjon eller atferd eleven viser. Dette inkluderer om eleven er konsentrert, ivrig og viser innsats for å løse et problem, samt hvor beslutsomme de er når de støter på utfordrende oppgaver som krever ekstra innsats (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Altså knytter lærere elevenes motivasjon til selvbestemmelsesteorien der den indre og ytre motivasjonen står i sentrum. Blant annet påpekes det at elever som jobber effektivt i timene for å oppnå læring, blir drevet av “indre motivasjon”. Mens den gruppe elever som må få en form for belønning for å jobbe og delta i undervisningen, blir drevet av “ytre motivasjon” (Deci & Ryan, 2000). Skaalvik (1996) hevder at lærere ofte benytter seg av straff, karakterer, konstruktiv kritikk og ros når de forsøker å øke elevenes motivasjon. Dette uten å tenke på hvordan elevene vil tolke disse, og hvilke konsekvenser dette vil ha for elevenes motivasjon. Elever i tenårene er mer opptatt av å bli godtatt av sine jevnaldrende, enn deres foreldre og lærere. Dermed vil trussel om dårlige karakterer ikke nødvendigvis påvirke elevenes innsats og utholdenhet (Skaalvik, 1996).

Nosrati og Wæge (2015) forklarer at lærere har en instinktiv forståelse av begrepet dybdelæring. De kjenner igjen dybdelæring når de opplever det hos elevene. I en nyere forskning, gjennomført av Fauskanger og Bjuland (2018, s.154) viste det seg at lærere har en tendens til å knytte dybdelæring i to kategorier: 1) elevenes dybdelæring 2) arbeidet med å undervise dybdelæring. I denne studien blir det dermed sett på dybdelæring i dynamikken mellom disse to kategoriene (Fauskanger & Bjuland, 2018). Vi kan knytte Murayama et al., (2013) sin forklaring til Fauskanger og Bjulands funn. Når elevene klarer å ta i bruk strategier til å trekke ut informasjon av et problem de møter, og forsøker å integrere den nye informasjonen med tidligere kunnskap, viser de en dypere forståelse av det de har lært. Knyttet til matematikken innebærer dette at elevene skal kunne beherske matematikkens prinsipper og metoder, for å kunne anvende kunnskapen man har (NOU 2015:8, 2015).

Fauskanger og Bjuland (2018) trekker frem at lærere med gode kunnskaper om begreper og sammenhenger i matematikkfaget, vil ha en positiv effekt på elevenes faglige prestasjon. Dermed knytter de arbeidet med dybdelærings-undervisning til en variasjon i formidlingsmetodene, og tilnærminger til undervisning. De mener i likhet med Biesta (2013), at formålet med undervisningen og anvendelse av forkunnskap er viktige momenter å huske når man skal planlegge eller undervise i matematikkfaget. Vi forstår det slik at læreres forståelse av begrepene motivasjon og dybdelæring kan påvirke deres formål og planlegging av undervisningen. Undervisningsmetodene kan variere og tilrettelegges i forkant av en undervisningstime, og forandres underveis da de opplever elevenes motivasjon i arbeidet.

3.4.2. Tilrettelegging for dybdelæring og motivasjon i lys av matematikkfaget

I Stortingsmelding 21 (2016-2017) påpekes det at skolen skal tilrettelegge slik at alle får en sjanse til å bli den beste versjonen av seg selv. Dette innebærer variert undervisningsmetode, god klasseledelse og en inkluderende læringsarena. Det anses som viktig at lærere kan ta stilling til hensikten med undervisningen og dybdelæringsbegrepets betydning i undervisningen. Med andre ord er formålet avgjørende for å vite lærerens kunnskapsnivå når det skal planlegges for undervisning (Fjelltvædt, 2019). Formålet kan være at elevene skal oppnå høyere karakterer på neste matematikkprøve, eller at dybdelæring i matematikken er formålet. Ifølge Biesta (2013) kan formålet være av ulike grunner, men det krever likevel evne og kompetanse til å ta avgjørelser, og jobbe målrettet mot det. Videre i dette delkapittelet

skal vi trekke frem klasseledelse, elev-lærer relasjon og undervisningsmetoder som viktige faktorer som bidrar til dybdelæring og motivasjon i matematikkundervisningen.

3.4.2.1 klasseledelse

Tidligere forskning viser at lærerens rolle som klasseleder og veileder innebærer å danne betydningsfulle relasjoner mellom elever, familie og samfunnet (Fullan et al., 2018). Karlsen (2020, s.29) mener i likhet med Fullan et al. (2018) at lærerens evne til klasseledelse er en forutsetning for å kunne skape en variert undervisning. Nordahl (2012) viser et skille mellom solide og svake timer. I svake timer har elevene lav eller ingen oppmerksomhet rettet til læringsaktiviteten. Elevene er passive og driver med andre ting i timen. I de solide timene derimot, er det liten undervisningshemmende atferd, elevene er rolige og det er god stemning i klasserommet. Nordahl knytter god klasseledelse til de solide timene. Han forklarer at de solide timene preges av en autoritativ lederstil, klare grenser og mange gode tilbakemeldinger fra lærer (Nordahl, 2012). Dette bidrar til en undervisning preget av struktur og forutsigbarhet.

Vi kan oppsummere at god klasseledelse fører til trygge og gode rammer som vil bidra til trygghet og læring. Lærer har klare grenser og forventninger, og gir elevene ros og konstruktive tilbakemeldinger. Dette for å skape forutsigbarhet og struktur i undervisningen.

3.4.2.2 Elev-lærer relasjon

Hattie (2009) har utført 800 metaanalyser om hva som fremmer læring i skolen. Han fant blant annet at det å skape gode relasjoner til elevene, er en av de mest effektive metodene for å fremme elevenes læring. Det er altså klasseledelsen som skaper rammene der relasjonene utvikles. Drugli (2012, s.34) trekker frem deler av det som foregår mellom lærer og elev i tre dimensjoner: Emosjonell støtte (positiv atmosfære, vise hensyn til elevens perspektiv), Organisering (læringsstrategier, regulering av atferd), og Støttende instruksjon (Prosedyrer og ferdigheter, analyse og problemløsning, forståelse, kvalitet på tilbakemelding). Hun påpeker at alle tre dimensjonene må fungere som helhet, slik at eleven skal bli motivert og lære. Lærer-elev- relasjonen er en integrert del av denne helheten, og det dreier seg om lærerens forhold til hver enkelt elev (Drugli, 2012). Dette skal bidra til at elevene skal lære seg å bygge relasjoner og ha ambisjoner. I tillegg påpekes det at ambisjon og relasjoner mellom elev og lærer, er viktig i arbeidet med dybdelæring. Dette betyr at eleven skal ha tro på sin egen evne

og at andre også skal også ha tro på dem. Et funn gjort av Deci og Ryan viste at elever som arbeider med interessante oppgaver i nærvær av en ignorerende lærer, førte til at eleven delvis mistet sin indre motivasjon (Deci & Ryan, 2000). Dette kan knyttes til det Drugli (2012) henviser til. Nemlig at det gjennom faglige aktiviteter vil dannes rom der relasjoner kan utvikles. Gode lærer-elev relasjoner har en tendens til å utvikle seg lettere når læreren har gode rutiner og struktur i klassen, klarer å uttale tydelige og positive forventninger til elevene, samtidig som aktivitetene er tilpasset elevgruppen (Donohue et al., 2003). I en undersøkelse gjennomført av Nordahl (2008) viste det seg at elever som har et godt forhold til læreren sin, opplever undervisningen som strukturert, variert samt motiverende. Dette viser at det å bli sett og få gode positive tilbakemeldinger kan ha sammenheng med tilhørighet, og utvikling av indre motivasjonen hos eleven. Videre viste elever som betraktet sine lærere som varme og omsorgsfulle høyere grad av indre motivasjon.

Lærere som klarer å danne gode relasjoner til sine elever, opplever at elevene er mer interesserte i det som undervises og det medfører at elevene er mer aktive i timene (Drugli, 2012). Det viser seg i tillegg at lærere som har gode kunnskaper om seg selv og sine elever, har en god startposisjon for å skape gode forhold (Postholm, 2014). Vi kan konkludere med at god klasseledelse fører til gode og trygge rammer i klasserommet, som bidrar til motivasjon i felleskapet. Det åpner mulighetene for en dypere forståelse i matematikkfaget der samarbeid, og prøving og feiling er en del av klasserommets trygge rammer.

3.4.2.3 Undervisningsmetoder

Interessen for ulike undervisningsmetoder har økt de siste årene både nasjonalt og internasjonalt. Dette kan være et resultat av endringer i læreplaner, og de internasjonale og nasjonale testresultatene fra de ulike skolene. Ifølge tidligere PISA og TIMSS- undersøkelser er det elevene på ungdomstrinnet som skårer lavest i testene, og viser lavere matematisk kompetanse til å løse praktiske problemer (Streitlien, 2009). Ludvigsen-utvalget (2015, s.11) poengterer at *“skoler som legger bedre til rette for læringsprosesser som fører til forståelse, kan bidra til å styrke elevenes motivasjon og opplevelse av mestring og relevans i skolehverdagen.”* Ifølge Skemp (1976) vil den undervisningskunnskapen læreren har påvirke undervisningens retning mot dybdelæring eller overflatelæring.

Deci og Ryan trekker frem kompetanse, selvbestemmelse og tilhørighet som viktige momenter som må ligge til grunn i skolens undervisning. Det omfavner arbeidsformer som blant annet må tilpasses elevenes forutsetninger og modenhet (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Dette underbygges av Wæge (2007, s. 208) sin studie om elevenes motivasjon for å lære matematikk. Studien antyder at når forholdene blir lagt til rette for samarbeid mellom elevene og mulighet til å utvikle egne løsningsstrategier, vil det ha positiv effekt på elevenes motivasjon til å lære matematikk. Undervisningsopplegg med åpne oppgaver, problemløsningsoppgaver, praktiske oppgaver og spill som inkluderer konkreter, vil bidra til positiv innvirkning på elevenes motivasjon (Wæge, 2007). Videre tyder resultatene at aktivitetene har vekket elevenes interesse til å jobbe med matematikk, samtidig som det har ført til økt forståelse og læring hos elevene (Wæge 2007, s.208).

For å kunne tilrettelegge for dybdelæring og skape motivasjon i matematikkfaget, er det viktig at læreren har god kompetanse i faget for å kunne lære elevene å forstå hva som er tanken bak matematikken (Fjelltvedt, 2019, s.33). For at elevene skal strukturere og organisere sine forkunnskaper, er det viktig at matematikken gir mening. Det kan skapes ved å finne ut hva eleven kan fra før, slik at man er i stand til å bygge bro til det som skal læres (Wæge, 2007). Videre kan læreren knytte denne kunnskapen opp mot elevens egen hverdag, slik at elevene evner å se sammenhenger, resonnere og reflektere. Fullan et al. (2018, s.95-97) mener at det er viktig at man er støttende og tar utgangspunkt i elevenes behov og interesser for å vekke elevenes nysgjerrighet. Slik at de går inn for å utforske problemer i dybden. Deweys' teori (1903/1977, s.259) kan knyttes til Fullans syn, da han skriver om sammenhenger mellom elevenes skolehverdag og livet utenfor skolen. Han påpeker at det er viktig å trekke inn eksempler som elevene kan gjenkjenne, slik at de kan være i stand til å se verdien av faget i dagliglivet.

Tidligere forskning på feltet viser at for elevene skal kunne utvikle matematiske ferdigheter, må de beherske både konseptene og prosedyre-ferdighetene som trengs for å resonnere og løse problemer (Fuson et al., 2005, s.231). De fremhever at alternative metoder vil dukke opp i et klasserom, enten fordi elevene tar dem med hjemmefra eller fordi elevene tenker ulikt om mange matematiske problemer. Det å diskutere fordeler og ulemper ved hver enkelt av metodene kan skape dybdelæring av matematikken som undervises (Donovan & Bransford, 2005, s.233). Dette underbygges av Dewey (1903/1977, s.261). Han setter lys på viktigheten

av at lærere skal kunne sitt fag, samt metodene som kan brukes til undervisning for å nå kompetansemålene.

I likhet med Donovan og Bransford, forklarer Molander (2015) at det er viktig å lytte og bruke gode eksempler som elevene kan gjenkjenne seg igjen i. Slik at elevene kan utvikle ny kunnskap. I tillegg påpeker han at det å diskutere ulike deler av oppgaver, aktiviteter og løsningsstrategier er avgjørende for dybdelæring. Det er da viktig å tilpasse oppgaver (innhold, arbeidsform, vanskelighetsgrad) til elevenes evner og forutsetninger, for å gi elevene realistiske utfordringer og valgmuligheter (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s.63). Det fører til at elevene kan se nytteverdien av matematikkfaget og oppleve mestring og utvikling. Det fremheves videre at eleven må prøve og feile for å lære, før han eller hun lærer seg teknikken for å løse problemer (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Dette kan ses i sammenheng med mestringsforventning, som forutsetter at eleven selv søker mot det som de tror de vil mestre (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Vi kan i tillegg konkludere med at lærers rolle er svært viktig for å skape motivasjon og dybdelæring i faget. Det er relevante trekk som er aktuelt i matematikkundervisningen for å skape både motivasjon og dybdelæring i faget.

3.4.2.4 Klassemiljøet

I et klasserom er det ulike elever med forskjellige kunnskaper og egenskaper. Det er her elevene kan oppleve å bli sett, hørt og respektert. Her kan de gi og motta hjelp fra medelever og lærere, samt bidra til å støtte hverandre i læringsprosessen (Karlsen, 2020). Boaler og Dwek (2016) mener også det er viktig at elevene våger å feile. Dette krever at læreren utvikler normer og trygge rammer i klasserommet, som gjør at det er trygt å feile. Når elevene våger å kaste fram uferdige tanker og løsninger, kan klassen bygge videre på deres resonnement. Noe som kan skape en dypere forståelse (Klaveness et al., 2019, s. 348). Med andre ord lærer elevene av å feile (Boaler & Dwek, 2016). Slike klassemiljøer bygger rammene rundt gode helklassesamtaler, der det gir alle mulighet til å se og høre andres tanker og løsningsstrategier. Dette kan hjelpe elevene til å sette ord på sine egne tanker.

Dewey (1933/1986, s.77) støtter denne teorien ved å fortelle om at læring oppstår i aktivitet og samspillet mellom menneskene. Dette står i motsetning til den tradisjonelle undervisningen. Vygotsky snakker om den proksimale utviklingssonen som er knyttet til samarbeid, der alle jobber med samme problem eller oppgave. Her kan vi knytte Wæge

(2007) sin studie om motivasjon der en av indikatorene for økt motivasjon, er at forholdene ble lagt til rette for samarbeid. Resultatet viser at samarbeid i et klassemiljø bidrar til en følelse av økt kompetanse og læring i matematikk. Videre forskning viser at et affektivt klassemiljø der læreren legger til rette for å fremme refleksjoner og ideer, er et viktig ledd i elevenes motivasjon (Wæge, 2007; Lave & Wenger, 1999; Karlsen, 2020). Det å få mulighet til å finne egne løsningsstrategier i samarbeid med medelever, øker elevenes motivasjon og forståelse i matematikkundervisningen (Wæge, 2007).

Vi forstår klassemiljøet som et trygt sted hvor gode normer og trygge rammer dannes ved hjelp av et godt samarbeid mellom elevene og læreren. I et godt klassemiljø er det rom for å feile, være kreative, samarbeide, dele tanker og strategier. Vi mener med støtte fra tidligere forskning (Wæge 2007), at elever som samarbeider om ulike oppgavetyper, opplever økt grad av glede, læring og forståelse i matematikkfaget. Det kan knyttes til muligheten til å diskutere med medelever, lære av jevnaldrende, høre andres synspunkter og kunne forklare hverandre (Wæge, 2007, s. 209).

4. Metode

Denne studien tar for seg hvordan et utvalg matematikklærere på ungdomstrinnet legger til rette for dybdelæring og motivasjon i undervisningen. For å kunne besvare problemstillingen har det blitt gjennomført datainnsamling og analyse. Dermed vil vi i dette delkapittelet begrunne våre valg, samt argumentere for hvorfor vi mener valgene var gode og egnet for denne studien. Vi trekker frem valg av metode og fremstillinger av vår datainnsamlings- og analyseprosess. Videre vil vi reflektere over studiens validitet og reliabilitet, etiske refleksjoner og eventuelle begrensninger ved denne studien.

4.1 Valg av metode

For å kunne besvare studiens forskningsspørsmål på best egnet måte, valgte vi å gjennomføre en kvalitativ undersøkelse. På denne måten kan vi ifølge Silverman (2011) få en mer autentisk forståelse av hvordan lærerne forholder seg til studiens to hovedtemaer. Dette valget knyttes til forskningsstudiets formål, som er å se på læreres oppfatninger om dybdelæring og motivasjon, og finne ut på hvilke måter de tilrettelegger for dybdelæring og motivasjon hos

elevene i matematikkundervisningen. Dette medfører at vi er nødt til å finne ut hva lærere tenker, og hvordan de arbeider for å ivareta både motivasjon og dybdelæring i faget. Wadel (2014, s.17) mener at kvalitativ forskning setter søkelys på innhold, konsistens og betydning. Mens kvantitativ forskningsmetode fokuserer på utbredelse, mengde og antall. Valget landet videre på semi-strukturerte intervju, med et ønske om å supplere dataene ved å observere i tillegg. Observasjon kunne vært nyttig i sammenheng med studien da vi hadde hatt mulighet til å se elevenes respons i undervisningen. Grunnet de siste årenes pandemi, Covid-19, har det vært ekstra krevende å samle inn data. På bakgrunn av lærermangel og ekstra vikartimer for de ansatte i skolen, rakk vi ikke å gjennomføre observasjoner før alle intervjuene. Dette resulterte i at vi tok et valg om å droppe observasjoner.

4.2 Fenomenologisk metode

Det å studere hvordan et utvalg matematikklærere forholder seg til dybdelæring og motivasjon i undervisningen, kan kalles for et fenomen. Til å begynne med ble fenomenologi forstått som bevissthet og opplevelse, mens det i senere tid er utviklet til å omhandle menneskers livsverden (Kvale & Brinkmann, 2015). For å knytte det enda mer til kvalitative studier kan man si at det omhandler interesse for å forstå sosiale fenomener ut ifra egne perspektiver, og beskrive den verden som informantene opplever (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 45). En slik forståelse setter krav til at den virkelige verden, er den som mennesker oppfatter. Kvale og Brinkmann (2015) forklarer: *Ifølge Merleau-Ponty (1962) dreier det seg om å beskrive det gitte så presist og fullstendig som mulig – å beskrive snarere enn å forklare og analysere* (Kvale & Brinkmann, 2015, s.45). Det betyr at vi i denne studiens intervjuer vil forstå en virkelighet som det informantene beskriver. Videre presiseres det at objektivitet er utslagsgivende når man undersøker fenomener (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette forskningsstudiet baserer seg på et gitt tidspunkt mellom informanten og to forskere. Dodgson (2019) mener at det er vår oppgave som forskere at dette fremstilles i en passende kontekst. Forskerens formidlingsposisjon i forbindelse med forskningssituasjonen kalles for refleksivitet. Her er det viktig at vi som forskere gjør egen bevissthet tydelig for leser. I denne bevisstgjøringsprosessen skal forsker vurdere relasjonen mellom egen posisjon og selve forskningsprosessen (Brottveit, 2018). De valgene som har blitt gjort gjennom studien vil bli begrunnet i de respektive kapitlene. Valg av informanter har ikke skjedd på bakgrunn av bekjentskap, men de har blitt valgt ut ifra både kriterier og snøballmetoden. Denne metoden er forklart senere i kapitlet, og andre etiske betraktninger er gjort rede for i delkapittel 4.3.

4.2.1 Kvalitativt forskningsintervju

Bryman (2016) fremmer fem ulike kvalitative forskningsmetoder, hvor vi blant disse har valgt å bruke det kvalitative intervjuet. Det vil i dette tilfelle gi en mer autentisk forståelse av hvordan lærere forholder seg til studiens temaer (Silverman, 2011). Intervju kan videre deles inn i strukturert og ustrukturert. Kvalitativt forskningsintervju blir brukt for å få et innblikk i en verden sett fra informantenes side. Målet er dermed å frembringe betydningen av menneskers erfaringer, og få en klarere forståelse av deres opplevelse av verden (Kvale & Brinkmann, 2015, s.20).

Videre ønsket vi å finne ut hva informantenes oppfatning av dybdelæring og motivasjon, og hva de gjør i form av metoder og strategier, for at elevene skal kunne opprettholde motivasjonen til å arbeide med faget. Som kan resultere i en prosess med å skape dybdelæring hos eleven. Etter endt lærestudie kommer vi ut som lærere på 5.-10.trinn, og har begge jobbet mest på ungdomstrinnet. Dermed hadde vi et ønske om å forske på disse klassetrinnene, og det er også årsaken til at vi har valgt ungdomstrinnet spesielt. Her kan man få et innblikk i både overgangen fra barneskolen og til videregående. Som nevnt i innledningen finnes det mye forskning på at motivasjonen til elever på ungdomstrinnet daler, og det er derfor relevant og interessant å undersøke læreres syn på årsaker til dette.

I det videre arbeidet måtte vi finne ut hvordan intervjuet skulle bli strukturert. Vi hadde et ønske om at informantene skulle få snakke mest mulig åpent, og det ble dermed naturlig å velge semi-strukturerte intervju (Kvale & Brinkmann, 2015). Det vil si at intervjuet ikke er helt lukket eller helt åpent, men en blanding. Intervjusamtalen tar da utgangspunkt i en intervjuguide, men gjennomførelsen skjer på en relativt åpen måte (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette gir oss mulighet til å stille spørsmål underveis hvis det er noe som er uklart, interessant, eller noe vi ønsker å gå mer i dybden på. Intervjuguiden (Vedlegg 1) som ble utviklet beskrives i neste avsnitt.

4.2.2 Intervjuguide

Ifølge Kvale og Brinkmann (2015) bør spørsmålene man stiller være korte og konsise. Intervjusituasjonen medfører at forsker bør ha interesser og kunnskap om forskningstemaet, og menneskelig interaksjon. Dette på bakgrunn av at man er nødt til å utrette raske oppfattelser av informantenes svar, og tolke mulige betydninger (Kvale & Brinkmann, 2015).

Det gjør det nødvendig å lytte godt til informantenes svar, og prøve å forstå det som blir sagt “mellom linjene” (Kvale & Brinkmann, 2015). Videre poengterer de at forskeren som prøver å forstå det implisitte budskapet, bør følge opp med oppfølgingsspørsmål til informanten. Dette er spørsmål som stilles knyttet til noe informanten har sagt. Da blir det mulig å avkrefte eller bekrefte fortolkninger. Kvale og Brinkmann (2015) lister opp 9 ulike spørsmålsvarianter man kan ha under et intervju. Blant disse har vi brukt introduksjonsspørsmål, oppfølgingsspørsmål, inngående spørsmål, strukturerende spørsmål og fortolkende spørsmål. Introduksjonsspørsmål kan for eksempel være «Kan du fortelle meg om ...?» eller at man ønsker å få utdypet noe som tidligere har blitt nevnt (Kvale & Brinkmann, 2015, s.166).

I det ene intervjuet var det en som snakket om å fremprovosere elevenes kritiske resonnement, og i den sammenheng ble det spurt om informanten kunne forklare et konkret eksempel knyttet til undervisningssituasjon. Gjennom inngående spørsmål forfølger intervjuer de svarene som har blitt gitt, og undersøker dets innhold (Kvale & Brinkmann, 2015). Ved å stille et oppfølgingsspørsmål som «Har du flere eksempler på en slik hendelse?» kan man utforske svaret i ulike retninger. Strukturerende spørsmål handler ifølge Kvale og Brinkmann (2015) om å prøve å skape en naturlig overgang fra et tema til et annet. Det er forsker sitt ansvar for intervjuets retning og bør gi beskjed når man opplever å være i mål med et tema. «Jeg vil nå gjerne få ta opp et nytt emne ...» er en setning man som forsker kan bruke (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 167). Fortolkende spørsmål går ut på at man skal omformulere informantens svar. «Har jeg forstått deg rett hvis ...?» er et eksempel på dette. Da kan man som forsker få en konkret og direkte fortolkning av det som har blitt sagt (Kvale & Brinkmann, 2015).

Studiens endelige intervjuguide ble utviklet etter å ha bearbeidet den et par ganger. Vi satt sammen for å formulere spørsmål og lese de høyt, slik at vi kunne forsikre oss om at ingen spørsmål skulle bli misforstått under intervjuene. Den endelige intervjuguiden består av tre deler. Den første delen handler om å bli kjent med informanten og dens bakgrunn, mens del to og tre handler om temaene dybdelæring og motivasjon. Under disse temaene er det utviklet mange underpunkter som er knyttet til læreplanen, og ulike elementer som kunne dukke opp i intervjuet. Språket måtte være klart og tydelig, slik at informantene ville forstå spørsmålene. I tillegg til at alle helst skulle tolke det på samme måte. Intervjuspørsmålene er med på å holde en pekepinn på hva vi skal snakke om i intervjuet, slik at det blir lettere å hente oss inn dersom temaet sporer av. Spørsmålene kommer i en tilfeldig rekkefølge, slik at intervjuet kan

ha en naturlig fremgang og slutt. Dersom vi opplevde at informanten hadde besvart spørsmålet ved en tidligere anledning, så hoppet vi over det.

4.2.2.1 Lydopptak

Lydopptakeren som ble brukt under intervjuene var applikasjonen «Dictaphone». Den fungerer gjennom et nettskjema som Universitet i Oslo er ansvarlig for. Etter intervjuene ble lydfilene flyttet til en harddisk som ikke var koblet til internett, og vil videre bli slettet når studien er avsluttet. På bakgrunn av at vi valgte semi-strukturerte intervju med opptak var vi ikke nødt til å ta notater underveis i intervjuet. Dette gjorde det lettere å være helt til stede, følge med, og stille oppfølgingsspørsmål til det informantene svarte. Ved at vi på forhånd hadde lest oss opp på temaene, ble det lettere å stille oppfølgingsspørsmål av høy nytteverdi. Kleven (2014) påpeker at det er viktig å ha gode fagkunnskaper slik at man kan følge opp interessante funn. Ved å ta lydopptak under intervjuene, fikk vi mulighet til å gå tilbake og gjenoppleve intervjuene. Det er for å minimere subjektive oppfatninger som kan gjøres under et intervju. I tillegg kan vi følge opp uklarheter og interessante elementer som ble tatt opp under samtalene. Kvale og Brinkmann (2015) nevner at et viktig prinsipp for å skape et ideal-intervju er at man utfører tolkninger mens det pågår. Som nevnt tidligere skaper det da mulighet til å få bekreftet eller avkreftet vår forståelse av informantenes utsagn.

4.2.3 Valg av skoler og informanter

Da vi skulle finne informanter ønsket vi å ha fokus på variasjon mellom dem, i form av alder og kjønn. Dette gjør det mulig å innhente interessant data fra både relativt nye og drevne lærere. Videre kriterier vi satt for våre informanter var at de skulle ha undervist i matematikkfaget på ungdomsskolen i minst fem år, og at de skulle være kontaktlærere. Disse kriteriene ble satt fordi vi ønsket å komme i kontakt med lærere som hadde god erfaring med hvordan man underviser elever i matematikk, og har en nær relasjon og kjennskap til sine elever. Kontaktlærer har den funksjonen at de kjenner elevene bedre da de ofte har klassene sine i flere fag, gjennomfører utviklingssamtaler og andre evalueringer. Dermed valgte vi å ta kontakt med tre forskjellige skoler i Viken som vi har kjennskap til. Vi tok kontakt med rektorene ved de utvalgte skolene og spurte om tillatelse til å intervju noen lærere. Noen av rektorene ga oss navn på lærere som de mente egnet seg godt til vårt prosjekt, mens andre rektorer ga oss mulighet til å velge selv blant lærere. I e-posten vi sendte til rektorene på de utvalgte skolene, forklarte vi kort hvem vi var og hva forskningsprosjekt vårt omhandlet.

Dette medførte at lærerne fikk en oversikt over hvilke temaer vi ville snakke om i løpet av intervjuet. Noen av de lærere vi kom i kontakt med, henviste oss videre til andre lærere som kunne være aktuelle for vårt forskningstema, noe som minner om snøballmetoden som Christoffersen og Johannessen (2012) refererer til. Som også handler om at mulige informanter forårsaker at man kommer i kontakt med andre informanter, som kan være bedre egnet i studien.

Ifølge Kvale og Brinkmann (2015, s.148) er det i kvalitative undersøkelser stor sannsynlighet for at antallet intervjupersoner enten kan bli for mange, eller for få. Få informanter vil føre til at det blir problematisk å få til en generalisering, og det blir umulig å teste hypoteser og grupper. For å kunne besvare vår problemstilling ønsket vi et spekter av ulike informanter som hører til ulike skoler. Vi klarte til slutt å få intervju med fire lærere, fra tre ulike skoler. Vi reflekterte sammen med veileder, og kom frem til at dette var nok informanter. Slik at vi kunne bruke god tid til å forberede og analysere intervjuene grundig. Dette medfører at forskningen blir mer letthåndterlig, noe som igjen støttes av Kvale og Brinkmann (2015). En annen grunn som førte til at vi endte opp med få informanter, var at vi var midt i en pandemi, som påvirket skolehverdagen og satt stor press på lærere. Korona pandemien har ført til stort fravær i ulike skoler, og vi har hatt et inntrykk av at de lærerne som er til stede har svært travle dager. Det var et par som sa nei til å stille opp på intervju, på grunn av mangel på tid og fulle dager. Da vi fikk avtalt tidspunkt for intervjuene, fikk lærerne et informasjonsskriv som inneholdt samtykkeerklæring (Vedlegg 2), deres rettigheter og muligheten til å trekke seg fra prosjektet om ønskelig. Nedenfor kommer en kort introduksjon av de fire informantene, hvorav navnene er fiktive.

Kort introduksjon av lærerne/informantene:

Lærer 1: Fredrik

Fredrik er en allmennlærer med diverse etterutdanninger. Lærerspesialist og skriver for øyeblikket en master i matematikdidaktikk. Videreutdannelsen skyldes ønske om økt kompetanse og trygghet i faget, i tillegg til lønnsmessige forhold selvfølgelig. Vedkommende har erfaring fra å ha undervist i faget i 9 år, og opplever at erfaringene først nå begynner å etablere seg litt. Fra å være en i mengden på arbeidsplassen de første årene, til å stadig ta mer selvstendige valg. Samt avvike litt fra det alle andre gjør.

Han underviser matematikk 8 timer i uken, i to forskjellige 8.klasser.

Lærer 2: Pia

Pia er utdannet allmennlærer som startet med 30 studiepoeng i matematikk, og har senere bygget opp til 60 studiepoeng. Hun ble ferdig utdannet i 2003 og har undervist siden. Tittelen hennes er adjunkt med opprykk. I løpet av disse 19 årene har hun undervist mest på ungdomsskole, men også noe på lærerutdanningen. Forskjellen fra å undervise på ungdomsskolen kontra høgsolen var at det var mer matematikdidaktikk på sistnevnte. I tillegg til dette har hun også tatt et programmeringskurs på 15 studiepoeng, som foregikk i samarbeid med datalinjen. Hun nevner også at hun kunne tenke seg å gjennomføre en master i matematikdidaktikk, ved en senere anledning.

Dette inneværende skoleåret, underviser hun 4 timer matematikk i uken på 9.trinn. Dette kan variere alt fra 3 til 10 timer, avhengig av behovet. Hun nevner også at hun opplever matematikk som et fag som blir morsommere og morsommere jo lenger hun underviser i det.

Lærer 3: Roger

Roger skiller seg ut blant de andre lærere. Dette fordi han ikke har den tradisjonelle lærerutdanningen, som han selv påpeker. Han ble utdannet som ingeniør i forsvaret og jobbet som ingeniør i 7 år før han ønsket forandring i karrieren. Han har Matematikk 1 og ingeniørmatematikk i bunn og har bygget opp med Matematikk 2 der han har skrevet bachelor om "Motivasjon". Han har undervist i snart 16 år på ungdomsskolen, der han vanligvis har undervist to klasser på samme trinn. I år har han et litt annerledes år, der han har ansvaret for en innføringsklasse som ikke følger samme læreplan som de andre elevene. Han synes det er spennende og morsomt å undervise i matematikk og bruker diskusjoner hyppig i undervisning.

Lærer 4: Sunniva

Sunniva ble ferdig utdannet i 2007 ved Universitetet i Oslo. I 2019 tok hun matematikk 2 på en høgscole for å kunne bli sertifisert, ifølge den nye etterutdanningsreformen. Hun har undervist 14 år på ungdomsskolen der hun har stort sett i sin karriere hatt matematikkundervisning i to klasser. I år har hun kun en klasse der hun underviser tre timer i uken. Hun nevner at hun elsker å undervise i matematikk og synes det er et morsomt fag som alle bør få oppleve og mestre.

4.2.4 Gjennomføring av intervjuene

Alle intervjuene ble gjennomført på de respektive lærernes arbeidsplass. De fikk selv bestemme tidspunkt for intervjuet, slik at vi kunne ivareta deres behov, samt tilpasse oss deres travle hverdag (Postholm & Jacobsen, 2011). Ved starten av hvert intervju fikk de tildelt intervjuguiden slik at de kunne følge de forskjellige temaene vi skulle gjennom. Deretter gikk vi gjennom samtykkeerklæring, taushetsplikt og deres rettigheter i henhold til prosjektet. De ble informert om at intervjuene ville bli tatt opp med lydopptaker, og at det ville bli slettet da forskningsprosjektet avsluttes. Dette for at vi skal kunne transkribere alle intervjuene for videre analysearbeid, og ikke minst for at vi skal kunne ha muligheten til å følge godt med på hva informantene sier, og eventuelt stille flere oppfølgingsspørsmål.

I forkant av intervjuene snakket vi uformelt med informantene for å skape en tryggere atmosfære, som kan gjøre det lettere å dele sine tanker og meninger. Transkripsjon av intervjuene tok vi kort tid etter hvert intervju, fordi vi ønsket å transkribere intervjuet mens det enda var ferskt i minnet. I tillegg til å ha en ryddig og rutinemessig gjennomføring.

Intervjuene ble gjennomført på grupperom med god størrelse, og rolige omgivelser. Gjennom intervjuene snakket informantene mye om temaene, flettet inn gode undervisnings-erfaringer, viktigheten av relasjoner, hvordan det preger lærernes hverdag, samt deres refleksjoner rundt tilrettelegging av temaene. Deretter kunne vi bevege oss videre til neste spørsmål. Dette fungerte veldig fint da vi hadde valgt å gjennomføre semistrukturert intervju, der svarene er åpne og frie (Kvale & Brinkmann, 2015). På slutten av intervjuene ga vi alle lærerne mulighet til å komme med noen avsluttende kommentarer om temaene vi hadde snakket om, noe som var til stor hjelp for å kunne oppsummere tanker og refleksjoner.

4.3 Forskningsetikk og studiens troverdighet

I dette avsnittet vil vi gå dypere inn på ulike faktorer som kan ha hatt en påvirkning på studiens resultater. Metodevalget har mye å si for studiens resultater og troverdighet, dermed vil vi i dette kapitlet begrunne dette valget. Furseth og Everett (2012) påpeker at all forskning knyttet til mennesker, vil ha etiske implikasjoner. Dermed vil Høgskoler og Universiteter ha etiske retningslinjer for slik forskning (Furseth & Everett, 2012). I denne studien har informantene fått informert samtykke før intervjuene fant sted. Samtidig som de fikk beskjed før og etter intervjuet at all data vil bli anonymisert, og hvis de velger å trekke seg vil det ikke få konsekvenser for dem. Som tidligere nevnt har studiens datainnsamling

skjedd gjennom semi-strukturerte intervju. Det innebærer at forskerens integritet øker, da intervjueren er det viktigste redskapet for å innhente data (Kvale & Brinkmann, 2015, s.108). Dette er ifølge Kvale og Brinkmann (2015) en avgjørende faktor for kvaliteten på etiske beslutninger og vitenskapelig kunnskap. Videre knyttes det til forskers empati, moralske integritet og engasjement i moralske spørsmål (Kvale & Brinkmann, 2015).

4.3.1 Validitet

Validitet handler om i hvilken grad vi har dekning for våre tolkninger av funn og resultater (Postholm & Jacobsen, 2011, s.128). Validitet og gyldighet går hånd i hånd, og knyttes til samfunnsvitenskapen om hvorvidt metoden man benytter egner seg til å gjennomføre undersøkelsen (Kvale & Brinkmann, 2015). Spørsmål som: *“er dataene vi har samlet inn relevante for det vi skal undersøke?”* eller *“har vi vært for selektive slik at vi har oversett viktige data?”* er ifølge Furseth og Everett (2012, s.144) viktig å stille seg. Dermed må vi som forskere være åpne om data som har blitt utelatt, slik at leser kan få et innblikk i dette. Målet med studien er å svare på oppgavens problemstilling. Dermed ønsker vi å samle inn relevant data og inkludere data som er av betydning, som støttes av Furseth og Everett (2012, s.144).

Begrunnelser for valg av metode, samt prosessen dataene har gått gjennom har blitt beskrevet tidligere i metodekapittelet. Dette for å styrke de ulike valgene som har blitt gjort, slik at studien fremstår som mer pålitelig. Om innsamlingsmetoden egner seg best for å besvare den aktuelle problemstillingen er også knyttet til validitet. Siden vi i vår studie ønsker et innblikk i ungdomsskolelæreres perspektiver så er intervju den best egnede metoden. Det skaper en mulighet for å reflektere sammen med informantene om hvorfor dybdelæring og motivasjon er viktig, og se på ulike strategier for å fremme dette. Valgene som har blitt gjort har vi tatt ut ifra vårt eget synspunkt, og hva vi mener treffer oppgaven best.

4.3.2 Reliabilitet

Reliabilitet omhandler studiens troverdighet og pålitelighet, og hvordan vi som forskere har hatt mulighet til å påvirke resultatene. I hvilken grad man kan stole på at forskerne har gjort et godt håndverk (Postholm & Jacobsen, 2011, s. 129) spiller også inn. Reliabilitet vil ifølge Furseth og Everett (2012) ikke være noe som kan beregnes presist, men målet er å få det så pålitelig som mulig. At vi valgte å gi intervjuguiden til informantene i starten av intervjuet er noe som kan diskuteres. Årsaken til at dette valget ble tatt var at det ville gjøre det lettere for

begge parter å følge med på hvor i intervjuet vi befant oss. De har imidlertid ikke hatt mulighet til å se, eller forberede seg på spørsmålene før intervjuene. På denne måten har ikke informantene hatt mulighet til å gjøre seg opp noen forhåndssvar eller meninger, for å fremstilles på best mulig måte. Dette kunne ha vært en faktor som hadde spilt en rolle dersom informantene fikk intervjuguiden tilsendt/tildelt en stund før intervjuet fant sted.

I en intervjuprosess finnes det ifølge Larsen (2017) tre faktorer knyttet til feiltolkninger: (1) spørsmåleffekt, (2) intervju-effekt, og (3) konteksteffekt.

Spørsmåleffekt går ut på hvordan spørsmålene er formulert. Ifølge Larsen (2017) så burde man unngå å stille ledende spørsmål, da dette kan føre til at informantene gir et svar på bakgrunn av det vi forventer. Vi prøvde å forenkle spørsmålene så mye som mulig, for å unngå misforståelser og utydelighet. I tillegg forsøkte vi å holde oss til intervjuguiden slik at vi kunne unngå minst mulig avsporinger. Informantene hadde fått vite at studien omhandlet motivasjon og dybdelæring, noe som kan ha ført til at de hadde lest eller tenkt på dette i forveien.

Intervju-effekt omhandler den oppførselen intervjueren viser, som er noe som kan påvirke informantens svar. Kroppsspråk kommer her tydelig frem, ved at man for eksempel reagerer på en viss måte da man hører et svar (Larsen, 2017). I løpet av det ene intervjuet ble vi tydelig preget og engasjert i det informanten sa, og det kan være en faktor som spiller inn på svar og tolkninger. Derfor kan det være nyttig å forholde seg nøytrale under intervjusituasjonen.

Konteksteffekt tar for seg rekkefølgen intervjuer stiller spørsmålene i. I tillegg omhandler det i hvilken grad tidligere spørsmål kan påvirke de neste. Vi hadde en naturlig og kronologisk rekkefølge på spørsmålene. Starten besto av enkle spørsmål som var rettet mot å bli kjent med informantene, deretter stilte vi spørsmål som gikk henholdsvis på oppgavens to hovedtemaer. I denne studien har det blitt forsket på fire forskjellige læreres subjektive forståelse og erfaringer, sett gjennom våre tolkninger av deres utsagn.

For å skape en større overførbarhet ville det vært hensiktsmessig å ha intervjuet enda flere lærere, bosatt i ulike fylker og kommuner. Det blir derfor vanskelig å skape en helt og holden generalisering knyttet til læreres perspektiver på motivasjon og dybdelæring.

4.4 Ethiske betraktninger

Her vil vi presentere godkjenningen fra NSD, samt lagring og behandling av data. Ethiske betraktninger er noe alle studier må ta for seg. Innen forskning er det viktig å presisere at all deltakelse er frivillig, og at informantene har rett til å trekke seg når som helst i studien. Dette fikk informantene opplysning om ved flere anledninger.

4.4.1 Godkjenning av prosjektet fra NSD - Godkjenning, taushetsplikt

Da vi bestemte oss for å bruke intervju som metode, måtte vi søke om tillatelse fra Norsk senter for forskningsdata (NSD) (Se vedlegg 3). Dette for at forskningsprosjektet skulle bli godkjent av myndighetene, og skje i henhold til lover og regelverk. Vi søkte om å få intervjuere lærere på ungdomsskolen fordi vi ønsket å få et lærerperspektiv på oppgaven. Formålet med studien og intervjuguide var vedlegg som måtte inngå i søknaden. Taushetsplikten er et viktig tema som også ble påpekt av NSD i godkjenningen av vårt prosjekt. Derfor informerte vi også informantene om at vi ville anonymisere intervjuene ytterligere der vi så behovet for det. Det vises i presentasjonen av informantene i kapittelet 4.2.3.

4.4.2 Lagring og behandling av data

For oss var det viktig å skape trygge rammer for våre informanter og informere dem hvordan vi oppbevarer lydfiler og deres anonymitet. Ifølge NSD var det viktig at vi hadde et bevisst forhold til opptak, lagring og sletting av intervjuene. Alle lydfilene ble lagret på en sikker måte og slettet etter transkribering. Ingen navn eller personlig informasjon ble etterspurt eller nevnt under intervjuene, dette for å bevare deltakernes anonymitet (Befring, 2015). Vi brukte fiktive navn på våre informanter for å bevare den røde tråden gjennom hele oppgaven.

5.0 Analyse

I dette kapittelet vil vi presentere hvordan studiens data har blitt analysert, samt presentere resultatene. Formålet med analyse i en kvalitativ studie er å skape en helhetsforståelse av studien (Grønmo, 2004). Som nevnt tidligere retter denne studien fokuset mot et utvalg læreres tilrettelegging for motivasjon og dybdelæring i matematikkundervisningen. Fokuset i analysen er derfor rettet mot begrepene motivasjon og dybdelæring. Gjennom analysen ønsker vi å ta i bruk Eggebø (2019) sin analyseprosess som består av 6 trinn, og er beskrevet i kapittel 5.2.

5.1 Analysestrategi

I dette avsnittet skal vi gå gjennom hvordan vi transkriberte og analyserte studiens datamateriale. Det å analysere kvalitative data er en tidkrevende og omfattende jobb. Derfor bør det gjøres på en systematisk måte (Befring, 2016). Før analysen kunne starte, var det nødvendig å transkribere alle fire intervjuene, som resulterte i 82 sider tekst. Sidene har blitt lest nøye gjennom flere ganger slik at vi kunne danne oss et helhetlig bilde. I tillegg ble det oppdaget sammenhenger som var felles i alle intervjuene, og en bredere forståelse av informantenes meninger. Deretter ble det kategorisert for å få en ryddig og tydelig analyse av dataene. Transkripsjonene er nøye lest gjennom ord for ord, for å danne oss et bilde av hva slags kategorier som kunne utvikles. Bakgrunnen for valg av kategorisering, er at vi tidlig i arbeidet med innhenting av datamateriale, oppdaget begreper og elementer som er viktig for å belyse vår problemstilling.

Postholm (2017) mener at læring og utvikling skjer i møtet mellom enkeltmennesker i en sosial samhandling. Siden vi setter søkelys på læreres oppfatning av tilrettelegging for motivasjon og dybdelæring, er det et sosialkonstruktivistisk verdenssyn som er egnet til å se og tolke den informasjonen og datamaterialet som samles inn fra informantenes oppfatninger og meninger av virkeligheten (Creswell, 2014, s.8). Videre vil vi utdype hvordan vi har analysert dataene vi har innhentet, og vi vil dermed ta for oss hva induktiv og deduktiv analyse er. Ifølge Postholm og Jacobsen (2011, s.40) betyr en induktiv tilnærming at *“en går ut i feltet med et helt åpent sinn”*. Slik vi forstår det innebærer det at forskerne ikke skal ha forutinntatte meninger, men kun ta utgangspunkt i det informantene sier. Hvis vi ser på deduktiv analyse vil man ta utgangspunkt i et rammeverk og knytte dette til den innsamlede dataen (Postholm & Jacobsen, 2011).

I denne studien har vi brukt en induktiv metode, da vi lager induktive koder til datamaterialet, som senere resulterer i studiens kategorier. Kodingen vår består av 7 forskjellige kategorier. Derav klasseledelse, kommunikasjon, undervisningsmetoder, klassemiljø, forståelse, lek og nysgjerrighet, og indre- og ytre motivasjon. Vi lagde deretter kategoriene som kunne beskrive og karakterisere variablene våre. I neste avsnitt vil vi forklare nærmere hva vi mener med kategorier.

5.1.1 Transkribering og etterarbeid

Vi valgte å dele opp arbeidet slik at vi transkriberte to intervju hver. På forhånd ble vi enige om hvordan transkripsjonene skulle gjennomføres. Alle intervjuene ble transkribert ordrett enten den samme dagen som intervjuet fant sted, eller dagen etter. Dette for at vi kunne ha det friskt i minnet mens vi skrev transkripsjonene. Kvale og Brinkmann (2015, s.218) påpeker at man bør være forsiktig med å bruke ordet “transkripsjoner” da intervjuene fungerer som levende samtaler. Faren for at teksten blir redusert til en samling av ord er til stede, og det fører til at det er viktig å tenke på det som en muntlig diskurs i en levende situasjon (Kvale & Brinkmann, 2015, s.218). Da vi transkriberte intervjuene valgte vi å transkribere det ordrett, markerte stemningen, pause, spesielle forhold og fremhevet ord som ble lagt vekt på av informanten. På denne måten ønsket vi å ivareta troverdigheten og gyldigheten i skriveprosessen (Kvale, 1997).

I etterkant av transkripsjonene leste vi gjennom hverandres tekster for å se om vi hadde fått med oss alle detaljene fra intervjuene. Kvale og Brinkmann (2015) påpeker videre at når man skriver fra tale til tekst, vil det føre til at man får tap av stemmeleie, åndedrett og intonasjon. Dermed bestemte vi oss for å ikke ha med når informantene brukte ordet “eh...”, “hm..” for å skape et reelt bilde av det informantene svarte. Til slutt satt vi igjen med fire tekster som skulle analyseres. Tekstene utgjorde til sammen 82 sider.

5.2 Analyseprosess

Etter innsamlingen av data og transkripsjons-arbeid, begynte arbeidet med analysering. Vi leste sammen gjennom alle transkripsjonene flere ganger. Dette førte til at vi oppdaget flere likheter og sammenhenger mellom datamaterialets transkripsjoner. For å strukturere dataene på en god måte har vi gjennom analysen tatt i bruk Eggebø (2019) sine seks analysetrinn.

1. Trinn handler om å bli kjent med studiens datamateriale. Dataene skal grundig undersøkes, slik at man kan oppdage mønster på tvers av transkripsjonene. Som nevnt tidligere ble alle intervjuene lest gjennom flere ganger, slik at vi lettere kunne finne disse sammenhengene. Vi satt med hvert vårt eksemplar av transkripsjonene, og markerte, med ulike farger, det vi opplevde som viktige funn. Ut ifra de markerte områdene forsøkte vi å danne temaer som senere skulle inngå i studiens kategorier. De ulike temaene som ble utarbeidet gjennom “bli kjent” fasen var en mengde ord og uttrykk som senere ble utviklet

og adaptert til kategoriene. Bakgrunnen for disse kategoriene er problemstillingen, som handler om hvordan matematikklærere legger til rette for dybdelæring og motivasjon i undervisningen på ungdomsskolen. Det er med andre ord informantenes oppfatning og forståelse av begrepene dybdelæring og motivasjon som kommer til uttrykk i datamaterialet, og videre er det deres forståelse av begrepene som setter rammer for valg av undervisningsmetoder.

2. Trinn handler om at man skal lage de første kodene. Temaer som kunne være relevant for å kunne svare på studiens forskningsspørsmål ble så utviklet. Dette resulterte i en liste med 20 ulike temaer. Temaene er presentert i underkapittel 5.2.1. De opplevdes for oss svært interessante, og ble notert i margin ved siden av teksten. Deretter ble det gjennomført en ny tekstanalyse hvor vi prøvde å knytte de ulike punktene til hverandre. Da kom vi frem til kategoriene som vi ønsket å sette lys på, og som vekket vår oppmerksomhet.
3. Trinn handler om at man skal lete etter tema. Her skal man finne overordnede temaer, også samle kodene under disse. I denne studien vil de overordnede temaene bli omtalt som hovedkategorier, og kodene blir omtalt som undertemaer. Deretter skal man finne de sitatene eller gjenfortellingene som passer under de ulike temaene. Tabellen i delkapittel 5.2.2 illustrerer hvordan hovedkategoriene ble til med ulike sitater og utsagn fra informantene. Når man har kommet så langt i prosessen vil man ha en god oversikt over studiens datamateriale. For å skape et ryddig materiale ble de ulike svarene/sitatene fra informantene sortert i bunker med uttalelser fra de forskjellige informantene. Selve prosessen presiseres ytterligere under 5.2.1. Det må spesifiseres at beskrivelseskategoriene må ses på som vår tolkning av intervjumaterialet.
4. Trinn handler om at man skal gå kritisk gjennom temaene. Man skal sjekke om det eventuelt er noen av temaene man har kommet frem til, som kan slås sammen. Eller om det er noen av temaene som man med fordel kan dele opp, dersom det er hensiktsmessig. Det bør også sjekkes om de sitatene man har valgt som skal presentere de ulike temaene, kan passe inn andre steder. Gjennom dette analysetrinnet kom vi frem til at det var flere av sitatene og gjenfortellingene som passet inn på flere steder. Derfor valgte vi å plassere det under temaet vi enten opplevde som mest naturlig, eller som passet best til de gitte intervju spørsmålene. Det å kritisk vurdere om fremstillingen vi nå sitter med er den beste

representasjonen for datamaterialet kommer til slutt under dette punktet. Herunder en følelse av å være fornøyd med resultatene. Etter alle disse gjennomgangene ble disse temaene til slutt utviklet som hovedkategorier: Klasseleder, kommunikasjon, forståelse, klassemiljø, indre- og ytre motivasjon, undervisningsmetoder og lek og nysgjerrighet. I kapittel 5.1.4 blir kategoriene gått grundigere gjennom.

5. Trinn har vi valgt å slå sammen med trinn 4 da det handler om at man skal definere og gi kategoriene navn. På bakgrunn av at hvert tema behøver et beskrivende navn som forteller noe om hva det omhandler.
6. Trinn går ut på å skrive rapport. Etter utarbeidelsen av kategoriene og forklaringer på disse må man skrive rapport. De sitatene vi mener passer inn under de forskjellige kategoriene har blitt valgt ut, og de skal nå brukes i rapporten. Resultatet av dette fremstilles i delkapittel 6.2.1-6.2.7.

5.2.1 Gruppering og sortering av innhentet data

Som nevnt i avsnittet over ble alle intervjuene transkribert før vi begynte med selve dataanalysen. Deretter ble alle transkripsjonene nøye gjennomlest for å skaffe oss en god oversikt over alle vår data. Videre analyserte vi nøye transkripsjonene sammen, og det ble oppdaget at det var mye likheter knyttet til informantene svar. Disse svarene var grunnlaget for våre ulike delkategorier. Vi valgte å gi delkategoriene våre navn som kunne hjelpe oss med å få en strukturert oversikt over den innsamlede dataen. Delkategorienes navn ble forandret underveis da vi klarte å finne en beskrivelse som var mer forklarende. Om svarene fra informantene var ganske like, men inneholdt noe som kunne gi litt ulik informasjon eller oppfatning av motivasjon og dybdelæring, ble kommentaren plassert i en ny delkategori. Det kan derfor oppleves mindre forskjeller mellom noen av delkategoriene, og at noen av delkategoriene kan gli litt i hverandre. Ut fra delkategoriene, sammenliknet og grupperte vi oppfatningene ut ifra likheter og ulikheter. Delkategorier som hadde mange kommentarer og meninger til felles, grupperte vi under hovedkategorier.

Prosessen for å gi et passende navn til hovedkategoriene var krevende. Vi så på det som viktig at hovedkategoriene fikk riktig og tydelig forklarende navn, slik at informantenes oppfatninger og meninger kom presist frem. Vi følger Larssons (1986) råd om å bruke sitater fra intervjuene for å begrunne våre valg av delkategoriene. Å gi leseren en detaljert

beskrivelse av kontekst og fremgangsmåte, vil ifølge Johannessen, Tufte og Christoffersen (2010) øke påliteligheten for valg av kategorier. Dette gjøres for å ivareta reliabiliteten og validiteten i studien. Både undertemaene og hovedkategoriene er et resultat av sortering og gruppering av innsamlede data. For at leseren skal ha tillit til de kategoriene som har blitt dannet, ser vi det som viktig at leseren kan avgjøre om kategoriene er passende (Lepp & Ringsberg, 2002). Det ble til sammen 20 undertemaer og de er følgende:

1. Undervisningsmetoder
2. Lærerrollen/klasseleder
3. Lærers kompetanse
4. Gode relasjoner
5. Tilbakemelding og oppfølging
6. Klassemiljø
7. Tilrettelegging
8. Kommunikasjon, Samarbeid og sosial matematikk
9. Forståelse
10. Bekreftelse og anerkjennelse
11. Skape trygghet - prøve å tenne mestrings
12. Nysgjerrighet
13. Begrepsforståelse
14. Se sammenhenger
15. Praktisk virkelighetsnær aktivitet
16. Konkreter
17. Kritisk resonnering
18. Metodefrihet
19. Lek versus pugging
20. Indre- og ytre motivasjon

Etter at vi hadde funnet disse undertemaene i transkripsjonene, utviklet vi hovedkategorier som er illustrert i neste avsnitt. Dette var hensiktsmessig da vi så at det var flere av punktene som kunne tilknyttet hverandre. Etter at vi hadde analysert de ulike kategoriene frem og tilbake, og prøvd ut forskjellige sammensetninger, endte vi opp med 7 hovedkategorier til slutt. De 8 hovedkategoriene er:

1. Forståelse
2. Undervisningsmetode
3. Klasseledelse
4. Klassemiljø
5. Indre- og ytre motivasjon
6. Lek og nysgjerrighet
7. Kommunikasjon

5.2.2 Prosessen bak hovedkategoriene

Det har blitt lagt stor vekt på hvordan hovedkategoriene skal navngis i denne studien. Først presenterer vi en generell forklaring og beskrivelse, for hva vi ønsker å få ut av hver hovedkategori i tabellen under (Tabell 3). Videre presenterer vi et utvalg av de ulike oppfatningene og meningene som er sentrale i denne studien, for å argumentere for sortering og navngivning av våre datamaterialer. Med dette ønsker vi at leseren skal få en oversikt over hvordan prosessen av sortering og navngivning har blitt gjennomført.

Utgangspunktet for våre hovedkategorier er hvordan et utvalg lærere tilrettelegger for motivasjon og dybdelæring i undervisningen. Hvilken oppfatning lærerne har om dybdelæring og motivasjon, og hvordan de tilrettelegger for motivasjon og dypere forståelse av matematikkfaget. Det er viktig å nevne at vi har ikke innhentet noe data om hvordan elevene opplever tiltakene lærere utfører, dermed har vi kun læreres oppfatning om hvordan elevene viser dybdeforståelse og motivasjon i matematikkundervisningen.

Kategori-nummer	Hovedkategori navn	Hvilke ord og uttrykk som ble sagt under intervjuene som resulterte i kategorinavnet	Forklaring på kategori
1.	Forståelse	«...begrepsforståelse og symboler er viktig i matematikkfaget» «...å forklare hverandre hvordan man tenker er det høyeste læringsnivået» «Jeg forklarer hva du har brukt for ting til da...»	Viktigheten av begrepsforståelse er noe alle informantene nevner i intervjuene. I tillegg har vi plassert oppdagelser gjennom å se sammenhenger og røde tråder under dette punktet. Det innebærer at elevene mestrer å forstå hvordan og hvorfor ting har en sammenheng.
2.	Undervisningsmetode	«... den matematiske samtalen er helt sentral i undervisningen ...»	Tilrettelegging for tid og rom i ulike temaer kommer òg under dette punktet. Samt bruk av stasjonsundervisning som en

		«Noen er opptatt av den russiske varianten, med gjennomgang av eksempler også skal elevene utføre ...» «En praktisk tilnærming til matematikk kan øke forståelsen ...»	metode for å variere undervisningen. Stasjonsundervisning vil si at klassen arbeider i grupper med ulike oppgaver, men samtidig.
3.	Klasseledelse	«..du skal gjøre undervisningen så gøy at du skulle ønske å vært elev i klassen selv» «..etter videreutdannelsen føler jeg er større faglig trygghet» «..gode tilbakemeldinger på elevarbeid er viktig..»	Handler om hvordan lærers kompetanse og utstråling kommer til uttrykk i undervisning. Hvordan man kan gi gode tilbakemeldinger, samt oppfølging. Metodefrihet og variasjon i metoder blir også forklart under dette punktet.
4.	Klassemiljø	«..å skape trygge rammer for elevene er viktig» «Både anerkjennelse fra meg (lærer) og medelever er viktig» «Det er mange «raringer» i klassen, men det gjør det også greit å være annerledes»	Bekreftelse og anerkjennelse er to begreper som har fått stor betydning under dette punktet. I tillegg kommer sosial matematikk gjennom samarbeid og lagfølelse frem her. Vi ser også på viktigheten av struktur og rammer for å påvirke det psykososiale klasse miljøet.
5.	Indre- og ytre motivasjon	«Psyken din må være med for at du skal tro at du får det til..» «...spesielt i matte, så må du tro at du får det til» «..jeg som lærer kan ikke gi elevene motivasjon, men jeg kan gi dem variasjon – som kan bidra til motivasjon»	Lærer bør påvirke elevene til å utvikle mestringsstro i matematikkfaget. Motivasjon og mestring går hånd i hånd, det å oppleve at man mestrer er her vesentlig.
6.	Lek og nysgjerrighet	«... hvorfor leker vi ikke mer i matematikkundervisningen?» «Jeg bruker konkreter kjempe mye» «... målestokk, meterbånd, kritt, papirark eller at elevene kan ta med gjenstander selv»	Her blir det diskutert hvordan konkreter blir brukt som en ressurs i undervisningen, og praktisk aktivitet gjennom bevegelse.
7.	Kommunikasjon	«..jeg er veldig bevisst i min undervisning. Det er kommunikasjonsformen» «I samarbeidsoppgaver er kommunikasjon kjempeviktig» «... og øve på å kommunisere matematikk kan bidra i å utvikle elevenes resonnement»	Her inngår viktigheten av matematisk samtale, diskusjon og muntlig dialog. Hvorav en viktig del er å fremme åpne spørsmål, og minske lukkede og ledende spørsmål i undervisningen.

Tabell 3: Datamaterialets kategorier

Etter å ha arbeidet med alle hovedkategoriene på tvers av analyser, ble det navneskifte på en del av hovedkategoriene Dette for å få frem meningen i informantenes sitater på best mulig måte. Vi har i tillegg oppdaget at ulike hovedkategorier glir litt i hverandre, og er avhengige av hverandre. Det førte til at det å sortere sitatene for hver hovedkategori, ble noe krevende. Eksempel på dette er hovedkategoriene “Klasseledelse”, “Forståelse” og “Undervisningsmetoder”. Allikevel har vi valgt å ha hver av disse hovedkategoriene for seg selv, da hver av disse kategorier enten kan treffe både motivasjon og dybdelæring eller én av dem. I kapittel 6 kommer det en grundig forklaring av hovedkategoriene, og det vil i delkapittel 6.2 bli utdypet bakgrunnen for valget vårt.

5.3 Troverdighet, overførbarhet og begrensninger

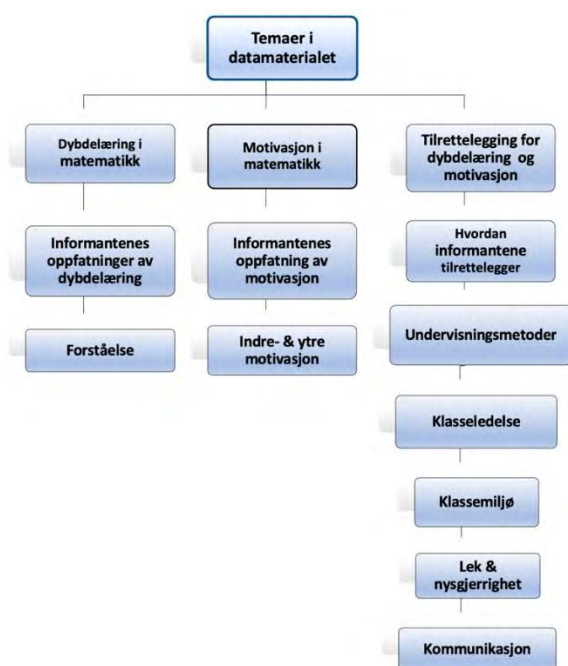
I dette avsnittet diskuteres studiens troverdighet og begrensninger. I fenomenologiske studier blir troverdighet sett på som hvor “sanne” kategoriene er (Lepp & Ringsberg, 2002), og at det er informantenes meninger som skal komme frem. Det skal ikke være et produkt av forskerens tolkning. Dersom vår egen oppfatning har kommet frem i studien, har dette også blitt forklart for leser. Slik at den som leser kan stille seg kritisk til våre tolkninger. Imidlertid vil alle funnene bli presentert og diskutert i lys av sitater og gjenfortellinger fra intervjuene.

Denne studiens funn og resultater er basert på fire matematikklæreres syn på dybdelæring og motivasjon knyttet direkte til matematikkundervisning. I tillegg fremstilles våre fortolkninger av informantenes utsagn og meninger. Vi har funnet en rekke fellestrekk med hva de fire ulike informantene har sagt, så de er på den måten ikke unike. Imidlertid vil ikke studiens funn og resultater være representativt for alle matematikklærere der ute. En av studiens begrensninger er blant annet antall informanter, som ikke kan gjøre studiens overførbarhet generaliserende. Som nevnt i både innledningen ønsker vi å presentere ulike funn som kan bidra til å utvikle forskningslandskapet, og forhåpentligvis være en inspirasjon for andre matematikklærere og studenter.

6.0 Funn og drøfting

I dette kapittelet fremstiller vi resultatene og funn fra den innsamlede dataen. Resultatene presenteres som både direkte sitater fra informantene, samt gjenfortellinger av uttalelser. Gjennom kapittelet ønsker vi å drøfte hver hovedkategori og undertema i den samme rekkefølgen som tabellen over, på side 45. Vi gjør oppmerksom på at resultatene er basert på informantenes subjektive meninger og erfaringer knyttet til temaene. Vi tar for oss dybdelæring, motivasjon, sammenhengen mellom disse og hvordan lærere tilrettelegger for motivasjon og dybdelæring i matematikkundervisningen.

Den første delen består av to åpne spørsmål, hvor informantenes subjektive meninger knyttet til motivasjon og dybdelæring kommer frem. De to spørsmålene informantene har besvart er “Hva legger du i begrepet dybdelæring?” og “Hva legger du i begrepet motivasjon?”. Deretter presenteres de ulike funnene knyttet til alle hovedkategoriene som har blitt utviklet. Disse hovedkategoriene er som nevnt i forrige kapittel: forståelse, undervisningsmetode, klasseledelse, klassemiljø, indre- og ytre motivasjon, lek og nysgjerrighet, og kommunikasjon. Det har blitt gjennomført et representativt utvalg av sitater og gjenfortellinger til hvert av studiens undertemaer. Det vil si at alle informantene ikke vil bli nevnt under hvert tema. Ved analysen av transkripsjonene har vi valgt å betegne oss selv som “F”, og det står for “forsker”. Figuren under viser en fremstilling av hvordan kapittelet er delt opp.



Figur 3: Fremstilling av kapittel 6.0

6.1 Kvalitativ fremstilling av informantenes forståelse av dybdelæring og motivasjon

Her fremstilles fire ulike forklaringer på informantenes uttalelser på studiens to åpne spørsmål. Hvorav deres forklaring på begrepene dybdelæring og motivasjon. Under forklaringene står det beskrevet det fiktive navnet til vedkommende som har kommet med forklaringen. Dette for at det er lettere å holde oversikt over de ulike uttalelsene. Etter alle fire informantenes utsagn vil det komme en generell drøfting av begrepene, sett i sammenheng med litteratur og teori.

6.1.1 “Hva legger du i begrepet dybdelæring?”

“For meg er dybdelæring at man jobber med en ting over tid, sånn at det etableres en forståelse. Det er mer enn bare en begrepsforståelse, man skal faktisk forstå hva man gjør, og kunne bruke det i andre sammenhenger. Det kan videreføres fra emne til emne, men også fag til fag. Det legger seg mer i ryggmargen, enn noe man bare puffer og glemmer.”

Fredrik matematikklærer i 9 år

“Dybdelæring for meg starter på barneskolen ved at man får inn en riktig bruk av begreper. Det handler også om at vi må se en rød tråd i utdanningen vår. Det å kunne se sammenhenger mellom ulike temaer er kjempeviktig. Vi lærere må se langsiktig på det, og hjelpe barna til å tidlig kunne se overganger.”

Pia matematikklærer i 19 år

“Dybdelæring handler om at man lærer noe så godt at man utvikler en helhetlig forståelse. Man skal kunne bruke kunnskapene sine i andre sammenhenger, og se det i et større perspektiv. Å lære at det som er anvendbart i et område, også skal kunne brukes på andre områder.”

Roger matematikklærer i 16 år

“Hvis eleven selv klarer å svare på spørsmålet «hva skal jeg bruke dette til?», så har de utviklet en form for dybdelæring. Derimot, hvis man ikke klarer å svare på dette, da har man ikke hatt dybdelæring knyttet til det man har jobbet med. Hvis de forstår dette så viser de praktisk anvendelse, at man skal kunne bruke det til noe.”

Sunniva matematikklærer i 14 år

Som vi kan se i informantenes forklaringer finner vi en del fellestrekk med hverandre, og i relasjon til tidligere forskning. Det vil være hensiktsmessig å se på hvordan informantene forklarer begrepene, da vi senere skal analysere hvordan de tilrettelegger. I forklaringene deres av dybdelæring er forståelse og overføringsevne noe som blir nevnt av flere. Slik vi forstår det kan det tenkes at informantene i studien har hørt en generell forklaring på dybdelæring gjennom Læreplanen for kunnskapsløftet (LK20), da dette er en viktig didaktisk ressurs i skolen. Som nevnt i teorikapittelet kan det tenkes at Ludvigsenutvalgets' forklaring kan ligge til grunn for dette.

Det har vist seg at en dyp forståelse går igjen når det er snakk om dybdelæring. Dette vil kunne gjøre kunnskapen lettere overførbar fra ett fag til et annet, og bidrar til læringssituasjonen oppleves meningsfull, som er viktig for å styrke mestringfølelse og motivasjon (NOU 2015:8, s.11). Sunniva påpeker at det er noe spesielt med dybdelæring, nemlig at man skal kunne klare å svare på hva man skal bruke kunnskapen til. Noe som kan ses i relasjon til Fullan et al. (2018), som sier at dybdelæring skiller seg fra annen type læring. Man skal som lærer bistå elevene til å møte fremtiden på best mulig måte, som kan gjøres gjennom samarbeid, aktiviteter og problemløsende arbeid i ulike kontekster (Fullan et al., 2018).

Fredrik poengterer at man faktisk skal forstå det man gjør, og kunne bruke det i andre sammenhenger. Denne forklaringen kan kobles til det Sawyer (2013) sier om at man skal mestre ulike prosedyrer, forstå problemet og reflektere over hvordan det kan løses. Her vil bruk av ulike prosedyrer i virkelighetsnære kontekster være et konkret tiltak for hvordan lærer kan legge til rette i undervisningen.

6.1.2 “Hva legger du i begrepet motivasjon?”

“Det er vel todelt. Indre motivasjon hvor man vil oppnå noe ut ifra egne interesser, og ytre motivasjon hvor f.eks. en forelder belønner med penger for gode karakterer. Motivasjon handler også om at man har en lyst eller driv til å oppnå noe.”

Fredrik matematikklærer i 9 år

“Motivasjon handler om å ikke gi opp, og ikke gi seg. Jeg som lærer skal ikke «gi» elever motivasjon, jeg skal kunne forklare hva de har brukt for ting til. Man lærer etter hvert at jeg som lærer kan ikke gi deg motivasjon, jeg kan gi deg variasjon også må du finne motivasjon.”

Pia matematikklærer i 19 år

“Motivasjon er evnen til å skape interesse. Det kan være indre: at du har lyst til å gjøre noe fordi du har en interesse for det. Eller ytre: at du gjør noe for å bli belønnet, eller hvis du faller så får du straff. I skolen føler jeg det viktigste er evnen til å skape interesse.”

Roger matematikklærer i 16 år

“Motivasjon og mestring går hånd i hånd. I matematikkfaget er nok «trua på at du skal klare noe» superviktig. Psyken må være med for at du skal ha troen på at du får det til. Jeg mener at motivasjon ofte henger med at du opplever at du får til ting.”

Sunniva matematikklærer i 14 år

Når det kommer til motivasjon så er det 3 av 4 informanter som eksplisitt har nevnt indre- og ytre motivasjon, og viktigheten av å fremme en indre motivasjon. Mestring og mestringsforventning blir også nevnt av samtlige, noe som kan trekkes til Deci og Ryans' Self-determination theory (SDT). Denne går ut på at vi mennesker har tre behov som kan fremme indre motivasjon. Derav autonomi, tilhørighet og kompetanse. Ifølge Nosrati og Wæge (2015) er det viktig at disse behovene blir lagt til rette for, slik at læring skal finne sted. Dermed vil en av oppgavene gjennom analysen bli å undersøke om informantene har nevnt noe om dette, og eventuelt hva. Wigfield et al. (2005) mener at elevenes ønske om frihet, autonomi og sosial tilhørighet øker med alderen, dermed vil det være viktig at lærere på ungdomstrinnet er bevisst dette og har noen strategier for hvordan de kan bistå.

Sunniva forteller at dybdelæring går ut på at elevene skal klare å svare på «*hva skal jeg bruke dette til?*». Mens Pia forklarer under sin forståelse av motivasjon at «*jeg som lærer skal ikke gi elevene motivasjon, men jeg skal forklare hva de har brukt for ting til.*». Dermed kan vi se en direkte rød tråd mellom dybdelæring, motivasjon og lærers rolle. Slik vi forstår det vil det da være viktig at lærer er konsekvent og informerende om matematikkfagets nytteverdi, og hva det skal brukes til. Ifølge Pia kan det da bidra til motivasjon. Muligens vil dette også resultere i at lærer velger aktiviteter som kan fremme denne forståelsen.

6.2 Gjennomgang av studiens hovedkategorier

I dette avsnittet skal vi redegjøre for resultatenes kategorier. De syv ulike kategoriene vil være med å presentere forskjellige måter man kan tilrettelegge for dybdelæring og motivasjon i undervisningen. Det gjør dermed arbeidet med å besvare problemstillingen, samt bevare en rød tråd, lettere. Hvert delavsnitt tar for seg en hovedkategori, etterfulgt av dens undertemaer, med utsagn og gjengivelser fra datamaterialet. Først kommer det en liten forklaring på kategorien, deretter kommer det utdrag fra de fire informantene, samt en drøfting av dette.

6.2.1 Forståelse

Navnet på denne kategorien er et resultat av mange diskusjoner frem og tilbake, samt utveksling av for- og mot argumenter mellom oss to. Som nevnt tidligere er det mange av undertemaene som krysser og glir i hverandre. I denne sammenheng vil begrepet “Forståelse” i vår studie dekke undertemaene: *Begrepslæring, se sammenhenger, å se nytteverdien av matematikk, og algoritmisk tenkning*. Det gir oss også mulighet til å tydeligere få frem hvilke sitater, oppfatninger og meninger som hører til i denne kategorien. Denne hovedkategorien tar utgangspunkt i at det å gå i dybden av strategier, vil hjelpe elevene med å forstå hvorfor ulike strategier og algoritmer fungerer.

Begrepslæring

Matematikkfaget er fullt av begreper og symboler. Elevene må ha kjennskap til disse for å kunne utvikle sin kompetanse i faget. Dette undertemaet viser til hvor viktig det er med begrepslæring og kunnskap om symboler innenfor matematikken, for å utvikle dybdelæring. Her har vi samlet inn sitater fra informantene som mener begrepslæring og begrepsforståelse hos elevene er viktig for videre læring. Når vi stiller spørsmål til Roger om hva han mener om begrepslæring i matematikken, svarer han følgende:

Roger: “... det er også bevist at det å forklare hverandre hvordan man tenker er det høyeste læringsnivået man kan ha da. Man er nødt til å bruke sine egne ord og må skjeønne ting da.»

For at elevene skal kunne forklare og vise sin forståelse er det nødvendig at de behersker det matematiske språket, slik at de kan anvende det i deres egne forklaringer.

Pia: *“Altså ordbruken av begreper på barneskolen, skaper misforståelse på ungdomskolen. Dette styrer vi lærerne.”*

F: Hva kan man gjøre annerledes dersom man er bevisst denne begrepsforståelsen?

Pia: *“Vi må slutte å øve inn at vi skriver regnestykke på den ene siden og svaret på andre siden. Vi må snu det og leke mer med det.»*

Videre forklarer Pia en måte som man kan leke med likhetstegnet, for å prøve å øke forståelsen.

Pia: *«Det å vise tydelig at et likhetstegn fungerer som en vekt, og tallene på hver side ligger i sin egen vektskål. At $10-5 = 3+2$ da for eksempel og ikke bare at $10 - 5$ er alltid $= 5$ bare.»*

Som vi har nevnt tidligere i teoridelen nevner Streitlien (2009) at fordelene med å lære matematisk språk og begreper, er med å hjelpe elevene å forstå matematikken bedre for å kunne bruke ulike løsningsstrategier.

Se sammenhenger

Alle fire informantene som har deltatt i studien mener at dersom elevene klarer å anvende matematikkunnskaper i andre fag, så viser de en dybdeforståelse. Dette beskrives gjennom et utsagn av Roger:

«Jeg gir dem mulighet til å løse eller finne ut av ting i andre fag ved hjelp av matematikk. F.eks. hvis jeg har samfunnsfag eller KRLE og de skal forklare noe om befolkningsutvikling, hvilke religioner eller hvordan religiøse bilder i Kina ser ut.»

Etterfulgt av Sunniva som også mener at det er viktig å koble matematikk på andre fag.

Sunniva: *“Jeg er veldig glad i å koble sammen samfunnsfag og matematikk.. Utfordringene er å kunne koble funksjoner og samfunnsfag, så det er mitt neste prosjekt.”*

Etter vår forståelse viser det seg at det ofte er lærerne som setter i gang aktiviteter som omfavner flere fag. Dermed utvikles det en slags tverrfaglighet, som ifølge

Utdanningsdirektoratet (2020a) beskrives som arbeid med problemstillinger fra ulike fag.

Tverrfaglig arbeid er ment som øvelse for å oppnå forståelse og se sammenhenger fra andre fag (Utdanningsdirektoratet, 2020a), som også er to begreper som inngår i Sawyers' (2013) tolkning av dybdelæring.

Å se nytteverdien av matematikk

For dette undertemaet har vi valgt å vise til et sitat av Pia: *“Jeg forklarer hva du har bruk for ting til da. Hvorfor skal du lære deg prosentregning? Jo, fordi det er veldig kjekt når du står i butikken og skal kjøpe deg en skjorte. “Har jeg råd eller ikke?”. ”*

Slik vi tolker det fremstår det sånn at informanten kobler matematikkfaget og elevenes hverdag for at elevene skal se nytteverdien av det som skal læres.

F: Kan du gi et annet eksempel knyttet til matematikkfaget?

Pia: *“F.eks. femtedelen eller tidelen eller fjerdedelen. Hvorfor må jeg skjønne brøken $\frac{1}{5}$? jo, for senere kan du gjøre om det til desimaltall, som er 0,2. Så kan du senere gjøre det til prosent. Altså det løpet der må vi hjelpe ungene tidlig med, og se disse overgangene.”*

Å se nytteverdien til matematikken inngår i det Skaalvik og Skaalvik (2015) sier om å tilpasse oppgavene etter elevenes evner og forutsetninger, og gi dem realistiske utfordringer for å se nytteverdien av matematikken. Tidligere forskning viser at det å se sammenhenger mellom matematikken og hverdagen er en av faktorene som har positiv effekt på undervisningsmetoden.

Algoritmisk tenkning

Gjennom intervjuet har vi fått en forståelse av at Roger er opptatt av virkelighetsnære aktiviteter og algoritmisk tenkning. Under spørsmålet “Er det noen temaer du mener egner seg godt for dybdelæring?” sier han følgende.

Roger: *“Hvis du som lærer klarer å bygge opp en logisk algoritmisk tenkning og forståelse kan dette være nyttig innen dybdelæring. Hvis dette blir brukt til å løse matematiske problemer, kan programmeringsspråk være lettere å utvikle”.*

F: Så kanskje elevene klarer å binde dette sammen, og se en sammenheng?

Roger: *“Ja, det tror jeg! Hvis du har den algoritmiske tenkningen inne, så kan du bruke det, og da kommer programmerings-biten av seg selv.”*

Slik vi tolker informantenes svar er “Forståelse” sterkt knyttet til dybdelæring. Det er et viktig element som kan føre til motivasjon ved å tilegne seg mer kunnskap. Sitater fra informantene viser at det å se sammenhenger mellom matematiske begreper og anvendelse av dem, er alfa

omega for å oppnå dybdelæring. Noe som videre kan føre til mestringsfølelse hos elevene. Fredrik påpeker: *“Hvis man er confident på at “dette forstår jeg og jeg kan klare det her.” Da tror jeg det kan oppnås dybdelæring.”*. Sitatet kan ses i sammenheng med at elevene utvikler en form for forståelse som videre kan resultere i mestring. I tillegg kan vi konkludere med at læreren sitter med kunnskapen og styringen av undervisningen. Dermed er det viktig å ta grep og starte tidlig med begrepsinnlæring og forståelse i matematikkfaget. Slik at elevene blir i stand til å bruke det til å forbedre forståelsen sin. Her kan vi trekke inn at det er viktig at elevene starter tidlig med å øve på at svaret kan stå på forskjellige sider av likhetstegnet.

Som nevnt i tidligere forskning vil undervisning som har fokus på begrepsforståelse i matematikktimen, øke elevenes prestasjoner i faget (Hamilton et. al., 2003). Det vises også at når elevene evner å se sammenhenger mellom matematikken og deres hverdag, vil det være enklere å resonner seg frem til sammenhenger mellom tidligere lærdom og ny lærdom. Dette er det Skemp (1976) kaller for den relasjonelle forståelsen. I teoridelen blir den relasjonelle forståelsen beskrevet som når eleven danner forståelse for hvorfor og hvordan man skal gjøre noe. Nosrati og Wæge (2015) trekker forbindelser til undersøkende fremgangsmåter hvor elevene må finne ut hvilken metode og strategier som kan brukes for å løse oppgaven.

6.2.2 Undervisningsmetode

Denne kategorien ble utviklet på grunnlag av at alle informantene har snakket om at variert undervisning er noe som kan fremme dybdelæring og motivasjon hos elevene. Dermed kom vi frem til at undervisningsmetodene lærer bruker vil være avgjørende for dette.

Undertemaene til denne hovedkategorien er: *Variert undervisning, tid og rom for undersøkelse og utforsking, metodefrihet og tilrettelegging*. Lærers utstråling og væremåte er noe tre av studiens informanter har nevnt som en viktig faktor for tilrettelegging av både motivasjon og dybdelæring under intervjuene. Når det er snakk om undervisningsmetoder, ønsker vi å trekke frem metodefrihet og metodevariasjon. Ettersom det stort sett er læreren som velger undervisningsmetoder og hvor variert undervisningen er. Vi har valgt ut noen utdrag fra transkripsjonene som vi opplever som representative for de ulike temaene.

Fredrik gav et sterkt uttrykk for at hvordan læreren fremstår, er helt avgjørende for om man klarer å legge til rette for dybdelæring. I hans matematikkundervisning prøver han å fokusere på å sjeldent stille lukkede spørsmål. Vi ser dermed en god sammenheng mellom klasseledelse og hvilken undervisningsmetode lærer velger.

Tid og rom for undersøkelse og utforskning

Tilrettelegging

F: Hva er dine tanker om dybdelæring i matematikkundervisningen?

Fredrik: "Jeg fokuserer på å ikke stille lukkede spørsmål, og heller ikke ledende spørsmål for at jeg skal lokke frem et svar jeg er interessert i å bygge videre på."

Vårt inntrykk er at det i den matematiske samtalen er viktig å være bevisst på å la elevene få lov til å diskutere og argumentere sine funn. Slik at lærer kan gå rundt å lytte, og plukke frem interessante tanker som kan diskuteres i fellesskap. Sett i lys av Sawyer (2013) vil det i et matematikkdiraktisk perspektiv kunne være en relevant strategi for å lære elever hvordan kunnskap blir til gjennom dialog. Dette er også et av punktene til Sawyer (2013) som kjennetegner dybdelæring.

F: Hvordan kan du for eksempel starte en matematisk samtale dersom du ønsker å fremprovosere ulike resonnement?

Fredrik: "Dette kan man for eksempel gjøre ved at man starter med en tanke som ikke er helt korrekt, før man liksom kommer inn på det riktige svaret."

En annen viktig faktor Fredrik trekker frem er hvordan han selv tilpasser seg, og fremstår foran klassen.

Fredrik: "Kommunikasjonsformen er viktig ved at jeg som lærer tenker over hvilke spørsmål jeg stiller, hvorfor jeg stiller dem og hvordan stiller jeg dem."

Noe som tyder på at han resonnerer godt over hvilke spørsmål som stilles i undervisningen. Dette er et bevisst valg han gjør da han mener at det er viktig å bruke god tid på å undersøke, diskutere og se ting fra ulike synsvinkler.

F: Opplever du at det ikke er nok tid eller ressurser til å legge opp undervisningen på den måten du ønsker?

Fredrik: *“Jeg gjorde det før, men ikke nå lenger. Det kan nok ha en sammenheng med at det er færre kompetansemål på den nye læreplanen, så man faktisk kan føle at jeg kan ta en time til å utforske, istedenfor å rushe videre.”*

Slik vi forstår dette utsagnet legger den nye læreplanen mer til rette for at man kan arbeide mer utforskende i matematikktimene, og bruke litt mer tid på hvert emne. Det kan føre til at flere elever klarer å henge med, enn om man går fort gjennom en rekke med kompetansemål.

Variert undervisning og metodefrihet

Pia er en av informantene som skiller seg ut ved at hun bruker konkrete hyppig i matematikkundervisningen. Dette er et bevisst valg hun tar fordi hun opplever at elevene er engasjerte på en helt annen måte.

F: Har skolen som helhet noen tiltak for å legge til rette for dybdelæring?

Pia: *“Noen er opptatt av den russiske varianten, med gjennomgang av eksempler, også skal elevene utføre. Mens jeg prøver å kjøre mer tilnærming til praktisk matematikk for å øke forståelsen.”*

F: Har du et eksempel på en praktisk oppgave?

Pia: *“Matematikk-Bowling. Da bruker jeg vannflasker som har hver sitt siffer på seg. Elevene skal stå på avstand og prøve å treffe disse med en tennisball. De ballene de treffer, skal de bruke til å lage ulike regnestykker med de fire regneartene.»*

F: Er det noen spesielle behov klassen har i forhold til valg av aktiviteter eller metoder som blir brukt?

Sunniva: *“Vi pleier å jobbe mye med stasjonsundervisning, som de fleste opplever som gøy. Da jobber elevene i grupper, og gjerne med ulike oppgaver. Så skal alle være gjennom de forskjellige stasjonene.”*

Vi ser at informanten benytter stasjonsundervisning for å få elevene til å jobbe med ulike oppgaver. Her kan elevene samarbeide og diskutere for å komme frem til en passende løsning på oppgaven.

Pia: *“Vi har veldig ofte en praktisk tilnærming til temaet, og bruker Kikora, Excel og GeoGebra aktivt. Vi løser gjerne en oppgave på flere måter, for eksempel på papir og digitalt.”*

Fredrik sine uttalelser om viktigheten av gjennomtenkte spørsmål, for å skape en matematisk diskusjon med forskjellige synspunkter, kan knyttes til kjerneelementet *Resonnering og argumentasjon*. Kjerneelementet som sier noe om at elevene skal utforme egne tanker for å forstå og å løse problemer (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s.3). Sett i lys av Sawyer (2013) sin forklaring på dybdelæring er dette noe som kan hjelpe elevene på veien til en dypere læring, ved at de kan reflektere over sin egen forståelse og læreprosess.

I læreplanen i matematikk, LK20, finner vi òg kjerneelementet *Utforsking og problemløsning*. Her står det at de strategiene man bruker for å komme frem til svaret er viktigere enn selve løsningen (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s.2), noe som kan trekkes til det Pia beskriver i sin undervisning. Hun ønsker å fremme dybdelæring ved at elevene jobber på noe vi tolker som en kvalitativ kontra en kvantitativ måte. Fremfor å jobbe med mange forskjellige oppgaver, så fokuserer hun på å løse en oppgave på flere forskjellige måter. Dette kan resultere i at man oppdager nye ting ved oppgaven. Videre kan det tyde på at kjerneelementet *modellering og anvendelse* også kan trekkes til Pias' forklaring, på bakgrunn av at det nevnes at elevene skal mestre det å lage ulike modeller (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s.3). Noe man får øvd på dersom man bruker digitale verktøy flittig, samt jobber med ulike representasjoner av en oppgave. For å skape et klima for dybdelæring og opprettholde motivasjonen hos elevene, er det viktig at man som lærer er støttende og tar utgangspunkt i elevenes behov og interesse (Fullan et. al., 2018, s.95-97).

6.2.3 Klasseledelse

Under denne hovedkategorien har vi valgt å plassere undertemaene: *lærerrollen og lærerens kompetanse, tilbakemelding og oppfølging, bekreftelse og anerkjennelse, og gode relasjoner*. I undertemaet lærerrollen og lærerens kompetanse ser vi på hvilke holdninger læreren har til sin rolle som klasseleder og deres sosiale- og faglige kompetanse. Sitater fra informantene i disse undertemaene viser at det å ha god faglig- og sosial kompetanse er viktige egenskaper i en klasseleder-rolle. Dermed ser vi en sammenheng mellom disse undertemaene, og vi mener begrepet "klasseledelse" er en dekkende definisjon.

Lærerrollen & lærerens kompetanse

I dette undertemaet har vi valgt å fremme noen av informantenes sitater som etter vår mening har en naturlig tilhørighet her.

Pia: *“Holdningen min er at du skal gjøre det så gøy at du selv hadde hatt lyst til å være der og jobbet. Man må være gode på struktur, for da er det mye rom for å leke innenfor strukturen.”*

Pia forklarer at det er viktig å bruke sine erfaringer og kompetanse til å tiltrekke elevenes oppmerksomhet og vekke deres interesse for matematikkfaget.

Fredrik: *“Jeg føler en helt annen faglig trygghet enn det jeg gjorde før videreutdannelsen. Som gjør at jeg ikke er redd for å ta valg ...”*

Vår tolkning av dette er at læreren må ha gode kunnskaper i matematikk, samt didaktiske kunnskaper og ferdigheter, slik at det er lettere å videreformidle fagstoff til andre. Det støttes av Sunniva sin uttalelse der hun sier: *“Du har ikke lært bort noe bare fordi du har sagt noe litt høyt, på en måte.”*

Fredrik har tilsynelatende utviklet en faglig trygghet etter å ha videreutdannet seg i matematikkfaget. Denne kompetansen bruker han i undervisningen for å tilrettelegge for dypere forståelse i faget, og opprettholde elevenes motivasjon til å lære. Som tidligere nevnt i teoridelen vises det at en god faglig kompetanse og kunnskap om formidlingsevne, vil bidra til økt læring hos elevene (NOU 2014: 7, s.10).

Skape gode relasjoner

Dette undertemaet viser at kvaliteten på relasjonen mellom elevene og lærer-elev, spiller en stor rolle i elevenes læring og motivasjon i matematikkundervisningen.

F: Hva gjør du i undervisningen for å vekke elevenes motivasjon?

Fredrik: *“Jeg går inn i hver undervisningstime som at det er den siste timen jeg skal gjøre, og det skal være jækla bra. Ikke tillate seg selv å bare gå inn å si at de skal gjøre oppgaver og gå stille rundt, men skape noe. Skape en gnist!”*

Under intervjuet la Fredrik stort trykk på at det er viktig å skape en gnist. Slik vi forstår det mener Fredrik at det er viktig å starte matematikkundervisningen med å ha en positiv holdning, slik at man som lærer klarer å vekke elevenes nysgjerrighet og forundring.

Imidlertid kan vi forstå gjennom Loewenstein (1994) at nysgjerrigheten oppstår når eleven selv søker etter kompetanse og mestring. Dermed kan vi ikke si bastant at en slik holdning vil skape nysgjerrighet, men det kan forstås som en positiv påvirkningsfaktor. Som videre kan skape en positiv påvirkning på elevenes relasjon til læreren og sine medelever.

Roger: *“... viktig med relasjoner, ha en god relasjon med elever og forstå når eleven er sliten og da kan han/hun ta en pause ...”*

Videre snakker Roger om at gode relasjoner kan føre til at terskelen blir lavere for elevene til å ta opp ting. Noe som kan tyde på at det å skape glede, gode relasjoner og samarbeid i klasserommet, er med å styrke motivasjonen til å lære hos elevene. Wæge og Nosrati (2018b, s.27) støtter denne påstanden ved å si at lærer aktivt må arbeide med å skape gode relasjoner. Dette kan gjøres ved å vise interesse for elevene, og gi faglig og emosjonell støtte (Wæge & Nosrati, 2018b, s.27).

Tilbakemelding og oppfølging

Roger: *“Det er viktig med gode tilbakemeldinger på arbeidet de gjør, ikke at det blir sånn at de arbeider og arbeider, og du ikke gir noe positiv tilbakemelding. At du ser dem, tror jeg er viktig.”*

Roger legger stort fokus på gode tilbakemeldinger på elevenes arbeidsinnsats. Vår tolkning av dette er at det å anerkjenne elevenes innsats, se dem og gi bekreftelse er med på å bygge deres evner og selvtillit. Det vil da være en motivator for videre arbeid i matematikkfaget.

Det er nødvendig å se hver enkelt elev og gi dem ros og gode tilbakemeldinger på det arbeidet de utfører. Det trenger ikke nødvendigvis å bare være når de løser oppgavene riktig, men også når de viser innsats og forsøker å gjennomføre aktiviteter de blir gitt.

Bekreftelse og anerkjennelse

I dette undertemaet har vi valgt å presentere et par sitater som vi mener er rettet mot anerkjennelse og bekreftelse av elevenes arbeid, og til å frembringe og opprettholde elevenes motivasjon.

F: Hvordan kan man som matematikklærer gi anerkjennelse til elevene i undervisningen?

Fredrik: *“... Prøve å legge opp til øvelser hvor man rekker å peppe de fleste elever med f.eks. “her er du god” “det her får du til” liksom “se på deg a algebra eksperten”.”*

Mens Pia forklarer elevene at hun ser dem og setter pris på deres deltagelse:

“Jeg har en i klassen som velger å ofte ikke svare. Da kan jeg si “Jeg ser jo at du er flink. Det er ingen grunn til at du ikke skal gjøre ting, du er flink og har forståelse.”

F: Hva gjør du i undervisningen for å vekke elevenes motivasjon?

Fredrik: *“De får utforskende oppgaver som de diskuterer og skriver ned på tavla si, og når vi snur oss rundt i klasserommet og titter på tavlene til hverandre er det ofte, du hører elevene blir gira over å se at løsningene sine går igjen på flere tavler.”*

Når han snakker om “tavlene deres” så mener han små arbeidstavler som fungerer som arbeidsredskap i undervisningen. Tavlene er omtrent på størrelse med en vanlig skolepult. Vi valgte disse tre sitatene fordi vi mener at elevene trenger å bli sett og anerkjent av lærere og medelever, for å opprettholde motivasjonen for læring i matematikkfaget. Videre er det med å bygge et trygt læringsmiljø og forsterke relasjonene mellom lærer-elev og elevene seg imellom.

Klasseledelse og lærerens rolle var noe alle de fire informantene nevnte som en viktig faktor for å skape trygge rammer og gode relasjoner i klassen. Lærerne legger stor vekt på at elevene skal føle seg trygge i deres samvær og med medelever, slik at de kan bidra til hverandres trivsel og læring. Karlsen (2020) nevner at det å lede elevgrupper i et undervisningsløp er den mest avgjørende ferdigheten hos en lærer. Både Roger og Fredrik bruker noe vi nevnte i teoridelen, nemlig emosjonell støtte (Drugli, 2012), i klasserommet. De skaper en positiv atmosfære ved å ta hensyn til elevenes behov i det øyeblikket, og fange elevenes oppmerksomhet ved å ha en positiv væremåte. Pia derimot bruker organisering og støttende instruksjon, der hun aktiviserer elevene til å gjennomføre en bestemt sosial matematisk aktivitet. Hvor elevene er trygge på hverandre og kan hjelpe hverandre i det sosiale og faglige arbeidet.

I tillegg til trivsel og læring vil læreres kompetanse være avgjørende. Som vi tidligere har tatt for oss i teoridelen, vil det å øke matematikk-kunnskaper og videreutdanne lærere som er allerede i jobb, være med på å øke lærerens kompetanse og styrke lærerrollen. Dette har vi sett i Fredriks’ forklaringer på hvorfor han ikke opplever stress og press med å komme raskt gjennom de ulike temaene. *“... når man får en faglig utdanning som gjør at man får faglig tyngde, da tør man å gå egne veier og avvike litt fra det alle andre gjør.”*

Tidligere forskning viser at eldre elever er mer selvstendige og ikke vil søke like mye oppmerksomhet og nærhet som det yngre elevene gjør. Det har en sammenheng med at eldre elever ofte har faglærere, som fokuserer på undervisning av faget sitt (Drugli, 2012). Likevel legger Drugli (2012) ansvaret hos lærerne for å legge til rette, og bygge relasjoner med sine

elever. For det er en spektakulær sammenheng knyttet til positive relasjoner mellom tenåringer og voksne, og deres faglige motivasjon og selvfølelse (Drugli, 2012, s.89). Elevene blir kjent med seg selv gjennom erfaringer med mennesker som betyr noe for dem, deriblant læreren (Drugli, 2012, s.50). Gjennom kommunikasjon kan læreren bygge eller ødelegge elevens selvverd. Dermed er det svært viktig at lærere tenker gjennom hvordan de gir tilbakemelding til elever. Anerkjennelse fra lærerens side skaper tillit, respekt og likeverd i relasjonen mellom lærer og elev. Det vil videre føre til at elevene vil akseptere læreren ved å lytte til, ta på alvor og samarbeide med dem (Drugli, 2012, s.50). Noe som er alfa omega i matematikkundervisningen. De elevene som opplever frafall i matematikkfaget, mister motivasjon til videre læring (Prop.18 S (2021-2022)).

Slik vi forstår det viser hovedkategorien “Klasseledelse” til den betydningen der de fleste lærerne mener at det er læreren som skaper godt arbeidsmiljø og trygge rammer i klasserommet. Slik får elevene rom til å feile, lære og utvikle seg både individuelt og i samarbeid med sine medelever. Det å bli sett av dine medelever og lærere, samt det å bli respektert og anerkjent for ditt engasjement, er med å styrke lærer-elev relasjoner og det sosiale klassemiljøet.

6.2.4 Klassemiljø

Undertemaene i denne hovedkategorien er: *Psykososialt klassemiljø*, *Lærerens rolle* og *Skape trygghet*. Kategoriens navn ble utviklet på grunnlag av at våre informanter hadde relativt likt syn på hvordan et klassemiljø vil påvirke elevenes kompetanse og sosiale utvikling. Hvordan læreren velger å skape et godt og trygt klassemiljø, er avhengig av hva som er viktig for de respektive lærerne.

Psykososialt klassemiljø

Pia: “...at elevene skal sitte stille på plassene sine, de skal jobbe og det skal være rolig. Det er kanskje ikke det som fremmer dybdelæring.”

Videre forteller hun: “Det er sammensatt å være lærer, med mange “raringer” i klassen. Som også gjør det greit å være annerledes.” I dette sitatet viser Pia at det er viktig at hver enkelt elev sin personlige- og faglige kompetanse blir verdsatt av lærer og medelever. Slik vi forstår Pia sin uttalelse så mener hun at elevene bør få utfolde seg litt mer enn å kun sitte på stolen

ved pulten sin. Noe som også samsvarer med hennes hyppige bruk av konkreter i matematikkundervisningen, som har blitt nøye gjennomgått i delkapittel 6.2.6.

Skape trygghet

Pia: “Det tar himla lang tid når de har gitt opp, å bygge opp den barrieren igjen. Han jeg har i klassen nå, han velger å ikke svare ... da fortsetter jeg å si til han: “ja, men jeg ser at du er flink”

Her ser vi tydelig at informanten mener at forventning om å mestre en oppgave eller troen på sin egen evne, er viktig for å underbygge motivasjonen og faglig utvikling. I tillegg fremstår det slik at hun hele tiden prøver å bekrefte de som har gitt opp.

Sunniva: “... når jeg skaper trygghet i klassen, det kan være når jeg ufarliggjør det å svare feil, poengterer at det er en naturlig del av prosessen.”

I tillegg forklarer Sunniva at dersom hun skaper et miljø hvor man kan si feil svar, så blir også terskelen for å besvare andre faglige spørsmål ved en senere anledning, lavere. Som kan føre til mer elevaktivitet i matematikkundervisningen.

Et trygt læringsmiljø er ifølge Skrøvset og Slettbakk (2019) et sted hvor alle respekterer hverandres individuelle ulikheter. Det er da elevene vil utvikle kompetanse og mestring. Ifølge Hattie (2009) vil elevpresentasjoner påvirkes av lærerkvalitet, læreplan og klassemiljøet. I et klassemiljø er det mange ulike elever med ulike behov og utfordringer. Dette nevner våre informanter også i sine uttalelser. Det går an å trekke inn det Boaler og Dwek (2016) og Karlsen (2020) sier om å våge å feile for å kunne utvikle sin kunnskap videre. Samtidig må læringsprosessen være nyttig og vellykket, og det er da nødvendig at lærere skaper trygge og gode rammer i klasserommet. I det psykososiale klassemiljøet, kan vi trekke inn Wæge (2007), Lave og Wenger (1999) og Karlsen (2020) sitt syn på et affektivt klassemiljø som vi har nevnt tidligere i teoridelen. Der trekker de frem at lærerens evne til å respektere elevenes evner og bidrag i det faglige, hever elevenes motivasjon til læring og utvikling.

6.2.5 Indre- og ytre motivasjon

Som nevnt i starten av kapittelet, har tre av fire informanter snakket direkte om indre- og ytre motivasjon. Sitat fra Pia i denne hovedkategorien er:

*“Matematikkfaget er vel det faget hvor motivasjonen for å ha trua på at du skal klare noe, er superviktig ... Elever som detter av, mister motivasjon. Sånn er det jo over alt, men spesielt i matte at du **må tro** på at du får det til.”*

Under intervjuet ble Pia svært engasjert når vi snakket om motivasjon i matematikk, og hun mente at dette var ekstremt viktig. Vi har lagt trykk på ordene “må tro” i sitatet, på bakgrunn av at hun var veldig bestemt og brukte kroppsspråk til å understreke dette. Vår tolkning av sitatet er at elevene må ha en indre motivasjon til å bli engasjert i oppgaveløsning. Elevenes mestringstro vil også påvirke deres mengde innsats og vilje til å arbeide med faget.

F: Når opplever du elevene som motivert til å arbeide i faget?

Roger: *“Hvis du klarer å sette det i perspektiv, og i stedet for å begynne rett på et tema, fortelle litt hvorfor du skal lære deg, skjønne nytteverdien og hvor viktig matte er i så mange områder i samfunnet. Hvis de skjønner det, får de mer motivasjon.”*

Her vises det tydelig at informanten ser en viktig sammenheng mellom lærerens formidlingsmetode og elevenes engasjement og interesse for faget. Det å motivere elevene ved å gi dem verktøy til å kunne forstå betydningen av faget, er vesentlig.

F: Hvilke faktorer kan påvirke motivasjonen?

Sunniva: *“Det blir for vanskelig, for trått eller mangel på mestring. Det kan være knyttet til lesing eller vanskelig å forstå hva oppgaven spør etter. Det kan være kognitivt, at man ikke husker, eller lærer algoritmen. Det kan påvirke motivasjonen.”*

Vi forstår Sunnivas uttalelse slik at elevenes motivasjon er knyttet til mestringsfølelsen. Det bekreftes av Pia, da vi spurte om hvordan hun vil beskrive en motivert elev.

Pia: *“Den eleven som stiller kritiske spørsmål, det er faktisk en motivert elev ... Når eleven sier “Jeg må få flere av de sammensatte geometri-oppgavene hvor man setter sammen trekanter og firkanter, de likte jeg så godt.””*».

Her er det tydelig at eleven har klart en sammensatt geometrioppgave som har vekket elevens interesse og ønske om å prøve og løse flere slike oppgaver. Dette viser til elevens mestringsfølelse som er en motivator til å utvikle sin læringsprosess.

På spørsmål om hvordan hun konkret ville arbeidet for å fremme motivasjonen til elevene sier hun:

“Da må man sette seg ned å forklare at hvis du til tentamen til jul klarer 17 poeng, da har du en 2ér. Så til sommeren skal vi opp på 19 poeng. Det har blitt vanskeligere, og du øker på en måte poengsummen, og da er du på en 2+”

Dette tolker vi slik at hun arbeider med delmål på veien, for å nå et konkret mål. Ønsket kan være å bli *litt* bedre, og da kan man prøve å finne mestring i de små stegene. Pia benytter poengsum og karakter for å vise elevens fremskritt, og veien videre for å oppnå ønsket mål. Det er et eksempel på ytre motivasjon som blir benyttet som en motivator i undervisningen. Vi opplever det slik at informanten viser interesse for elevens faglige- og emosjonelle utvikling.

Studiens informanter har relativt like erfaringer og meninger når de beskriver motiverte elever, samt deres væremåter. De bruker ulike metoder for å gi støtte og veiledning til sine elever, slik at de klarer å arbeide med utfordrende oppgaver. Denne teorien blir sammenlignet med oppfatningen informantene har ved tilrettelegging for motivasjon- og dybdelæring i matematikkundervisning. Det viser seg at tre av informantene mener det er lærerens ansvar å fremprovosere motivasjonen hos elevene, mens den fjerde sier *“Jeg kan ikke gi deg motivasjon, jeg kan gi deg variasjon og så må du selv finne motivasjonen.”*

Vi forstår med dette at ved differensiering av ulike oppgavetyper, vil føre til at flere elever får mulighet til å løse oppgavene og oppnå mestring. Det øker mestringsfølelsen som til gjengjeld øker motivasjon og engasjement hos eleven (Karlsen, 2020, s.28). Som nevnt tidligere i teoridelen, har Bandura vist at mestring har relevans for valg av aktiviteter, utholdenhet og innsats. Dermed er det nødvendig at elevene får oppgaver som de mestrer, og at arbeidet de utfører blir respektert og anerkjent (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Dette synet støttes av Deci og Ryan (2000) som mener at elevene er indre motiverte når nye oppgaver oppleves morsomme og passe utfordrende.

6.2.6 Lek og nysgjerrighet

Denne kategorien har fått sitt navn på bakgrunn av at den ene informanten som deltok i forskningsprosjektet, snakket mye om hvordan man kan bruke konkrete til å leke i matematikkundervisningen, på ungdomsskolen. Vi opplevde at dette punktet var svært relevant for vår problemstilling, og syntes det var hensiktsmessig å inkludere. Undertemaene her er: *Lek og nysgjerrighet og praktisk virkelighetsnære aktiviteter.*

Lek og nysgjerrighet

F: Bruker dere konkrete i undervisningen?

Pia: *“Jeg bruker det kjempemye. Alt fra papirark, til meterstokk, til at de tar med gjenstander selv. I arbeid med gangetabellen kan man jo gå ut å tegne opp områder med kritt.”*

Pia snakker om at når man på barneskolen arbeider med gangetabellen, handler det ofte om at det er noe som skal pugges, og at man ikke skal få en dypere forståelse enn å pugge det.

Elevene skal drilles på det, samtidig som *“ungene sitter og griner”*. Hun stiller seg spørsmålet *“Hvorfor holder vi på sånn? når man ser at man ikke lykkes?”*.

F: Hvordan ville du gjennomført en aktivitet for å prøve å øke den matematiske forståelsen til elevene?

Pia: *“Vi kan måle opp områder og tegne inn ruter med kritt. Prøve å finne ut hvor mange det blir hvis jeg går så mange bort, og så mange inn. 24 kan jo være 8×3 , 6×4 eller 2×12 . Hvorfor leker vi ikke mer med dette?”*

Hun snakker videre om at denne lekende tilnærmingen kan være med å øke forståelsen for bruken av gangetabellen som motivasjon. I undervisningen opplever hun at hun klarer å treffe nesten alle ved å drive variert. I teoridelen har vi nevnt hvordan lærer legger til rette for ulike aktiviteter og hvilke undervisningsmetoder de bruker, påvirker hva og hvordan elevene lærer (National Research Council, 2001).

Pia: *“Vi starter ofte i 8. med å lime gangetabellen på pulten med teip, fordi det er et arbeidsredskap. Er det egentlig noe vi trenger å pugge?”*

Praktisk virkelighetsnære aktiviteter

Roger gir inntrykk for at det er viktig å ha med relevante og aktuelle oppgaver i matematikkundervisningen.

F: Hvilke oppgaver kan være relevante?

Roger: *“Når man har om funksjoner kan det være mye ungdommen synes er interessant. Man kan sammenlikne, lage funksjoner, tegne grafer. Sammenlikne ulike mobilabonnement, kollektivtilbud, eller hvor mye det koster å ta buss kontra å sykle.”*

Gjennom intervjuet gir Roger også inntrykk for at det viktigste er å inkludere oppgaver som elevene kan oppleve som relevante og interessante. Det fremstår slik at han bruker mye tid på å få til dette, og at det kan resultere i dybdelæring.

F: Bruker du noen konkreter i undervisningen?

Roger: *“(Bruker lang tid før han svarer).. Jeg tenker at jeg alltid har med meg det jeg synes er viktig. Ikke bare det å skape en dypere forståelse, men for et samfunn som hele tiden er i endring er det viktig med ulike strategier òg.”*

Selv om Roger ikke direkte svarer på bruk av konkreter, opplever vi svaret hans som relevant og diskuterbart. Pia snakker mye om en lekende tilnærming til matematikk, noe vi oppfattet som svært interessant og motiverende gjennom intervjuet. For å få til dette setter hun pugg opp mot forståelse, for å skape rammer for dybdelæring. Hun nevner eksplisitt at lek og konkreter kan øke både forståelse og motivasjon. Sett i lys av Skemp (1976) som skiller mellom relasjonell og instrumentell forståelse, kan dette tyde på et ønske om å skape en relasjonell forståelse. Relasjonell forståelse omhandler det å mestre ulike prosedyrer for å løse problemer, og forstå hvorfor disse prosedyrene fungerer (Skemp, 1976). Denne type forståelse vil også gjøre det lettere å se sammenhenger mellom begreper og prosedyrer. I motsetning til instrumentell forståelse, som er læring uten en dypere forståelse. Her har gjerne elevene et mangfold av prosedyrer og regler som kan anvendes, men evner ikke å se sammenhenger (Skemp, 1976). Dette kan relateres til det Pia nevner om at pugging, henholdsvis knyttet til gangetabellen, ikke skaper ønsket forståelse. Derfor velger hun å teipe gangetabellen på pultene til elevene som starter i 8.klasse, som et slags redskap.

Sawyer (2013) mener at man skal mestre ulike prosedyrer og fakta, ved en dypere læring. Det er også viktig at man forstår problemet, og reflekterer over måter man kan løse det på. I en slik sammenheng er det hensiktsmessig av lærer å bruke ulike prosedyrer i virkelighetsnære kontekster (Sawyer, 2013, s.2), som støtter oppunder Rogers’ uttalelser. Videre nevner Roger at dagens samfunn som stadig endres utvikler et behov for elever med en dypere forståelse i fagfeltet, og det å mestre ulike strategier. Dette støttes av Fullan et al. (2018), som også fremhever de seks globale kompetansene for å oppnå dette. En av de globale kompetansene som kan knyttes til denne hovedkategorien er *kreativitet*, som tar for seg evne til å gjøre om ideer til handling, stille utforskende spørsmål, og vurdere nye løsninger og ideer (Fullan et al., 2018).

Milligan (2018) beskriver at en hensiktsmessig måte å undervise i matematikk, er nettopp ved å konkretisere og jobbe utforskende, fremfor bruk av tradisjonelle undervisningsmetoder.

Dette styrker da viktigheten av hovedkategorien *Lek og nysgjerrighet*. Dette støttes av Skaalvik og Skaalvik (2005) og Wæge (2007) hvor de mener arbeidsformer må tilpasses elevenes forutsetninger og modenhet, slik at det skal ha en positiv påvirkning på elevenes motivasjon til å lære matematikk.

6.2.7 Kommunikasjon

På bakgrunn av at alle fire informantene i denne studien har snakket om viktigheten av kommunikasjon mellom lærer-elev og elev-elev, ble hovedkategorien “Kommunikasjon” dannet. Denne hovedkategorien inneholder undertemaene: samarbeid, sosial matematikk og kritisk resonnement. Når det kommer til kommunikasjon i matematikkfaget, er matematisk diskusjon og muntlig dialog viktig. Samtidig som det er et eget kjerneelement i faget, så har også alle fire informantene trukket inn elementer av god kommunikasjon. Det viser seg at kommunikasjonsformen er en viktig faktor, som tidligere nevnt i delkapittel 6.2.2. Dette innebærer at man bør stille åpne spørsmål, fremfor lukkede og ledende. Å mestre god kommunikasjon og samhandling med andre kan bidra til utveksling av ideer og strategier, som videre kan føre til motivasjon og dybdelæring i faget.

Samarbeid og sosial matematikk

F: Hva tror du skal til for at elevene danner den forståelsen og kunnskapen som behøves?

Roger: *“Jeg tenker kommunikasjon er svært viktig, sammen med begrepsforståelse. I timene mine så kommuniserer vi masse, også vektlegger jeg toveiskommunikasjon med masse åpne spørsmål til elevene.”*

Videre poengterer han at dette er noe han tenker er med på å utvikle en større og dypere forståelse. Samarbeidsoppgaver er også noe han bruker flittig, ved at elevene skal forklare hverandre deres tanker og løsningsstrategier. Da må elevene reflektere over løsningene sine, og bruke egne ord til å forklare. Dette kan knyttes til behovene Deci og Ryan (2001) kaller kompetanse og autonomi, som går ut på at elevene opplever mestring og selvstendighet i faget.

Roger forklarer deretter hvordan han legger opp samarbeidsaktiviteter i undervisningen:

“Når vi holder på med samarbeidsoppgaver i timene så pleier det å fungere godt med læringspartnere som de er trygge på.”

Når det kommer til dybdelæring har Fredrik noen tanker om hva som kan bidra til en dypere og mer helhetlig forståelse.

Fredrik: *“Det å bruke tid på å undersøke ting, diskutere, og se det fra forskjellige synsvinkler er kjempeviktig”.*

Han poengterer at han ikke pleier å skrive en oppgave på tavlen, og vente på hender, for så å si *“Ja, ikke akkurat sånn...”* eller *“Ja, der ja”*. Med andre ord så prøver han å unngå å lukke frem svar. Han støtter seg heller til tanken om at det å diskutere feilaktige resonnement i fellesskap er noe som kan bidra til dybdelæring.

Fredrik: *“Så det er noe jeg er veldig bevisst i min undervisning. Det er kommunikasjonsformen.”*

F: Det du sier om å lukke frem svar, tror du det er sånn mange gjør det?

Fredrik: *“Det er nok ikke en fremmed tanke om at norske klasserom har vært preget av en sånn kommunikasjonsform i alle år.”*

F: Kan du forklare denne kommunikasjonsformen?

Fredrik: *“... lærer stiller spørsmål som han vet hva han vil ha svaret på, tar hender, får han ikke svaret så stiller man oppfølgingsspørsmål som gjør at man kommer frem til svaret. Nikker, anerkjenner og sier “alle skjønner det ikke sant?”. ”*

Kritisk resonnement

Fredrik sine uttalelser får oss til å tenke at kritisk resonnement er viktig. At man som lærer bør være kritisk til hvilke spørsmål som stilles, for å skape en slags kritisk matematisk diskusjon. Der man bruker tid til å undersøke ulike tanker, og diskuterer dette fra forskjellige synsvinkler. Det å stille åpne spørsmål er noe Roger, Fredrik og Pia nevner som viktig i tilretteleggingen av dybdelæring og motivasjon.

Fredrik nevner at han i tillegg til å være bevisst kommunikasjonsformen sin, er det viktig at man vet hvordan man kan utvide en oppgave.

Fredrik: *“Når jeg har gitt en utforskende oppgave, og elevene sier “Ja, jeg har kommet frem til et svar”, må jeg være forberedt på.. “Ja, men hvis det ikke var sånn? Hva hvis det var sånn?”. ”*

Da får han frem en forståelse av at matematikken er såpass åpen at man kan utforske i forskjellige retninger. Dette for å skape en form for nysgjerrighet og åpen matematikk, som kan skape en driv og muligens videre motivasjon.

Kommunikasjon er en av de seks kompetansene Fullan et al. (2018) trekker frem som bidragsyttere i dybdelæringsprosessen. Noe av det som inngår under denne kompetansen er effektiv kommunikasjon gjennom ulike representasjonsformer og metoder via ulike verktøy (Fullan et al., 2018). Forbedring av kommunikasjon og refleksjon over selve prosessen inngår også her, noe som støtter Fredrik sine nøye utvalgte åpne spørsmål.

I LK20 for matematikk ser vi i kjerneelementet *representasjon og kommunikasjon* at det nevnes at “*elevene skal bruke ulike representasjonsformer til å vise egne erfaringer og ved hjelp av matematiske samtaler*” (Utdanningsdirektoratet, 2020b), dermed vil det være viktig for lærer å legge til rette for nettopp å øve seg på disse gode samtalene. Dette kan ses i sammenheng med både Roger og Fredrik sine uttalelser om viktigheten av en bevisst kommunikasjonsform. Det å ha mulighet til å tenke og gruble over spørsmål, for så komme frem til løsningsstrategier og metoder, er med på å la elevene ta del i sin egen læring. Ved å mestre bruken av det matematiske språket, får elevene ta del i undervisningen og vise frem sin forståelse og sine løsningsstrategier (Nosrati & Wæge, 2018a). Dette gir elevene mulighet til undre og motiveres til å lære i dybden.

6.3 Informantenes oppfatning av sammenhengen mellom motivasjon og dybdelæring i matematikkfaget

Gjennom studiens intervjuer ble det stilt spørsmål til alle informantene knyttet til sammenhengen mellom motivasjon og dybdelæring. Dette for å få et større innblikk i hva informantene tenker rundt denne sammenhengen. I dette delkapittelet har vi plukket ut et utsagn fra Sunniva, Roger, Fredrik og Pia sine forklaringer.

F: Hvilken sammenheng mener du at det er mellom motivasjon og dybdelæring i matematikkfaget?

Pia nevner at dersom elevene får nok tid til å se sammenhenger, vil dette føre til større motivasjon. Et eksempel hun trekker frem er “*hvis elevene opplever mestring i måling. Hvis*

de har klart å vurdere en avstand når de måler opp, for så se at det stemmer. Vil dette gi en mestringsfølelse.”

Vår tolkning av Pia sitt utsagn er at ved å bruke god tid til hvert tema i matematikken, gir vi elevene mulighet til å kunne oppnå forståelse og se sammenhenger i faget. Slik at de blir i stand til å anvende sin kunnskap videre i et nytt tema. Ved å differensiere oppgaver, vil dette medføre at et større antall elever opplever mestring. Det er sterkt knyttet til motivasjon i faget og vil bidra til at elevene vil jobbe målrettet i faget. Den nye læreplanen (LK20) legger til rette for utforskende arbeid og problemløsning i matematikkfaget. Dermed gir det rom for variert undervisningsmetoder og ulike løsningsmetoder. Dette vil da skape motivasjon og nysgjerrighet hos elevene for å jobbe med matematiske aktiviteter. Som Skaalvik og Skaalvik (2015) nevner, når elevene opplever mestring i en aktivitet, vil dette oppfattes viktig for eleven. Det knyttes til mestringsfølelse som da vil bidra til bedre forståelse for faget.

Sunniva mener at nivåtilpasning er viktig for å forstå denne sammenhengen. En god tanke hun fremmer er å skape kurs innenfor matematikkfaget, både for å øke motivasjonen og dybdelæring. *“Spesielt tenker jeg at små hyppige kurs knyttet til algebra kan være nyttig. Siden jeg føler at det er der mange elever sliter.”* Videre har hun noen tanker om hvordan disse kursene kan struktureres. De kan være kortvarige og nivådelt, også kan elevene “melde seg på” det kurset de ønsker, med mulighet for å overføres til neste nivå.

Dette forslaget opplever vi som relevant og interessant i arbeidet med å øke motivasjon og dybdelæring hos elevene. Tid, timeplan og tilrettelegging er faktorer som spiller inn på lærers arbeid for å utvikle slike kurs. Muligheten til å kunne samarbeide med andre som er på samme kunnskapsnivå, kan gi elevene trygghet til å bidra i timene. Fullan et al. (2018) nevner samarbeid som en av faktorene for å skape dybdelæring. Her får elevene mulighet til å diskutere, resonnere og argumentere med sine medelever. De vil da bidra til hverandres læring og utvikling av sosiale og emosjonelle ferdigheter. Dette er noe som kan føre til at elevene synes at timene blir litt morsommere. Wæge (2007) mener at når elevene opplever matematikktimene som morsomme, øker deres forståelse i faget.

Fredrik: *“Mestringsmotivasjon. Det tror jeg er sammenhengen.”*

Mestringsmotivasjon er det første Fredrik påpeker. Han utdyper at det er viktig at lærer får med seg alle elevene i det man starter på et nytt tema. Man kan i undervisningen si “dette skal vi klare”, på en engasjert måte, for å prøve å motivere dem til å spille på lag. Disse ordene kan være oppmuntrende, heller enn at elevene sitter med en opplevelse av at dette er vanskelig eller kjedelig.

“Hvis man skaper en forståelse, da tror jeg man kan oppnå dybdelæring.”

Slik vi forstår det er mestringsmotivasjon den viktigste faktoren i sammenhengen mellom dybdelæring og motivasjon. Her har læreren en stor rolle i å oppmuntre elevene i undervisningstimene, ved å være positiv og ha en god holdning til sitt fag. Det er viktig å skape en god relasjon der elevene kan samarbeide og hjelpe hverandre til å forstå matematikken, ved hjelp av ulike oppgavetyper. Som vi har nevnt tidligere i teoridelen sier Skaalvik et al. (2015) at motivasjon kan knyttes til elevenes mestringsfølelse ved gjennomføring av aktiviteter både individuelt og i fellesskap. Elevene vil da øke sin kompetanse når de synes oppgavene er interessante å jobbe med, og forstår matematikken (Wæge, 2007).

Roger opplever at det er en stor(!) sammenheng mellom disse to begrepene. Dersom lærer forstår viktigheten av faget sitt og hvordan man kan bruke det på andre områder i samfunnet, vil dette gjøre faget mer interessant.

“Geometri kan man knyttes til sammenhengen med det å bygge hus/leilighet eller å pusse opp.”

Han forteller at man da kan knytte arbeidet til kunnskaper om areal, mål på dører, plater og maling. Da må man beregne praktiske ting i hjemmet.

“Økonomi kan man knytte til viktigheten av å kunne det, for å mestre fremtiden, få seg jobb og fungere bra i samfunnet.”

Videre bruker han IKT som et verktøy for å differensiere opplegg, og skape interesse. Dette er noe vi opplever som relevant for å ha mulighet til å variere oppgavetyper og regnestrategier. Wæge (2007) sier at de elevene som samarbeider med ulike oppgaver, utvikler en større glede, forståelse og læring i matematikkfaget. Sett i lys av Roger sin forklaring kan dette bekreftes. Arbeid med autentiske oppgaver vil også kunne bidra til dette. Dette fremmer viktigheten av at lærer legger til rette for varierte og autentiske aktiviteter, hvor elevene

opplever autonomi knyttet til fremgangsmåte. Videre kan dette styrke elevenes evne for samarbeid, kritisk tenkning og kommunikasjon, som Fullan et al. (2018) mener er sentrale elementer for å fremme dybdelæring.

7.0 Konklusjon

For å svare på studiens problemstilling: *“Hvordan legger et utvalg matematikklærere på ungdomstrinnet til rette for dybdelæring og motivasjon i undervisningen?”* har vi belyst begrepene dybdelæring og motivasjon gjennom ulike teoretiske perspektiver, og informantenes meninger og oppfatninger. Informantene våre har en relativt felles forståelse og oppfatning for hva dybdelæring og motivasjon er i matematikkfaget. Imidlertid har de sin egen tilnærming til hvordan dybdelæring oppnås i matematikkfaget, og hvordan motivasjon hos elevene synes og skal opprettholdes. Gjennom denne studien har vi sett at oppfatninger av hvordan dybdelæring skjer i matematikkfaget, og hva som er viktige elementer for å vekke elevenes motivasjon i faget, er bredt og individuelt.

Informantene beskriver dybdelæring som en dypere forståelse i matematikken slik at det blir lettere for elevene å gjøre kunnskapen sin overførbar fra de ulike temaene i matematikken, og videre til et annet fag. Det bekrefter tidligere forskning innenfor fagfeltet, hvor de påpeker at gjennom samarbeid og ulike matematiske aktiviteter er det mulig å få elevene å se sammenhenger mellom matematikkfaget og deres hverdag. Matematikken vil dermed gi mening og frembringe glede og engasjement i undervisningen, slik at man kan oppnå dybdelæring i faget.

Vi har listet opp 7 hovedkategorier med flere undertemaer som fremstiller studiens hovedfunn. Under hovedkategoriene og undertemaene har vi samlet de ulike oppfatningene og undervisningsmetodene som informantene har kommet med. Dette for å skape en ryddig oversikt over studiens funn. Vi har satt søkelys på tre viktige funn som vi vil gi begrunnelse for i de neste delkapitlene.

7.1 Motivasjon og dybdelæring går hånd i hånd

Det første punktet er ved å bruke konkreter aktivt i matematikkundervisningen på ungdomsskolen, vil det øke forståelse og bidra til å vekke interessen for faget hos elevene. I

tillegg vil praktiske og relevante oppgaver i matematikkundervisningen, hjelpe elevene med å se nytteverdien av faget. Det vil da bidra til å styrke elevenes forståelse, slik at det kan hjelpe dem videre med det abstrakte i faget. Å danne en forståelse innebærer å kunne se sammenhenger mellom de ulike temaene i matematikkfaget, og hvorfor man kan bruke en type algoritme i ulike problemløsningsoppgaver. Ved å skape forståelse skal man som lærer tilrettelegge for ulike undervisningsmetoder og variasjon i oppgavetyper for å treffe de ulike elevgruppene. Nettopp fordi elevene er forskjellige med ulike forutsetninger. Det vil da skape mestringfølelse hos elevene, slik at de blir motiverte i arbeidet med å løse matematikkoppgavene og følge med i undervisningstimene. Det samsvarer med det Deci og Ryan (2001, s.69) sier at motivasjon produserer. Det kan igjen knyttes til når elevene blir motivert til å arbeide med oppgaver, vil de vise mer utholdenhet, interesse samt bidra til å øke sin egen kompetanse.

7.2 “Så frøene tidligere”

Det andre punktet understreker at dybdelæring bør starte allerede på barneskolen. Det er hensiktsmessig å jobbe med matematiske begreper og hjelpe elevene med å bruke sin kunnskap til å se sammenhenger, for å bli trygge på overganger. Videre mener studiens informanter at det å starte tidlig med å lære elevene de matematiske begrepene, allerede fra barneskolen, vil minske misforståelser og øker utviklingen av elevenes faglige kunnskap. Som Wæge (2007) nevner, når elevene utvikler relasjonell forståelse i matematikken vil de oppleve læring og utvikling. De vil i tillegg synes det er interessant å jobbe med matematisk oppgaver, når de opplever mestring. Videre nevner studiens informanter at fordelene av å knytte lek til læring som en motivator, vil kunne treffe mange elever med ulike alder. Som tidligere nevnt i teoridelen, bekrefter tidligere forskning at ulike arbeidsformer må tilpasses elevenes forutsetninger og modenhet. Det vil da påvirke elevenes innsats, og elevene motiveres til å lære matematikk (Milligan, 2018; Skaalvik & Skaalvik, 2005; Wæge, 2007).

7.3 Ressurser og tid

Våre funn viser at lærere ønsker å bruke god tid til å gå i dybden av de ulike temaene i matematikkfaget. Imidlertid er det noen av dem som synes de ikke har hatt mulighet til å jobbe med dybdelæring i den grad de ønsker. En av årsakene til dette er at tid som er satt av til

undervisning, ikke samsvarer med det læreplanen setter krav til at elevene skal komme gjennom i løpet av skoleåret. Dette har vært et hinder for å undervise i dybden, som har resultert i mye overflatelæring for å rekke å gå gjennom pensum. Den nye læreplanen viser seg å være mer tilpasset for dybdelæring i matematikkfaget, dermed ser lærerne på det som en mulighet til å få god tid til å jobbe godt i dybden i de ulike temaene.

Ut fra analysene, tolker vi at ifølge lærerne selv, jobber de jevnt og godt med dybdelæring i sine klasser. De viser i tillegg åpenhet for å kunne forbedre sine undervisningsmetoder, som skaper mulighet for å kunne treffe alle elever. Dette krever da tid til å planlegge undervisningen godt på forhånd og ha mulighet til å samarbeide med de andre matematikklærerne. Det er stort ønske om å dele erfaringer og kunnskap for å kunne utvikle sin egen kompetanse og undervisningsmetoder. Vi ønsker å avslutte med et sitat fra informant Pia.

“Hvis man har lyst til å lykkes må man øke variasjonsgraden sin. Man må slutte å stå foran på tavlen å være flinke piker i skolen.”

7.4 Veien videre

I dette forskningsstudiet har det blitt tatt for seg ulike faktorer som bidrar til tilrettelegging av elevenes motivasjon og dybdelæring i undervisningen. Det har kommet frem en rekke forventet funn, samtidig som det har blitt oppdaget noe nytt, fra vårt perspektiv. Vi har utviklet et bedre kjennskap til hvordan vi som matematikklærere kan arbeide for å legge til rette for studiens to hovedbegreper, i tillegg til at vi har fått et innblikk i fire ulike læreres metoder og kunnskaper. Under dataanalysen ble vi oppmerksomme på at mange av tilretteleggings-faktorene samsvarte mellom studiens informanter. Noe som gav tyngde til funnene. Et neste prosjekt kunne vært å ta for seg hvordan elevene opplever at lærerne best tilrettelegger for at de skal være motiverte til å arbeide i matematikktimene. Videre kunne man også sett på elevarbeider og gjennomført intervju med elever, for å få et innsyn i elevenes læring og forståelse.

Litteratur

Abramovich, S., Grinshpan, Z. A., Milligan, L. D. (2019). *Teaching mathematics through concept motivation and action learning*. Education research international.

<https://doi.org/10.1155/2019/3745406>

Alseth, B., Breiteg, T., & Brekke, G. (2003). *Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering*. Notodden: Telemarksforskning.

Alseth, B., Breiteg, T., & Brekke, G. (2003). *Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering*. Notodden: Telemarksforskning.

Bandura, A. (1997). *Self – efficacy: the exercise of control*. New York: Freeman.

Befring, I.E. (2015). Forskningsetikk. I E. Befring, *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap* (s. 28- 35). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.

Biesta, G. (2013). *Becoming educationally wise: Towards a virtue-based approach to teaching and teacher education*. Teacher education research between national identity and global trends, s. 29-51.

Boaler J. & Dwek, S. C., (2016). *Mathematical mindsets: unleashing students' potential through creative math, inspiring messages, and innovative teaching*. San Francisco.

Brottveit, G. (2018). *Vitenskapsteori og kvalitative forskningsmetoder: om å arbeide forskningsrelatert*. Gyldendal akademisk.

Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningen*. Abstrakt forlag AS.

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, Quantitative & Mixed Methods Approaches*. United States of America: Sage.

Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode. En kvalitativ tilnærming*. 2. utgave. Oslo: Universitetsforlaget.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York, NY.

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, s. 227-268.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2001). *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being*. University of Rochester.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester, N.Y

Dewey, J. (1903/1977). *The Middle works 1899-1924: Volume 3: 1903-1906* (s. 249-272). Carbondale, IL, USA: Southern Illinois University Press.

Dewey, J. (1933/1986). *The Later works 1925-1953: Volume 8: 1933* (s. 77-103). Carbondale, IL, USA: Southern Illinois University Press.

Dodgson, J. E. (2019). Reflexivity in qualitative research. *Journal of Human Lactation*, 35(2), 220-222.

Donohue, K. M., Perry, K. E. & Weinstein, R. S. (2003). Teachers' classroom practices and children's rejection by their peers. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 24, 91-118.

Donovan, M. S., & Bransford, J. D. (2005). *How students learn: History, mathematics and science in the classroom*. National research council.

Drugli, B. M. (2012). *Relasjonen lærer og elev: avgjørende for elevenes læring og trivsel* (1. utg). Cappelen Damm AS.

Eggebo, H. (2019). *Tematisk analyse-metodeartikkelen som løyer alt*.
<http://helgaeggebo.no/tematisk-analyse-metodeartikkelen-som-loyer-alt>

Fauskanger, J. & Bjuland, R. (2018). Deep Learning as Constructed in Mathematics Teachers' Written Discourses. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 149-160. <https://doi.org/10.12973/iejme/2705>

Fjelltvedt, E. W. (2019). *Grunnskolelæreres forståelse av begrepet dybdelæring i matematikk. En fenomenografisk undersøkelse av hva grunnskolelærere legger i begrepet dybdelæring*. [Masteroppgave]. Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning.

Fullan, M., Quinn, J., og McEachen, J. (2018). *Dybdelæring*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.

Furseth, I. & Everett, E. L. (2020). *Masteroppgaven: Hvordan begynne – og fullføre* (utg. 3). Universitetsforlaget.

Fuson, C. K., Kalchman, M., Bransford, D. J. (2005). Mathematical Understanding: An Introduction. I Donovan, S. M., Bransford, D. J (Red), *How Students learn: Mathematics in the classroom* (217-256). The National Academies Press.

Gamlem, S. T. M. & Rogne, W. M. (2018). *Dybdelæring og kjerneelementer i fag*. Oslo: Pedlex.

Gilje, Ø., Landfald, Ø., Ludvigsen, S. (2018). *Dybdelæring – historisk bakgrunn og teoretiske tilnærminger*, Bedre skole 4/2018.

Greene, B. A. (2018). *Self-efficacy and future goals in education*. (E-Bok). Routledge: New York.

Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskaplige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.

Hamilton, L. S., McCaffrey, D. F., Stecher, B. M., Klein, S. P., Robyn, A., & Bugliari, D. (2003). Studying large-scale reforms of instructional practice: *An example from mathematics and science*. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 25, 1–29. <https://doi.org/10.3102/01623737025001001>

Hattie, J. (2009). *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York: Routledge.

Johannessen, A., Tufte, P. A., Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. (4. Utg.) Oslo: Abstrakt.

Karlsen, V. A. (2020). *Flere med i klassefelleskapet: Digitale læringsressurser som støtte*. Universitetsforlaget.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington DC: Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education.

Klaveness, E., Karlsen, L. & Kverndokken K. (red.). (2019). *101 grep for å aktivisere elever i matematikk – matematikdidaktikk i teori og praksis*. Fagbokforlaget.

Kleven, T. A. (2014). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode*. I T. A. Kleven, F.

Kvale, S. (1997). *Den kvalitative forskningsintervju*. Studentlitteratur.

Kvale, S. & Brinkmann, S. (2017). *Det kvalitative forskningsintervju*. (3. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

Larsen, A. K. (2017). *En enklere metode: Veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode*. Fagbokforlaget.

Larsson, S. (1986). *Kvalitativ analys – eksemplet fenomenografi*. Studentlitteratur.

Legault, L., Pelletier, L., Green-Demers, I. (2006). Why do high school students lack motivation in the classroom?: Toward an understanding of academic amotivation and the role of social support. *Journal of educational psychology*, 98 (3), 567-582.

<https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.3.567>

Lepp, M., & Ringsberg, K. (2002) Phenomenography – a qualitative research approach. I:

Hallberg, L. R-M. (Ed.) *Qualitative Methods in Public Health Research – Theoretical Foundations and Practical Examples*. Studentlitteratur.

Loewenstein, G. (1994). The psychology of curiosity: A review and reinterpretation. *Psychological Bulletin*, 116 (1), s. 75-98.

Meld. St. 15 (2015). *Fremtidens skole — Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/?ch=1>

Meld. St. 21 (2016-2017). *Lærelyst- tidlig innsats og kvalitet i skolen*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-21-20162017/id2544344/>

Meld. St. 22 (2010-2011). *Motivasjon- Mestring- Muligheter- Ungdomstrinnet*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-22-2010--2011/id641251/>

Meld. St. 28 (2015–2016). *Fag – Fordypning – Forståelse — En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>

Middleton, J.A. & Spanias, P.A. (1999). *Motivation for achievement in mathematics: Finding, generalization and criticisms of the research*. Journal for Research in Mathematics Education, s. 65-88.

Molander, B. (2015). *The practice of knowing and knowing in practices*. Frankfurt: Peter Lang.

Morgan, K. (2020). *Mestring, Motivasjon og Matematikk: A Qualitative Research of Three Mathematics Teachers' Experiences in Relation to Student Motivation and Self-efficacy*. [Masteroppgave, Universitet i Nord].

Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S., Hofe, R. (2012). Predicting Long-Term Growth in Students' Mathematics Achievement: The Unique Contributions of Motivation and Cognitive Strategies. *Child Development*, 13 (4), 1475-1490. <https://doi.org/10.1111/cdev.12036>

Murphy, P. K. & Alexander, P. A. (2006). *Understanding how students learn: A guide for instructional leaders*. Corwin Press Thousand Oaks.

National Research Council. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academies Press.

Nordahl, T. (Nordahl og Hansen red) (2012): *Dette vet vi om klasseledelse*. Gyldendal akademisk.

Nordahl, T. (2008): Klassen som læringsmiljø og lærerens ansvar. I: Krejsler, J. B. og Moos, L. (red): *Klasseledelse- Magtkampe i praksis, pedagogik og politik*. 145-162. Dafolo.

Nosrati, M., & Wæge, K. (2015). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Matematikksenteret.

Nosrati, M., & Wæge, K. (2018a). *Dybdelæring i matematikk*. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). [Dybdelæring i matematikk \(realfagsloyper.no\)](https://realfagsloyper.no)

NOU 2014:7 (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole — Et kunnskapsgrunnlag*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-7/id766593/>

NOU 2015:8 (2015). *Fremtidens skole: Fagfornyelse av fag og kompetanse*. Kunnskapsdepartementet. [NOU 2015: 8 - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2015-8/id766593/)

Pelletier, L. G., Dion, S., Tucson, K., & Green-Demers, I. (1999) Why do people fail to adapt environmental behaviors? Toward a taxonomy of environmental amotivation. *Journal of Basic and Applied Social Psychology*, 29, 2481-2504.

Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren Med Forskerblikk: Innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Høgskoleforlaget.

Postholm, M. B. (2014): *Hvordan læreren som klasseleder kan fremme læring i prosjektarbeid*. Tidsskriftet FOU i praksis nr.2, s.89-103.

Postholm, M. B. (2017). *Kvalitativ metode En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. (2. utg.). Universitetsforlaget.

Prop. 18 S (2021-2022). Representantforslag om en helhetlig ungdomsskolereform. Utdannings- og forskningskomiteen. [Bakgrunn - stortinget.no](https://www.bakgrunnstortinget.no)

Sawyer, R. (2013). *Introduction: The new science of learning. I The Cambridge handbook of learning sciences (ss. 1-16)*. Cambridge University Press.

Silverman, D. (2011). Designing a research project. I D. Silverman, *Interpreting Qualitative Data (ss. 27-56)*. Thousand Oaks, California: Sage Publishing.

Skaalvik, E. M. (1996). *Selvoppfatning, motivasjon og læringsmiljø*. TANO.

Skaalvik, S. & Skaalvik, E. M. (2005). *Self-Concept, Motivational Orientation, and Help-Seeking Behavior in Mathematics: A Study of Adults Returning to High School*. *Social psychology of education*, 8 (3), 285-302.

Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena. Selvoppfatning, motivasjon og læring* (2. utg.). Universitetsforlaget.

Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring: teori og praksis* (utg. 2). Universitetsforlaget.

Skaalvik, E. M., Federici, R. A., Klassen, R. M. (2015). Mathematics achievement and self-efficacy: Relations with motivation for mathematics. *International Journal of Education Research*. 15(72), 129-136. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.06.008>

- Skemp, R. R. (1976). *Relational Understanding and Instrumental Understanding*. Mathematics teaching, ss. 20-26. Microsoft Word - 01.Skemp1.doc (pbworks.com).
- Skrøvset, S. & Slettbakk, Å. (2019). Læringsmiljø og relasjoner. I Postholm, Haug, Munthe og Krumsvik (Red), *Lærer i skolen 5-10: Lærerarbeid og læringsmiljø*. (s.167-185).
- Streitlien, Å. (2009). *Hvem får ordet og hvem har svaret?: Om elevmedvirkning i matematikkundervisningen*. Universitetsforlaget.
- Utdanningsdirektoratet (2020a). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. [Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen \(udir.no\)](https://www.udir.no/lp/overordnet-del-verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaeringen)
- Utdanningsdirektoratet (2020b). *Kjerneelementer: Matematikk 1-10 (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. [Kjerneelementer - Læreplan i matematikk 1.–10. trinn \(MAT01-05\) \(udir.no\)](https://www.udir.no/lp/kjerneelementer-matematikk-1-10)
- Vidler, D. C., (1977). *Curiosity. In motivation in education*. Chap. 2. Academic Press.
- Yu, R., & Singh, K. (2016). Teacher support, instructional practices, student motivation, and mathematics achievement in high school. *The Journal of Educational Research*, 81-94. <https://doi.org/10.1080/00220671.2016.1204260>
- Wadel, C. (2014). *Feltarbeid i egen kultur*. Cappelen Damm Akademisk.
- Wigfield, A. Lutz, S. L. & Wagner, L. (2005). Early Adolescents' Development across the Middle School Years: Implications for School Counselors. *Professional School Counseling*. <https://doi.org/10.1177/2156759X0500900206>
- Wæge, K. (2007). *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning*. [Doktorgradsavhandling]. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018b). Dybdelæring i matematikk. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). [Dybdelæring i matematikk \(realfagsloyper.no\)](https://realfagsloyper.no/dybdelaering-i-matematikk)

8.0 Vedlegg

8.1 Intervjuguide

Intervjuguide

All informasjon vil bli anonymisert. Intervjuene vil også bli tatt opp på lydopptak. Det er frivillig å delta på intervjuet, og informanten kan når som helst, før, under og etter intervjuet trekke seg uten å oppgi grunn. Dersom informanten trekker seg, vil all opplysning innhentet fra informanten bli slettet. Lærer har taushetsplikt, det er viktig at intervjuene blir gjennomført slik at det ikke samles inn opplysninger som kan identifisere enkeltelever eller avsløre taushetsbelagt informasjon (f.eks. navn, bakgrunnsopplysninger og spesielle hendelser).

- 1) Hva er din utdanning og når gjennomførte du den?
 - a. Har du tatt noen kurs eller etterutdanninger i matematikkfaget?
 - b. Hvor lenge har du undervist i matematikk?
 - c. Hvor mange timer underviser du matematikk i uken?
- 2) Underviser du i flere klasser på trinnet?
 - a. Hvordan vil du beskrive klassene faglig?
 - b. Hvordan vil du beskrive klassene sosialt?
- 3) Er det noen spesielle behov klassen har i forhold til valg av aktiviteter og metoder/oppgavetyper?

Dybdelæring og motivasjon står sentralt i den nye læreplanen 2020.

- 1) Hva legger du i begrepet dybdelæring?
 - a. Hva er dine tanker om dybdelæring i undervisningen?
 - b. Synes du selv at du bruker tid og ressurser på dette i undervisningen?
 - c. Om ja: Hva og hvordan?
 - d. Om nei: Hvorfor får du ikke brukt nok tid eller ressurser på dette?
- 2) Har skolen som helhet noen tiltak for å legge til rette til dybdelæring?
 - a) Hva med dere matematikklærere?
- 3) Blir det brukt konkreter i undervisningen?
- 4) Er det noen spesifikke grep du bevisst gjør for å legge til rette for dybdelæring?
 - a. Er det noen temaer som er mer gunstig enn andre?
 - b. Er det noen aktiviteter/temaer som fungerer dårlig for dybdelæring?
- 5) Synes du det er utfordringer med å legge til rette for dybdelæring i undervisningen?

- a. Hva er det?
- 6) Er det viktigst å komme gjennom kompetansemålene eller å lære i dybden?

Videre mener flere forskere at motivasjon har en stor betydning for læring og utvikling, og at dybdelæring ofte blir knyttet til elevens motivasjon og holdninger.

- 1) Hva legger du i begrepet motivasjon?
- 2) I hvilke situasjoner opplever du at elevene dine er motiverte for å arbeide i matematikktimene?
- 3) Hva er det som kjennetegner en motivert elev?
- 4) Hva er det som kjennetegner en umotivert elev?
- 5) Hva tror du kan være årsaken til at elever mister motivasjon for å arbeide med faget?
- 6) Gjør du noe i undervisningen for å vekke elevenes motivasjon?
 - a. Hvis ja: Hva gjør du? Og er det krevende?
- 7) Er det noen sammenheng mellom motivasjon og dybdelæring
 - a. Forklar hva denne sammenhengen er.
- 8) Hvorfor liker du å undervise i matematikk?

Vil du delta i forskningsprosjektet

"En kvalitativ studie av lærers tilretteleggelse av matematikkundervisningen, for å fremme dybdelæring og motivasjon"?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke ulike måter man som lærer i matematikk kan legge til rette for å utvikle dybdelæring og motivasjon hos elever på Ungdomsskole. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Dybdelæring er et begrep som har fått mye oppmerksomhet de siste årene, da det har fått en stor rolle knyttet til fagfornyelsen. Hovedformålet med prosjektet vårt er å finne ut på hvilke måter, eventuelt flere ulike måter, matematikklærere legger til rette for nettopp dybdelæring og motivasjon i undervisningen sin. Både når det kommer til planlegging, gjennomføring og evaluering. Sett i lys av den nye læreplanen er det viktig at elevene skal kunne resonnerer, diskutere og argumentere for sine funn i matematikkfaget (Utdanningsdirektoratet, 2020). Noe som igjen kan være fine egenskaper for å utvikle dybdelæring. Vi ser derfor en sammenheng mellom hva lærer legger opp til i henhold til undervisning, og hva elevene skal sitte igjen med av utbytte.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Fakultetet for lærerutdanning og språk ved høyskolen i Østfold er ansvarlig for prosjektet, og masterstudentene Mina Salimi og Natalia Mileah Karlsen skal skrive oppgaven. Veileder for masteroppgaven er Høgskolelektor Shipra Sachdeva ved institutt for real-, praktisk-estetiske, samfunns- og religionsfag.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i forskningen vil du bli intervjuet én gang, og informasjonen du utgir registreres gjennom lydopptak. Du vil motta en intervjuguide i god tid med intervju spørsmålene. Vi som forsker vil under intervjuet ha mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål for å oppklare eller utdype svarene. Du som forskningsdeltaker har også mulighet til å stille oss oppklarende spørsmål underveis. Intervjuet er estimert til å vare mellom 20-40 minutter. Tid for intervjuet kommer til å finne sted enten i desember 2021 eller januar 2022. Planlegging av dato og tid skjer i samråd med deg som deltaker.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi du er en matematikklærer på en av Høyskolen i Østfolds praksisskoler. Du får denne forespørselen sammen med andre lærere på samme trinn, ved en annen skole.

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 grunn. Alle opplysninger om deg vil bli anonymisert. Det vil

ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. I dette mastergradsprosjektet vil det bli intervjuet omtrent 6 matematikklærere.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysninger om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. De vil bli behandlet konfidensielt og i samsvar med personvernregisteret. Det er kun oss to og veilederen vår som vil ha tilgang til den innsamlede dataen. Din deltagelse vil anonymiseres i vår masteroppgave, og ved en eventuell publikasjon eller muntlig formidling av data vil det ikke bli brukt personidentifiserende opplysninger og ingen vil kunne identifisere deg.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er [16.05.2022]. *Lydopptak og transkripsjoner vil bli 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,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller 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.

NB! Prosessen med å søke til NSD (Norsk senter for forskningsdata AS) er per dags dato ikke ferdig. Du som forskningsdeltaker vil få et oppdatert skriv dersom du takker ja til å delta. Dermed er ikke signatur fra forskningsdeltaker nødvendig før oppdatert skriv er sendt ut.

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Masterstudent Mina Salimi, minas@hiof.no, tlf. +4745681886
- Masterstudent Natalia Mileah Karlsen, nmkarlse@hiof.no, tlf. +4798853824
- Høgskolen i Østfold ved Shipra Sachdeva, shipra.sachdeva@hiof.no, tlf. +4769608433
- Vårt personvernombud: ??
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på e-post (personverntjenester@nsd.no) eller tlf. 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig

(Forsker/veileder)

Shipra Sachdeva, shipra.sachdeva@hiof.no, tlf. +4769608433

Lærerstudenter

Mina Salimi, minas@hiof.no, tlf. +4745681886

Natalia Karlsen, natalia.m.karlsen@hiof.no, tlf. +47 988 53824

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *”en kvalitativ studie av lærers tilretteleggelse av matematikkundervisningen, for å fremme dybdelæring og motivasjon»*

☐ å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. juni 2022.

(Signert av forskningsdeltaker, dato)

Vurdering

Referansenummer

156682

Prosjekttittel

Matematikkundervisning

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskolen i Østfold / Fakultet for lærerutdanninger og språk / Institutt for real-, praktisk-etiske-, samfunns- og religionsfag

Prosjektperiode

01.12.2021 - 01.07.2022

[Meldeskjema](#)

Dato Type

30.11.2021 Standard

Kommentar

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 30.11.2021. Behandlingen kan starte.

TAUSHETSPLIKT

Deltagerne i prosjektet har taushetsplikt. Intervjuene må gjennomføres uten at det fremkommer opplysninger som kan identifisere elever.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 01.07.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

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

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

PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

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

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til 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/fyll-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema> Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!