

Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk

Kari Holm Pettersen

Masteroppgave

Fem matematikklæreres oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning

Five mathematics teachers' beliefs about inquiry-based
teaching in mathematics

Grunnskolelærerutdanning 5.-10. trinn

2022

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage

JA NEI

Forord

Det å skrive en masteroppgave har vært en langt mer krevende prosess enn det jeg på forhånd hadde innbilt meg. Det har likevel vært spennende, lærerikt og gjort meg enda mer motivert for å starte en karriere som lærer. Jeg håper og tror denne oppgaven har gitt meg kunnskap til å kunne undervise undersøkende i matematikk og være en bidragsyter til skolenes utvikling av en mer undersøkende tilnærming i fagene. I tillegg har denne oppgaven gjort meg bevisst på at det er viktig å ha et reflektert forhold til sine oppfatninger, som lærer. Det å nå sitte med en ferdig masteroppgave gjør meg både glad og stolt. Jeg hadde aldri klart å fullført denne mastergraden uten gode mennesker rundt meg, som har støttet meg og gitt meg motiverende ord.

Jeg vil benytte anledningen til å takke min veileder Bjarte Rom. Takk for alle de konstruktive tilbakemeldingene jeg har fått og de fine samtalene vi har hatt. Du har alltid vært tilgjengelig når jeg har hatt spørsmål knyttet til oppgaven og veiledet meg videre når jeg har stått fast. Du har vist at du har hatt tillit og tro på meg gjennom hele prosessen. Du har gitt meg gode råd og en motivasjon til å fullføre oppgaven. Vi har hatt et godt samarbeid som jeg ikke ville vært foruten.

De hyggelige informantene som har vært deltakende i denne oppgaven, fortjener en stor takk. Uten dere hadde jeg ikke hatt en oppgave å levere. Jeg vet at dere har hatt noen hektiske år med mye sykdom og stort tidspress. Takk for at dere likevel tok dere tid til å dele deres erfaringer og kunnskaper. Jeg er så takknemlig.

Jeg vil også rette en stor takk til min kjære familie, samboer og venner. Dere har gitt meg motiverende ord og hatt troen på meg. Det å være sammen med dere og få avbrekk fra skriveprosessen har vært fint. Jeg tror dere gleder dere like mye som meg til å få levert denne oppgaven.

Hamar, 12. mai 2022

Kari Holm Pettersen

Norsk sammendrag

I denne oppgaven delte fem matematikklærere i ungdomsskolen sine oppfatninger knyttet til undersøkende matematikkundervisning, gjennom semistrukturerte intervjuer. Disse intervjuene ble analysert og presentert som funn. Videre ble funnene drøftet i lys av tidligere forskning og teori, for å kunne gi svar på oppgavens problemstilling:

Hvilke oppfatninger har fem ungdomsskolelærere i matematikk om undersøkende matematikkundervisning?

Matematikklærerne har ulike oppfatninger om hvordan undersøkende matematikkundervisning gjennomføres i praksis. Den første oppfatningen om tilnærmingen er at den strekker seg over en hel undervisningstime og står i motsetning til tradisjonell tavleundervisning. Den andre oppfatningen er at undersøkende matematikk er en oppgavetype eller aktivitet, som kan benyttes i kombinasjon med tradisjonell tavleundervisning.

Alle matematikklærerne har en positiv oppfatning om undersøkende matematikkundervisning og tror det kan utvikle en relasjonell- og begrepsmessig forståelse hos alle elever, uavhengig av nivå. Likevel vil flere av matematikklærerne fortsette å anvende tradisjonell tavleundervisning. Den første årsaken rettes mot at undersøkende matematikkundervisning er krevende å planlegge. En annen årsak rettes mot trygghet, blant annet knyttet til vaner og foreldres holdninger til tilnærmingen. Noen mener også at elevene har godt av å pugge litt og tradisjonell tavleundervisning tillater dette.

Matematikklærerne som har opparbeidet et godt samarbeid, har utviklet mer kunnskap knyttet til tilnærming og anvender den i større grad. Dermed er et godt lærersamarbeid avgjørende for en vellykket implementering av undersøkende matematikkundervisning.

Engelsk sammendrag (abstract)

The title of this master thesis is: Five mathematics teachers' beliefs about inquiry-based teaching in mathematics. In this thesis five junior high school mathematics teachers shared their beliefs regarding inquiry-based teaching in mathematics, through semi-structured interviews. These interviews were analysed and presented as findings. Furthermore, the findings were discussed in the light of previous research and theory, to provide an answer to the thesis' research question:

What beliefs do five junior high school mathematics teachers have about inquiry-based teaching in mathematics?

The mathematics teachers have different beliefs on how inquiry-based mathematics is carried out in practice. The first view is that inquiry-based teaching in mathematics is an approach that extends over an entire teaching hour and contrasts with the traditional textbook approach. The second view is that it is a type of task or activity, which can be used in combination with the traditional textbook approach.

All mathematics teachers have positive views of inquiry-based teaching in mathematics. They trust it can develop a relational and conceptual understanding for all students, regardless of their learning level. However, several of the mathematics teachers continues to use the traditional textbook approach. The first reason is that inquiry-based lessons are demanding to plan. Another reason is related to comfort, such as habits and parents' attitudes to the approach. Some also believe that students benefit from practice and the traditional textbook approach allows that.

The mathematics teachers who have a good collaboration with each other have developed more knowledge related to the approach and practice it to a greater extent. Thus, a good collaboration between teachers is crucial for a successful implementation of inquiry-based teaching in mathematics.

Innhold

FORORD	3
NORSK SAMMENDRAG.....	4
ENGELSK SAMMENDRAG (ABSTRACT)	5
INNHold	6
1. INNLEDENDE KAPITTEL	10
1.1 PROBLEMSTILLING	12
1.2 BEGREPSAVKLARING.....	13
1.3 OPPGAVENS OPPBYGGING	14
2. TIDLIGERE FORSKNING OG TEORI.....	16
2.1 UNDERSØKENDE MATEMATIKKUNDERVISNING	16
2.1.1 <i>Kjennetegn ved undersøkende matematikkundervisning.....</i>	<i>16</i>
2.1.2 <i>Utfordringer knyttet til implementering av undersøkende matematikkundervisning..</i>	<i>17</i>
2.1.3 <i>Forholdet mellom tradisjonell tavleundervisning og undersøkende matematikkundervisning</i>	<i>18</i>
2.1.4 <i>Hensikten med undersøkende matematikkundervisning</i>	<i>19</i>
2.1.5 <i>Undersøkende matematikkundervisning i den sosialkonstruktivistiske læringstradisjonen</i>	<i>21</i>
2.2 MATEMATIKKLÆRERES OPPFATNINGER	22
2.2.1 <i>Hva er oppfatninger?</i>	<i>22</i>
2.2.2 <i>Tre kategorier av oppfatninger om læring og undervisning i matematikk</i>	<i>23</i>
2.3 NIVÅDIFFERENSIERT MATEMATIKKUNDERVISNING	27
3. METODISK TILNÆRMING	28
3.1 KVALITATIVT FORSKNINGSDESIGN.....	28
3.2 VITENSKAPSTEORETISK PERSPEKTIV	28
3.3 FORSKERENS FØRFORSTÅELSE	29

3.4	DET KVALITATIVE FORSKNINGSINTERVJU	30
3.4.1	<i>Informanter og utvalgsstrategi</i>	31
3.4.2	<i>Utforming av intervjuguide</i>	34
3.4.3	<i>Pilotintervju</i>	35
3.4.4	<i>Gjennomføring av intervjuene</i>	36
3.4.5	<i>Transkribering av intervjuene</i>	37
3.5	ANALYTISK TILNÆRMING	37
3.5.1	<i>Helhetsinntrykk – fra villnis til temaer</i>	38
3.5.2	<i>Meningsbærende enheter – fra temaer til koder</i>	39
3.5.3	<i>Kondensering – fra kode til mening</i>	40
3.5.4	<i>Sammenfatning – fra kondensering til beskrivelser</i>	40
3.6	OPPGAVENS KVALITET	41
3.6.1	<i>Metodekritikk</i>	41
3.6.2	<i>Intern validitet</i>	43
3.6.3	<i>Ekstern validitet</i>	43
3.6.4	<i>Reliabilitet</i>	44
3.7	ETISKE OVERVEIELSER.....	45
3.7.1	<i>Forskerens rolle</i>	45
3.7.2	<i>Konfidensialitet og informert samtykke</i>	46
3.7.3	<i>Konsekvenser</i>	47
4.	PRESENTASJON AV FUNN	48
4.1	FELLES FORSTÅELSE AV UNDERSØKENDE MATEMATIKKUNDERVISNING SOM BEGREP, MEN IKKE I PRAKSIS	
	49	
4.1.1	<i>Felles definisjon</i>	49
4.1.2	<i>Læreverket</i>	50

4.1.3	<i>Lærereens rolle</i>	51
4.2	UNDERSØKENDE MATEMATIKKUNDERVISNING GAGNER ALLE ELEVER	52
4.2.1	<i>Dypere matematisk forståelse</i>	52
4.2.2	<i>Alle elever tjener på det</i>	54
4.3	UNDERSØKENDE MATEMATIKKUNDERVISNING FØLES UVANT OG HENSIKTSLØST FOR ELEVER OG FORELDRE.....	55
4.4	UNDERSØKENDE MATEMATIKKUNDERVISNING ER EN KREVENDE REFORM SOM BETINGER ET LÆRERSAMARBEID.....	58
4.4.1	<i>Lærersamarbeidet på de to ungdomsskolene</i>	58
4.4.2	<i>Tidskrevende planlegging</i>	59
4.5	MATEMATIKKLÆRERE MÅ VÆRE ÅPNE FOR ENDRINGER FOR Å KUNNE REFORMERE MATEMATIKKUNDERVISNINGEN, SLIK AT DEN BLIR UNDERSØKENDE.....	60
4.5.1	<i>Endring tar tid</i>	60
4.5.2	<i>Vaner er vonde å vende</i>	61
4.5.3	<i>Veien videre</i>	62
5.	DRØFTING	65
5.1	FELLES FORSTÅELSE AV UNDERSØKENDE MATEMATIKKUNDERVISNING SOM BEGREP, MEN IKKE I PRAKSIS 65	
5.2	UNDERSØKENDE MATEMATIKKUNDERVISNING GAGNER ALLE ELEVER	68
5.3	UNDERSØKENDE MATEMATIKKUNDERVISNING FØLES UVANT OG HENSIKTSLØST FOR ELEVER OG FORELDRE.....	73
5.4	UNDERSØKENDE MATEMATIKKUNDERVISNING ER EN KREVENDE REFORM SOM BETINGER ET LÆRERSAMARBEID.....	74
5.5	MATEMATIKKLÆRERE MÅ VÆRE ÅPNE FOR ENDRINGER FOR Å KUNNE REFORMERE MATEMATIKKUNDERVISNINGEN, SLIK AT DEN BLIR UNDERSØKENDE.....	75
6.	KONKLUSJON	80
6.1	OPPSUMMERING AV SENTRALE FUNN	80

6.2	OPPGAVENS OPPFØLGING OG EGNE REFLEKSJONER	82
	LITTERATURLISTE	84
7.	VEDLEGG 1: INFORMASJONSSKRIV MED SAMTYKKESKJEMA	91
8.	VEDLEGG 2: INTERVJUGUIDE	93
9.	VEDLEGG 3: GODKJENNING FRA NSD.....	95

1. Innledende kapittel

Et av formålene med elevenes opplæring, presentert i opplæringsloven §1-1, er at: «Elevane og lærlingane skal utvikle kunnskap, dugleik og holdningar for å kunne meistre liva sine og for å kunne delta i arbeid og fellesskap i samfunnet. Dei skal få utfalde skaparglede, engasjement og utforskartrong» (Opplæringslova, 1998, § 1). Skolene skal tilrettelegge for at elever utvikler kompetanse og får forutsetninger til å håndtere utfordringer i møte med en ukjent fremtid (Kunnskapsdepartementet, 2017a, s. 5). Skolens høye ambisjoner og mål om elevenes fremtid ble betvilt da eksamensresultater for tiende trinn i perioden fra 2001-2012, viste at hver tredje elev fikk karakter 1 eller 2 i matematikk (Meld. St. 28, 2016, s. 13). Regjeringen så ut ifra de dårlige resultatene at en endring var uunngåelig. For å sikre at disse ambisjonene blir oppnådd, startet arbeidet med å fornye fagene og med det ble en ny læreplan opprettet. Denne læreplanen skal bidra til god kvalitet i hele utdanningsløpet (Meld. St. 28, 2016, s. 5). I Meld. St. 28 (2016) kommer det frem hvilke kompetanser som var grunnlaget for fagfornyelsen. En av disse kompetansene var: «Å kunne utforske og skape (kritisk tenkning og problemløsning, kreativitet og innovasjon)» (s. 41). I 2020 startet en gradvis innføring av den nye læreplanen, Læreplanverket for Kunnskapsløftet, LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2019). Eksamen på tiende trinn har de siste tre årene, inkludert 2022, blitt avlyst på grunn av situasjonen rundt pandemien (Forskrift om endring i midlertidig forskrift om tilpasninger i reglene om barnehager, grunnskoler og videregående opplæring som følge av utbrudd av covid-19, 2022, § 8f). Det er dermed ingen statistikk på hvor bra elevene har prestert karaktermessig på eksamen i matematikk, etter innføringen av den nye læreplanen.

I den nye læreplanen er det gjort mange endringer, men en sentral endring er hvor undersøkende det forventes at elevene skal arbeide i de ulike fagene, spesielt i matematikk. Hvis den nye læreplanen i matematikk, LK20, blir sammenlignet med den tidligere læreplanen i matematikk, LK06, kan vi se at begreper knyttet til undersøkende matematikkundervisning blir nevnt i mye større grad. I LK06 blir blant annet utforsking nevnt 11 ganger (Kunnskapsdepartementet, 2013), mens i LK20 blir det nevnt hele 77 ganger (Kunnskapsdepartementet, 2019). De seks kjerneelementene i læreplanen for 1.-10. trinn viser de viktigste faglige elementene elevene skal arbeide med gjennom sin opplæring. Et av disse kjerneelementene er: «Utforskning og problemløsning» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Dette kjerneelementet kan knyttes til en undersøkende tilnærming i matematikkundervisningen. Undersøkende matematikkundervisning er dermed ikke et nytt

fenomen, men et fenomen med betydelig større fokus etter innføringen av den nye læreplanen. Utdanningsdirektoratet argumenterer at det store fokuset på utforskning og problemløsning kan bidra til at elever ser sammenhenger innenfor matematikken. Dette kan igjen bidra til at elever utvikler en dypere forståelse (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Jeg har fått kjennskap til en undersøkende eller utforskende matematikkundervisning gjennom min femårige lærerutdanning. Jeg har derfor forsøkt å anvende en slik tilnærming i mine praksisopphold på forskjellige barne- og ungdomsskoler. Selv om jeg har opparbeidet mye kunnskap knyttet til metoden gjennom teori, velger jeg ofte å gå for en tradisjonell tavleundervisning istedenfor. Jeg har erfart at en undersøkende tilnærming er tidskrevende å planlegge, fordi det er vanskelig å finne gode oppgaver som fenger alle elever. I tillegg opplever jeg at læringsutbyttet til elevene ikke er tydelig når tilnærming blir anvendt.

Innføringen av den nye læreplanen startet mens jeg tok min utdanning og jeg har hatt mange samtaler med matematikklærere i mine praksisopphold, som forteller hvordan de opplever undersøkende matematikkundervisning. Jeg har fått fortalt av matematikklærere at de synes det er vanskelig å praktisere tilnærmingen. De har fortalt at det er en tilnærming som er tidskrevende og at det er vanskelig å finne gode oppgaver. Jeg har hørt at noen er redde for å få for liten tid til å gå igjennom alt elevene skal igjennom. Noen har også fortalt at det er vanskelig å forstå hvordan tilnærmingen egentlig fungerer. Jeg har fått en følelse av at det er mange som ikke har troen på undersøkende matematikkundervisning og ikke er veldig positive til endringen som er i gang. Jeg har heller ikke erfart eller observert at det er en tilnærming som blir anvendt i stor grad av matematikklærere.

Mine egne erfaringer har gitt meg en antakelse om at matematikklærere ikke har spesielt positive oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning. Matematikklæreres oppfatninger knyttet til tilnærmingen vil ha innvirkning på hvordan de planlegger sin undervisning, samt hvordan reformasjonen og implementeringen foregår. Temaet for denne masteroppgaven er dermed knyttet til matematikklæreres oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning. Om ti år ville kanskje ikke tematikken i denne masteroppgaven vært spesielt interessant å undersøke, men i dag, mens innføringen fortsatt foregår, er det interessant å studere dette temaet nærmere for å skape mer kunnskap knyttet til tematikken. Det er et interessant tema som kan bidra til å skape mer kunnskap slik at flere matematikklærere kan anvende tilnærmingen i større grad, samt gjøre lærere bevisst hvilke innvirkninger deres oppfatninger kan ha for hvordan de praktiserer sin undervisning.

1.1 Problemstilling

For å få en bedre forståelse av undersøkende matematikkundervisning, har jeg valgt å fokusere på hvordan matematikklærere oppfatter denne tilnærmingen og anser dette som en mulighet til å skape mer kunnskap knyttet til temaet. Dermed blir matematikklærerne sett på som kunnskapskilder. Tematikken i oppgaven vil undersøkes ved at fem matematikklærere på ungdomsskolen intervjues, og forteller hvilke muligheter og begrensninger de opplever i møte med tilnærmingen. Utgangspunktet for denne oppgaven er følgende problemstilling:

Hvilke oppfatninger har fem ungdomsskolelærere i matematikk om undersøkende matematikkundervisning?

I denne oppgaven er problemstillingen også forskningsspørsmålet. Det at matematikklærerne blir sett på som kunnskapskilder, betyr at det ontologiske perspektivet er konstruktivistisk. Sentralt innenfor konstruktivismen er at kunnskap blir konstruert i samspill mellom mennesker (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 49). Resultatene i denne oppgaven viser dermed ikke en objektiv sannhet og vil kunne endres over tid, fordi mennesker hele tiden får nye inntrykk som kan endre oppfatninger (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 49). Oppgaven har også et fenomenologisk forskningsdesign som setter føringer for hvordan forskningsprosessen vil foregå. Innenfor fenomenologien forsøker forskeren å skape mer kunnskap knyttet til et fenomen, ut ifra hvordan mennesker oppfatter dette fenomenet (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 45). Mening og kunnskap blir dermed skapt ut ifra menneskers livsverden (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 99). Det vil si at forskningsprosessen i denne oppgaven har vært induktiv. Med det blir kategorier opprettet ut ifra empirien som kommer fra intervjuene og teori blir benyttet som hjelp for å komme med en generell konklusjon (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 27). Oppgaven har dermed ingen teoretisk rammeverk som setter føringen for analysen og drøftingen. Det vil si at deler av teorien og den tidligere forskningen er innhentet etter at de empiriske funnene ble analysert. Oppgavens metodiske tilnærminger vil bidra til at jeg som forsker kan få innsyn i matematikklæreres subjektive oppfatninger knyttet til undersøkende matematikkundervisning, samt få frem oppfatningene på en hensiktsmessig måte.

1.2 Begrepsavklaring

I dette delkapittelet vil begrepene som er fremtredende i problemstillingen bli redegjort, nemlig *undersøkende matematikkundervisning* og *oppfatninger*. Det vil ikke komme en utdypende forklaring på begrepene, da dette vil komme frem i kapittel to med tidligere forskning og teori.

I internasjonal sammenheng anvendes begrepet *inquiry based learning* (*inquiry*) med samme betydning som *undersøkende matematikkundervisning*. Disse begrepene blir sidestilt av Nostrati og Wæge (2019, s. 3). Artigue og Blomhøj (2013, s. 797) hevder at *inquiry* ikke er et nytt begrep, men et begrep som har blitt anvendt i utdanningsforskning i mer enn hundre år. Det kan blant annet spores tilbake til den amerikanske filosofen og læreren Dewey (1859-1952). Han anvendte *inquiry* som et pedagogisk konsept allerede i 1916. Forskning hevder at begrepene: *Undersøkende*, *utforskende*, *problemløsning* og *prosjektbasert*, er begreper som anvendes om hverandre fordi undervisningstilnærmingen er ganske lik (Bruder & Prescott, 2013, s. 812). *Undersøkende matematikkundervisning* er en undervisningstilnærming som lar elevene arbeide i grupper om en kognitivt krevende oppgave eller aktivitet, over en lenger periode. Elevene vet ikke på forhånd hvilke strategier som bør anvendes for å løse oppgaven, dette skal de undersøke seg frem til. I slutten av en undersøkende undervisning skal ulike ideer og sammenhenger komme til syne i fellesskapet, via diskusjon (Stein et al., 2008, s. 315–316).

Oppfatningene til en matematikklærer vil ha innvirkning på hvilken kunnskap de mener er viktig at elevene tilegner seg, hvordan elevene tilegner seg denne kunnskapen og hvordan læreren tilrettelegger for at denne kunnskapen oppnås (Skott, 2015, s. 13). LK20 forventer at det skal undersøkes i matematikkundervisningen. *Oppfatningene* til lærere vil ha en stor innvirkning på hvordan denne innføringen lykkes, fordi praksisen som fremkommer i klasserommet er påvirket av læreres oppfatninger (Skott, 2015, s. 13). I litteraturen anvendes det ulike begreper for å forklare hvilken innvirkning læreres subjektive meninger, syn og tanker vil ha på matematikkundervisningen. Dette er begreper som *oppfatninger*, *betraktninger* og *forestillinger*. I denne oppgaven blir begrepet *oppfatninger* anvendt med en antakelse om at matematikklæreres oppfatninger kan studeres ut ifra samtalen som kommer frem i intervjuer (Skott, 2015, s. 20).

1.3 Oppgavens oppbygging

Denne masteroppgaven er inndelt i seks kapitler. Det første kapitlet er det innledende kapitlet hvor oppgavens tematikk og problemstilling blir presentert. Hensikten med oppgaven, oppgavens bakgrunn og begrunnelsen for valg av problemstilling kommer frem i dette kapitlet. Rollen forskeren har tatt i denne oppgaven vil forklares og med det forklares også den teoretiske tilnærmingen som har vært gjeldende gjennom hele forskningsprosjektet. Det vil komme en begrepsavklaring av de mest fremtredende begrepene i problemstillingen, men disse begrepene vil få en grundigere forklaring med hjelp av tidligere forskning og teori, i kapittel to. Avslutningsvis presenteres oppgavens oppbygging.

I oppgavens andre kapittel presenteres tidligere forskning og teori knyttet til undersøkende matematikkundervisning og oppfatninger, som er nøkkelbegrepene i problemstillingen. I tillegg vil dette kapitlet inneholde noe teori og tidligere forskning omkring nivå-differensiert matematikkundervisning. Dette er teori som ble innhentet etter at intervjuene tok sted, fordi det ble sett på som relevant ut ifra det informantene hadde å fortelle i intervjuene. Det som blir presentert i kapittel to er oppgavens teoretiske perspektiv og benyttes for å belyse funnene.

Videre, i kapittel tre, presteres oppgavens metode. I dette kapitlet kommer det frem hva som er undersøkt og hvordan undersøkelsen har foregått. Alle valg forskeren har tatt knyttet til forskningsprosessen begrunnes i dette kapitlet. Valg som har blitt tatt helt fra oppgavens start, til oppgaven var ferdig, blir forklart så transparent som overhodet mulig. Kritikk av metoden og etiske overveielser vil i tillegg komme frem i dette metodekapitlet.

I kapittel fire blir de empiriske funnene presentert. Dette er funn utarbeidet ved å analysere de transkriberte intervjuene. Analysemetoden kalles systematisk tekstkondensering og benyttes hvis forskeren forsøker å skape mening ut av det innsamlede datamaterialet. I dette kapitlet vil overskriftene med tilhørende subgrupper, som ble utarbeidet med bakgrunn i analyseprosessen og problemstillingen, presenteres. De empiriske funnene viser matematikklærernes erfaringer, tanker og meninger knyttet til undersøkende matematikkundervisning. Funnene vil benyttes for å kunne gi svar på oppgavens problemstilling og si noe om hvordan matematikklærerne har oppfattet tilnærmingen. Forskerens fortolkning av det matematikklærerne forteller i intervjusamtalen, som kommer frem i de empiriske funnene, vil være utgangspunktet for drøftingsdelen.

I kapittel fem vil de empiriske funnene drøftes i lys av tidligere forskning og teori, som er presentert i kapittel to. I dette kapittelet drøftes de mest sentrale funnene med oppgavens problemstilling i fokus, for å kunne gi et svar på denne.

I oppgavens siste og sjette kapittel, vil oppgavens problemstilling besvares. Forskeren vil konkludere hvordan matematikklærerne har oppfattet tilnærmingen, ut ifra det de fortalte i intervjuene. I tillegg vil forskerens egne refleksjoner komme frem, samt hvordan denne konklusjonen bør følges opp videre.

2. Tidligere forskning og teori

I dette kapitlet vil tidligere forskning og teori knyttet til undersøkende matematikkundervisning og oppfatninger bli redegjort. Det vil først gis en forklaring på hva som menes med undersøkende matematikkundervisning, før kjennetegn på tilnærmingen og utfordringer knyttet til implementeringen blir presentert. Deretter blir tilnærmingen sammenlignet med tradisjonell tavleundervisning, før noen av hensiktene med å praktisere undersøkende matematikkundervisning kommer frem. Undersøkende matematikkundervisning blir plassert inn i en læringstradisjon, for å skape mer forståelse. Videre blir det redegjort for hva som menes med oppfatninger i et matematisk perspektiv, før tre kategorier av oppfatninger om læring og undervisning i matematikk blir presentert. I slutten av kapitlet vil teori og tidligere forskning omkring nivåddifferensiert matematikkundervisning legges frem. Informantene som deltok i forskningsprosjektet kommer fra to forskjellige ungdomsskoler, der den ene utfører en slags nivåddifferensiering. Dette vil kunne ha innvirkning på hvilke oppfatninger matematikklærerne har knyttet til tilnærmingen. Forskningsdesignet i denne oppgaven er fenomenologisk med en induktiv tilnærming, noe som medfører at deler av teorien og den tidligere forskningen har blitt innhentet etter analysen ble gjennomført.

2.1 Undersøkende matematikkundervisning

Veldig enkelt kan undersøkende matematikkundervisning defineres som en tilnærming til undervisning som gir elevene muligheten til arbeide på en måte som ligner den matematikere og forskere benytter (Artigue & Blomhøj, 2013, s. 797). Maaß og Doorman (2013, s. 887) definerer undersøkende matematikkundervisning som en tilnærming der elevene må undersøke, evaluere eget arbeid og stille spørsmål. Læringen skjer ved at elevene arbeider med åpne oppgaver som tillater ulike løsningsstrategier. Ifølge Makar et al. (2015, s. 1107) får læreren en veiledende rolle i denne tilnærmingen ved å støtte elever som sliter, og utfordre elever som mestrer ved å stille strategiske spørsmål. Elevene får dermed et stort ansvar for egen læring.

2.1.1 Kjennetegn ved undersøkende matematikkundervisning

Et av kjennetegnene på en undersøkende matematikkundervisning er den tredelte strukturen (Stein et al., 2008, s. 315). Den første delen går ut på at læreren introduserer elevene for en

åpen oppgave, som gjør elevene kjent med viktige matematiske ideer. Oppgaven skal være utforskende og kognitivt krevende, samt kunne løses ved hjelp av ulike strategier. Det at oppgaven både er åpen og tillater ulike løsningsstrategier, gjør at alle elever uavhengig av nivå kan være deltakende, fordi elever anvender sin forståelse i arbeidet med å løse oppgaven. I den andre delen skal elevene få god tid til å undersøke oppgaven læreren introduserte. Elevene skal enten arbeide i par eller i gruppe. I den siste delen skal elevenes arbeid bidra til en helklassesdiskusjon. I denne diskusjonen får elevene muligheten til å dele de ulike løsningsstrategiene de har benyttet, argumentere for hvorfor de fungerte og forsvare sine egne løsningsstrategier (Stein et al., 2008, s. 315–316). Tilnærmingen bidrar dermed til at elevene i stor grad tar ansvar for egen læring og reflekterer over egen læringsprosess, lytter til medstudenter og forsvare egne strategier (Makar et al., 2015, s. 1107). Dermed må det være en norm til stede i et undersøkende klasserom som gir elevene en følelse av trygghet, slik at de tørr å argumentere for sine løsninger i helklasse. Dette vil gi elevene innsikt i løsningene til medelever, til tross for at disse både kan føre til enighet og uenighet (Cobb, 1999, s. 7).

2.1.2 Utfordringer knyttet til implementering av undersøkende matematikkundervisning

Stein et al. (2008, s. 314) hevder at lærere kan møte mange utfordringer når de forsøker å implementere en undersøkende tilnærming i matematikkundervisningen. De påstår at det er utfordrende å velge oppgaver som er velformulerte og som fungerer til sin nytte. En matematikkoppgave som er undersøkende, vil ha mange mulige løsningsstrategier og elevene kan noen ganger komme frem til strategier som er unike og uforutsette. Matematikklærere kan dermed møte på utfordringer når de skal prøve å forstå hvordan elevene har tenkt, men også når de skal forsøke å justere ideene og strategiene til elevene, slik at de blir gyldige (Stein et al., 2008, s. 314).

Fra 2004 til 2007 foregikk det to separate prosjekter med mange likheter, som til sammen utgjør KUL-prosjektet. KUL er en forkortelse for *kunnskap, utdanning og læring*. De to prosjektene som til sammen utgjør KUL-prosjektet, kalles LMC (Learning communities in mathematics), ledet av Barbera Jaworki, og ICT in mathematics learning (ICTML), ledet av Anne Berit Fuglestad. Et av målene med KUL-prosjektet var å utvikle en mer inquiry basert tilnærming i matematikkundervisningen, som kan knyttes til undersøkende matematikkundervisningen (Skovsmose & Säljö, 2007, s. 4). Skovsmose og Säljö (2007, s. 14) gjorde en analyse av KUL-prosjektet og lagde en rapport som blant annet viste at

matematikk lærere har oppfattet tilnærmingen som vanskelig å implementere, fordi det er lite undervisningsopplegg tilgjengelig. De konkluderte med at skolene må jobbe målrettet med utvikling for å kunne implementere det på en god og hensiktsmessig måte (Skovsmose & Säljö, 2007, s. 17).

Sherin (2002, s. 119) hevder at det stilles mange krav til matematikk lærere når de skal prøve å reformere undervisningen slik at den blir undersøkende. Hun mener det er nødvendig at matematikk lærere har mye kompetanse, spesielt en innholdskompetanse. Innholdskompetanse inneholder både fagkunnskap og pedagogisk kunnskap. Å ha fagkunnskap innebærer at læreren kan fakta og konsepter i matematikken godt, mens en pedagogisk kunnskap vil si at læreren vet hvordan fakta og kompetanse skal læres bort (Sherin, 2002, s. 119). For å utvikle dyktige lærere hevder Hargreaves og Fullan (2014, s. 107) at et godt lærersamarbeid er helt avgjørende. Et godt lærersamarbeid vil bidra til at lærere i fellesskap kan reflektere over sin egen praksis og med det gjøre endringer for å få bedre kvalitet på undervisningen. Dermed er et godt lærersamarbeid viktig for å kunne reformere matematikkundervisningen slik at den blir undersøkende og av god kvalitet.

2.1.3 Forholdet mellom tradisjonell tavleundervisning og undersøkende matematikkundervisning

Ifølge Goos (2004, s. 259) stoler elevene på læreren som en autoritet i tradisjonell tavleundervisning, uten å stille spørsmål. I en undersøkende matematikkundervisning blir elevene oppmuntret til å foreslå ulike løsninger og forsvare disse, samt være kritiske til argumentene til medelever. Dermed har læreren en annen rolle i en undersøkende tilnærming. «Rather than rely on the teacher as an unquestioned authority, students in these classrooms are expected to propose and defend mathematical arguments of their peers» (Goos, 2004, s. 259). Læreren får en veiledende rolle i et undersøkende klasserom ved å stille elevene kritiske spørsmål som oppmuntre de til å utforske. Elevene blir med det invitert inn i et undersøkelseslandskap (Skovsmose, 2001, s. 125).

I motsetning til undersøkende matematikkundervisning som kjennetegnes ved at den er tredelt (Stein et al., 2008, s. 315), kjennetegnes tradisjonell tavleundervisning ved at den er todelt (Goos, 2004, s. 259; Skovsmose, 2001, s. 123). Den første delen omhandler at læreren introduserer elevene for en matematisk ide eller teknikk. Den andre delen går ut på at elevene arbeider med utvalgte øvelser hvor ideen eller teknikken må bli anvendt og det er kun en

korrekt måte å gjennomføre øvelsen på, samt et korrekt svar. Læreboken er ofte styrende i planleggingen av undervisningen. Denne tilnærmingen kan bli sett på som en treningsparadigme og står med det i motsetning til en undersøkende tilnærming (Skovsmose, 2001, s. 123). I tradisjonell tavleundervisning bestemmer læreren hva som skal læres og elevene blir passive mottakere av kunnskapen og med det ikke engasjert i egen læring (Bruder & Prescott, 2013, s. 811). Det betyr at tradisjonell tavleundervisning står i motsetning til en undersøkende matematikkundervisning, hvor elevene har et stort ansvar for egen læring (Makar et al., 2015, s. 1107).

Boaler (1998) gjennomførte en studie gjennom tre år, på to forskjellige skoler i England. Disse skolene hadde to vidt forskjellige undervisningstilnæringer i matematikkundervisningen. Studien startet da elevene var 13 år og ble avsluttet da elevene var 16 år. Den ene skolen hadde en tekstbok tilnærming, som kan sammenlignes med tradisjonell tavleundervisning. Den andre skolen hadde en åpen tilnærming til matematikken, en progressiv undervisning, som kan sammenlignes med en undersøkende matematikkundervisning. Han ville finne ut hvilken forståelse og hvilke resultater elevene på de to skolene fikk ved å anvende de forskjellige tilnærmingene (Boaler, 1998, s. 41). Eksamen som elevene gjennomførte var en tradisjonell eksamen, det vil si at oppgavene burde vært mest kjent for elevene som hadde hatt en tradisjonell tavleundervisning, fordi deres undervisning var eksamensrettet. Resultatene viste derimot at elevene som var vant til en undersøkende tilnærming fikk bedre resultater, enn elevene som hadde hatt tradisjonell tavleundervisning (Boaler, 1998, s. 55). Dette viser at elever som får en undersøkende matematikkundervisning vil kunne få en dypere forståelse i matematikk. I 2002 ga Boaler (2002) ut en bok om de to skolene, som blant annet viser hvordan det har gått med skolene i etterkant av studien. Boaler (2002, s. 186) så at lærerne som hadde undervist med en progressiv tilnærming, hadde gått tilbake til tradisjonell tavleundervisning. Årsaken rettes mot foreldre som presset lærerne til å undervise på en tradisjonell måte.

2.1.4 Hensikten med undersøkende matematikkundervisning

Skovsmose (2001, s. 123) anvender begrepet undersøkelseslandskap og knytter dette til kritisk matematikkundervisning. Med det menes det at matematikkundervisningen ikke bare skal gi matematiske ferdigheter, men også kompetanse til å kunne gjøre gode handlinger i livet og i et demokratisk samfunn. Dette er noe undersøkende matematikkundervisning kan bidra til. Skovsmose (2001, s. 131) argumenterer at han ikke med sikkerhet kan si at undersøkende

matematikkundervisning alene kan føre til dette og vil med det ikke gå helt bort ifra treningsparadigmet som tradisjonell tavleundervisning tillater. Bruder og Prescott (2013, s. 819) påstår også at undersøkende matematikkundervisning vil bidra til at elevene ser hvilken relevans matematikken har for livet og samfunnet, samt at det skal ha positiv effekt både for elevenes motivasjon og bidra til en dypere forståelse i matematikk. Jaworski (2006, s. 187) hevder at undersøkende matematikkundervisning kan benyttes som et verktøy som endrer væremåten til mennesker. Det bidrar til at mennesker kan utforske og stille kritiske spørsmål, noe som vil bidra til en dypere forståelse.

Når det er snakk om hvilken hensikt undersøkende matematikkundervisning har, er det viktig å belyse hvilken forståelse elevene får ved å anvende denne tilnærmingen. Skemp (1976) introduserte to forskjellige kategorier av matematisk forståelse. Innenfor matematikken skiller han mellom relasjonell- og instrumentell forståelse, hvorav instrumentell knyttes til tradisjonell tavleundervisning. En instrumentell forståelse vil si at elevene kan anvende mange regler i matematikken, men uten å nødvendigvis forstå hvorfor eller hvordan disse reglene fungerer. Dette hevder Skemp (1976, s. 2) er en forståelse som ikke er tilstrekkelig. En relasjonell forståelse innebærer derimot at elevene kan se sammenhenger innenfor matematikken og anvende det de har lært i ukjente situasjoner. Elever med denne forståelsen vet hvilken metode som skal anvendes for å løse en oppgave, men også hvorfor denne metoden fungerer (Skemp, 1976, s. 9). Dette er den forståelsen som knyttes til undersøkende matematikkundervisning. Elevene får ikke en gitt fasit fra læreren for hvordan de skal løse en oppgave, de må selv undersøke og komme frem til en løsningsstrategi på egenhånd (Skemp, 1976, s. 15). Begge forståelsene har ulike fordeler og ulemper ved seg. En instrumentell forståelse er lettere å oppnå og oppgaver kan løses mer effektivt, men ulempen er at fremgangsmåtene lett kan glemmes (Skemp, 1976, s. 8–9). Med en relasjonell forståelse er kunnskapen mer varig, men denne forståelsen er vanskeligere å oppnå (Skemp, 1976, s. 9–10).

Skemp (1976) sine to kategorier av forståelse knyttes tett sammen med begrepene *conceptual knowledge* og *procedural knowledge*, som er to begreper som Hiebert og Lefevre (1986, s. 2) introduserte. Nostrati og Wæge (2019, s. 4) oversetter disse begrepene til begrepsmessig kunnskap og prosedyrekunnskap. Begrepsmessig kunnskap beskrives som en kunnskap hvor relasjoner er sentralt. En person med en begrepsmessig kunnskap har et stort nettverk av matematiske begreper, prosedyrer og ideer, og essensen er å kunne se disse i relasjon med hverandre. Dermed handler ikke denne kunnskapen bare om å innarbeide forståelse om ulike

begreper, ideer og prosedyrer i matematikken, men å kunne anvende disse i ukjente situasjoner (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 4). Prosedyrekunnskap kan deles inn i to deler. Den første delen omhandler å mestre det matematiske språket og de matematiske symbolene, mens den andre delen går ut på å mestre algoritmer og regler i matematikken (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 6). Dermed kan Skemp (1976) sine to kategorier av forståelse og Hiebert og Lefevre (1986) sine to kategorier av kunnskap knyttes tett sammen. Både instrumentell forståelse og prosedyrekunnskap går begge ut på at elevene kan anvende regler og algoritmer i matematikken, uten å nødvendigvis forstå hvorfor og hvordan de fungerer (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 9; Skemp, 1976, s. 2). Relasjonell forståelse og begrepsmessig kunnskap går begge ut på å kunne se sammenhenger innenfor matematikken (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 4; Skemp, 1976, s. 9). Hiebert og Lefevre (1986, s. 9) mener ikke at den ene kunnskapen er viktigere enn den andre, men at begge kunnskapene til sammen fører til matematisk dyktighet.

2.1.5 Undersøkende matematikkundervisning i den sosialkonstruktivistiske læringstradisjonen

En sosiokulturell læringstradisjon bygger på konstruktivismen sitt læringssyn, derav navnet sosialkonstruktivismen. Sentralt innenfor læringstradisjonen er at kunnskap blir skapt i samspill mellom mennesker, den blir konstruert i fellesskapet. Dermed er ikke utvikling av kunnskap en individuell prosess, men en prosess som skjer i samspill med andre mennesker (Dysthe, 2001, s. 42). Ifølge Säljö (2001) er kommunikasjonen sentral i det sosiokulturelle perspektivet, fordi: «Vi kan spørre andre, og vi låner og utveksler stadig informasjon, kunnskaper og ferdigheter i samspill med våre medmennesker» (s. 35). Undersøkende matematikkundervisning kan plasseres inn under en sosialkonstruktivistisk læringsteori fordi elevene utvikler seg i et fellesskap med undersøkende normer, og dette fellesskapet er stadig i endring gjennom kritisk refleksjon (Jaworski, 2006, s. 202). Det vil si at elevene konstruerer kunnskap og utvikler seg sammen i et fellesskap, i en undersøkende matematikkundervisning.

Ifølge Evang (2020, s. 293) må lærere tilrettelegge for sosiokulturelle normer i klasserommet i undersøkende matematikkundervisning og gå bort ifra sin rolle som autoritet i klasserommet. For å få til dette må lærere være åpne for at elever får snakke høyt i fellesskapet, dele sin kunnskap, argumentere og vurdere sin egen kunnskap. Dette vil føre til at elevene styrker sin metakognitive bevissthet (Evang, 2020, s. 293). Metakognisjon kan enkelt forklares ved at elevene tenker over sin egen tenkning. Elever som har utviklet en metakognitiv bevissthet er selvregulerte og kan kontrollere sin egen læring. Det vil si at elevene er i stand til å sette

realistiske mål, velge strategier som hjelper de å nå disse målene og overvåke prosessen i å oppnå disse (Schraw et al., 2006, s. 111). Evang (2020) hevder at: «Det er læreren som må initiere og guide utviklingen av sosiokulturell normer. Ved å jobbe systematisk med utforskende undervisning kan læreren påvirke klassens oppfatninger om hva som er gyldige handlinger i det matematiske klasserommet» (s. 293). Det vil si at de sosiokulturelle normene bidrar til at elevene og læreren blir enige om hvilke matematiske aktiviteter som er akseptert i klasserommet. Med det må en matematikklærer etterstrebe å utvikle normer som aksepterer undersøkende matematikkundervisning. Disse normene vil bidra til å optimalisere kvaliteten av undervisning med en undersøkende tilnærming.

2.2 Matematikklæreres oppfatninger

Forskning omkring læreres oppfatninger har foregått i over 60 år (Ashton, 2015, s. 31) og det er gjort mye forskning på matematikklæreres oppfatninger og hvilken innvirkning disse oppfatningene har på praksisen som blir gjennomført i klasserommet (Beswick, 2005; Buehl & Beck, 2015; Ernest, 1989; Thompson, 1992; Van Zoest et al., 1994). Det er likevel vanskelig å velge ut en definisjon, fordi forskere definerer begrepet forskjellig (Philipp, 2007, s. 265). Det viser seg også at mange av forskerne som skriver om oppfatninger, ikke gir en definisjon av begrepet (Philipp, 2007, s. 259), samt har vanskeligheter med å gi et klart skille mellom kunnskap og oppfatninger (Pehkonen & Furinghetti, 2003, s. 39; Philipp, 2007, s. 265).

2.2.1 Hva er oppfatninger?

I denne oppgaven blir oppfatninger sett på som den subjektive kunnskapen et individ har. Oppfatningene trenger med det ikke å være sanne og allmenn aksepterte. Dette får frem den viktigste forskjellen mellom oppfatninger og kunnskap, der kunnskap blir sett på som sikker og sann, mens oppfatninger blir sett på som sann av individet, men trenger nødvendigvis ikke å være det (Philipp, 2007, s. 259). Dette bekrefter Wilson og Cooney (2003) som skriver at: «Belief is usually seen as a construct that has a cognitive component but is a weaker condition than knowing» (s. 129).

Lærere har mange ulike oppfatninger som kan påvirke undervisningen og kvaliteten av denne: «Teachers [...] hold beliefs about their subject matter (content), how to teach (pedagogy), and about the many moral and ethical dilemmas and societal issues that affect their teaching (e.g., politics, poverty, economics)» (Levin, 2015, s. 48). Lærere anvender sine oppfatninger til å

velge ut og tolke informasjon, forme oppgaver og utføre handlinger (Buehl & Beck, 2015, s. 67). Pehkonen (2003, s. 159) hevder at en lærer som har oppfattet regning som sentralt i matematikken, vil planlegge undervising som tilrettelegger for at elevene må regne mye. Læreres oppfatninger om hva som engasjerer elevene sine vil også ha en innvirkning på matematikkundervisningen. Lloyd (2003) skriver at: «A teacher's beliefs about how students engage in mathematical activity and learn are critical factors in the ability and tendency to design and carry out inquiry-based instruction» (s. 150). Elevers oppfatning om matematikk vil styre arbeidsinnsatsen til elevene. Elever som har oppfattet matematikken som et regnesystem vil møte på problemer når de skal arbeide undersøkende i matematikkundervisningen (Pehkonen, 2003, s. 159). Elevers oppfatninger om matematikk, vil dermed kunne påvirke læreres oppfatninger knyttet til undersøkende matematikkundervisning. Lloyd (2003, s. 151) hevder dermed at det er nødvendig å få kjennskap til læreres oppfatninger for å kunne lykkes med en reform i matematikkundervisningen.

Kaplan (1991, s. 120) skiller mellom flere oppfatningsnivåer, blant annet dybdeoppfatning og overflateoppfatning. En overflateoppfatning er de oppfatningene som lærere er bevisst og kan kommunisere gjennom en samtale. En dybdeoppfatning er derimot de oppfatningene som er underbevisste, som kommer til syne i praksis. Det vil si at matematikklærere kan fortelle om sine oppfatninger knyttet til et matematisk tema, men at praksisen som kommer til syne i klasserommet viser motstridende oppfatninger knyttet til temaet.

2.2.2 Tre kategorier av oppfatninger om læring og undervisning i matematikk

Oppfatninger om matematikk kan deles inn i tre kategorier. Disse kategoriene er: Oppfatninger om matematikkens natur, oppfatninger om matematikkundervisning og oppfatninger om matematisk læring (Beswick, 2005, s. 39). Oppfatninger om matematikkens natur og oppfatninger om matematisk læring bygger på arbeidet til Ernest (1989), mens oppfatninger om matematikkundervisning kommer fra arbeidet til Van Zoest, Jones og Thornton (1994). De tre kategoriene av oppfatninger og forskning omkring disse grupperte Beswick (2005, s. 40) inn i en tabell for å vise hvilken sammenheng disse oppfatningene har og hvordan de påvirker hverandre.

Tabell 1: Sammenhengen mellom oppfatningene (oversatt og tilpasset fra Beswick, 2005, s. 40).

Oppfatninger om matematikkens natur (Ernest, 1989)	Oppfatninger om matematikkundervisningen (Van Zoest et al., 1994)	Oppfatninger om matematisk læring (Ernest, 1989)
Instrumentalistisk	Innholdsfokusert, med vekt på prestasjon	Mestre ferdigheter, passiv mottakelse av kunnskap
Platonsk	Innholdsfokusert, med vekt på forståelse	Aktiv konstruksjon av forståelse
Problemløsning	Elevfokusert	Selvstendig utforskning av egne interesser

Beswick (2005, s. 40) hever at oppfatningene som er i samme rad har en logisk sammenheng. Oppfatningene i samme kolonne har av noen forskere blitt sett på som et kontinuum, noe som vil si at de henger sammen og at en går videre fra et stadium til et annet. Det er likevel viktig å understreke som Beswick (2012, s. 129–130) noen år senere argumenterer, at matematikklærere nødvendigvis ikke kan plassere seg inn under en spesifikk oppfatning. Dermed kan en lærer befinne seg i ulike kategorier, ut ifra hvilken kontekst de befinner seg i. I en kontekst kan de undervise konsekvent ved bruk av et syn, og i en annen kontekst kan de undervise konsekvent ved bruk av et annet syn.

Oppfatninger om matematikkens natur

Ernest (1989, s. 250) hevder at matematikklæreres oppfatninger har stor innvirkning på undervisningen og mener det finnes tre ulike oppfatninger om matematikkens natur. Disse oppfatningene er: Instrumentalistisk, platonsk og problemløsning. Ved å ha et instrumentalistisk syn på matematikk ser en på matematikken som: «[...] an accumulation of facts, rules and skills to be used in the pursuance of some external end. Thus mathematics is a set of unrelated but utilitarian rules and facts» (Ernest, 1989, s. 250). Fra et platonsk syn blir matematikk sett på som statisk, der mennesker har en klynge med eksisterende kunnskap som må oppdages. Det problemløsende synet på matematikken er dynamisk, med det menes det at

matematikken er en menneskelig oppfinnelse og at matematikken er et voksende felt som stadig er i endring. Et matematisk produkt kan dermed ikke ansees som det ferdige produktet, fordi produktet stadig kan endres ved mer undersøkelse (Ernest, 1989, s. 250).

Den første kolonnen i tabell 1 presenterer ulike syn om matematikkens oppfinnelse og representasjon. Noen mennesker oppfatter matematikk som noe menneskeskapt, mens andre mener matematikken allerede eksisterer og venter på å bli oppdaget. Første kolonne beskriver også ulike syn på hvordan matematisk kunnskap representeres. Noen mener kunnskapen representeres som et ferdig produkt, mens andre vektlegger prosessen og veien mot et produkt.

Oppfatninger om matematikkundervisningen

Van Zoest et al. (1994) bygget videre på arbeidet til Kuhs og Ball fra 1986 som representerte fire ulike oppfatninger om hva som er god undervisning i matematikk. Disse fire oppfatningene er: Elevfokusert, innholdsfokusert med vekt på begrepsmessig forståelse, innholdsfokusert med vekt på prestasjon og klasseromsfokusert (Kuhs & Ball, 1986, henvist i Van Zoest et al., 1994, s. 41). Van Zoest et al. (1994, s. 41) så at det klasseromsfokuserete synet og de to innholdsfokuserete synene hadde mange likheter og valgte dermed å utelate det førstnevnte. De mente også at det elevfokuserete synet hadde noen mangler fordi viktigheten av sosiale interaksjoner ikke ble tydelig. Dermed sto de igjen med tre oppfatninger: Innholdsfokusert med vekt på prestasjon, innholdsfokusert med vekt på begrepsmessig forståelse og elevfokusert med vekt på sosiale interaksjoner (Van Zoest et al., 1994, s. 42). Som vi kan se i tabell 1 valgte Beswick (2005) å tilpasse disse oppfatningene ved å utelate begrepsmessig forståelse, samt sosiale interaksjoner. Innholdet i de ulike oppfatningene om matematikkundervisning er likevel det samme, fordi alle bygger på arbeidet til Van Zoest et al. (1994).

I det innholdsfokuserete synet med vekt på prestasjon er fokuset at elevene skal kunne anvende regler og prosedyrer i matematikken (Van Zoest et al., 1994, s. 41), men elevene trenger nødvendigvis ikke å forstå hvorfor reglene og prosedyrene fungerer. Dermed kan det innholdsfokuserete synet kobles til en tradisjonell tavleundervisning, hvor elevene presterer ved å kunne anvende de matematiske ideene læreren introduserer. Kunnskapen og forståelsen elevene utvikler ved å anvende dette synet kan knyttes til Skemp (1976) sin instrumentelle forståelse, samt Hiebert og Lefevre (1986) sin prosedyrekunnskap. Begge disse går ut på å kunne anvende regler og prosedyrer i matematikken, men uten å nødvendigvis ha noe

forståelse om hvorfor disse fungerer (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 6; Skemp, 1976, s. 2). I det innholdsfokuserte synet med vekt på begrepsmessig forståelse er innholdet i undervisningen sentralt og elevene skal forstå det matematiske innholdet (Van Zoest et al., 1994, s. 42). Med denne forståelsen og kunnskapen skal ikke elevene bare kunne anvende regler og prosedyrer i matematikken, men vite hvorfor og hvordan disse fungerer (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 4; Skemp, 1976, s. 9). I det elevfokuserte synet med vekt på sosiale interaksjoner skal elevene konstruere sin egen matematiske kunnskap (Van Zoest et al., 1994, s. 41–42). I dette synet blir læreren sett på som en veileder som tilrettelegger for at elevene i fellesskap får undersøke og arbeide med problemløsning. Ved å tillate sosiale interaksjoner får elevene muligheten til å diskutere, argumentere og dele ulike løsningsstrategier (Yackel et al., 1991, s. 401).

Oppfatninger om matematisk læring

Oppfatninger om matematikkens natur og oppfatninger om matematisk læring er to kategorier som overlapper hverandre. Begge blir presentert i Ernest sitt arbeid fra 1989 og har store sammenhenger. Årsaken til dette er fordi læreres oppfatninger om matematikkens natur vil ha en stor innvirkning på hvilke oppfatninger de har om matematisk læring: «[...] teachers' views of the nature of mathematics provide a basis for the teachers' mental models of the teaching and learning of mathematics [...]» (Ernest, 1989, s. 251). Ernest (1989, 251) hevder at oppfatninger om matematisk læring påvirkes av hvilket syn lærere har om prosessen for å lære matematikk og hvilke læringsaktiviteter de ser på som hensiktsmessige, samt hvilken atferd og mentale aktiviteter som er til stede fra elevenes side. Det vil si at oppfatninger om matematisk læring og oppfatninger om matematikkundervisningen også henger tett sammen. Han plasserte dette inn i to nøkkelkonstruksjoner: Læring som aktiv konstruksjon, som står i motsetning til passiv mottakelse av kunnskap, og elevenes interesser i matematikk, der elevene ikke føler seg nedverdige ved at interesser blir satt pris på og ivaretatt (Ernest, 1989, s. 251). Disse to nøkkelkonstruksjonene ble anvendt som utgangspunkt for å skissere fire forenklede modeller for hvordan matematisk læring foregår fra barnets sine: Elevene står i et avhengig forhold til læreren og kan mestre ferdigheter, mottakelse av kunnskap, aktiv konstruksjon av forståelse, og utforskning og selvstyrt jakt på egne interesser (Ernest, 1989, s. 251).

Som vi kan se i tabellen til Beswick (2005), har han valgt å tilpasse modellene til Ernest (1989). Han har slått sammen de to første modellene og kalt den for: Mestre ferdigheter, passiv mottakelse av kunnskap. Han har valgt å la aktiv konstruksjon av forståelse bli stående, men kalt den siste modellen for: Selvstendig utforskning av egne interesser.

2.3 Nivådifferentiert matematikkundervisning

En skole kan velge å ha organisatorisk nivådifferentiering i matematikkundervisning for å tilpasse undervisningen. Å ha organisatorisk nivådeling vil si at læreren setter sammen grupper ut ifra elevenes faglige nivå, med en antakelse om at dette vil gi bedre læring for elevene (Kunnskapsdepartementet, 2017b, s. 1). Likevel viser forskning at det gir negative konsekvenser prestasjonsmessig for lavtpresterende elever og marginale positive effekter for høytpresterende elever (Burris et al., 2008; Heubert & Hauser, 1999). Hattie (2009) utførte en stor metastudie der han sammenlignet over 800 studier knyttet til nivådelt undervisning i matematikk, for å undersøke hvilke konsekvenser nivådeling har for elevenes læring. Han konkluderte med at nivådeling ikke har noen positive effekter.

Hattie (2009, s. 41) hevder at en årsak til at elever presterer dårligere, er fordi den såkalte «medeleveeffekten» ikke lenger er til stede. Medeleveeffekten går ut på at elever lærer av hverandre gjennom samhandling. Det vil derfor ha store negative konsekvenser for de lavtpresterende elevene, som ikke lenger har de høytpresterende elevene å lære av. Boaler et al. (2000) gjennomførte også en studie knyttet til nivådeling. I denne studien blir Hattie (2009) sin påstand om medeleveeffekten tydeliggjort ved at en elev sa følgende: «I prefer groups when we're all mixed up. There's the clever and the dumb and the dumb learn from the clever and sometimes the clever they'll be learning from the people who don't know as much» (Boaler et al., 2000, s. 643).

Det å ha homogene grupper i matematikkundervisningen vil kunne føre til at elever får dårlig selvtillit og lav motivasjon i faget. Dette gjelder både elever som presterer høyt og lavt. I lavtpresterende grupper har elevene lite forventninger på seg, det er mest fokus på grunnleggende ferdigheter og de får ofte utdelt de minst kvalifiserte lærerne. Summen av dette gjør at de faller mer og mer av (Heubert & Hauser, 1999, s. 282). Dette gir motsatt effekt for de høytpresterende gruppene som ofte har for høye forventninger rettet mot seg, tempoet er for høyt, men de får ofte utdelt de mest kvalifiserte lærerne. Forskning viser at elever i høytpresterende grupper mister gleden de har for matematikk. En årsak er at tempoet blir for høyt slik at de ikke får tid til å forstå innholdet (Boaler et al., 2000, s. 635–642).

3. Metodisk tilnærming

I dette kapittelet vil alle valg knyttet til oppgavens metode forklares og begrunnes. Det vil først bli gitt en begrunnelse for hvorfor jeg har valgt å ha en kvalitativ metode, før oppgavens vitenskapsteoretiske perspektiv vil bli presentert. Det vil i tillegg komme et avsnitt på min forforståelse knyttet til undersøkende matematikkundervisning og hvordan jeg har oppfattet tilnærmingen. Deretter vil metoden som har blitt benyttet for å innhente empiri bli forklart. Hele prosessen fra å utarbeide intervjuguide, til å analysere datamaterialet, vil bli forklart så transparent som mulig og alle valg som har blitt tatt i prosessen vil bli begrunnet. Kvaliteten av oppgaven vil også diskuteres. Avslutningsvis vil de etiske overveielserne jeg som forsker har gjort gjennom hele forskingsprosessen presenteres.

3.1 Kvalitativt forskningsdesign

Valg av metode avhenger av hva det skal forskes på og hvordan forskningen skal foregå. Innenfor samfunnsforskning må det tas et valg om det skal anvendes en kvalitativ eller en kvantitativ metode. Disse metodene blir sett på som to forskjellige metoder med vidt forskjellige tilnærminger knyttet til det å innhente informasjon og analysere informasjonen (Tjora, 2021, s. 26). I en kvantitativ metode er målet å kartlegge noe fra virkeligheten og hvor utbredt noe er gjennom tall (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 89). I en kvalitativ metode vil vi derimot forske på kvaliteten eller egenskapene ved det som studeres, samt forstå det som studeres bedre (Johannessen et al., 2016, s. 28). For å få en bedre forståelse av det som studeres i en kvalitativ metode, innhentes data gjennom ord eller språk (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 89). I denne oppgaven anvendes en kvalitativ metode. Begrunnelsen for dette valget er at problemstillingen i denne oppgaven handler om matematikklæreres oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning. Jeg mener oppfatningene kommer tydeligere frem ved å innhente data gjennom ord og språk, da det tillater meg som forsker å gå i dybden av matematikklæreres oppfatninger.

3.2 Vitenskapsteoretisk perspektiv

I denne oppgaven blir matematikklærere sett på som kunnskapskilder for å skape en større forståelse knyttet til undersøkende matematikkundervisning. Det ontologiske perspektivet i denne oppgaven er dermed konstruktivistisk. Sentralt innenfor konstruktivismen er at

kunnskap blir til i samspill mellom mennesker, den blir konstruert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 49). Det er viktig som forsker å være klar over at mennesker hele tiden får nye inntrykk som kan endre oppfatninger, noe som betyr at den konstruerte virkeligheten vil kunne endre seg over tid. Dette understreker Postholm og Jacobsen (2018) som skriver at: «Vår forståelse av virkeligheten vil da være en oppfatning av virkeligheten, ikke virkeligheten i seg selv. Og siden oppfatninger ikke er virkeligheten, så vil oppfatninger kunne skifte når ny kunnskap kommer til» (s. 49). Den sosiale virkeligheten er dermed ikke stabil og vil med det ha innvirkning på epistemologien. Epistemologien sier noe om hvordan vi kan få kunnskap om den sosiale verden (Postholm, 2010, s. 130). Det er viktig som forsker å være bevisst at den sosiale virkeligheten som fremkommer ut ifra oppgavens resultater, stadig er i endring og ikke representerer en ytre og stabil virkelighet.

Innenfor kvalitativt forskningsdesign finnes det flere ulike tilnærminger forskeren kan benytte seg av som legger føringer for hvordan forskningsprosessen skal foregå. Eksempler på slike tilnærminger er fenomenologi, casedesign, etnografi og casestudie (Johannessen et al., 2016, s. 78). Innenfor kvalitativ forskning benyttes fenomenologien som et begrep «[...] som peker på en interesse for å forstå sosiale fenomener ut fra aktørenes egne perspektiver og beskrive verden slik den oppleves av informantene, ut fra den forståelse at den virkelige virkeligheten er den mennesker oppfatter» (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 45). Forskeren prøver med det å skape mening om et fenomen ut ifra menneskers livsverden (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 99). I denne oppgaven ønsker jeg som forsker å finne ut hvilke oppfatninger matematikklærere har om fenomenet undersøkende matematikkundervisning. Dette betyr at jeg arbeider innenfor fenomenologien, en sentral forskningstradisjon i konstruktivismen. Læreres oppfatninger knyttet til undersøkende matematikkundervisning blir dermed sett på som kunnskap i denne oppgaven, med det blir informantene sett på som subjekter, som frembringer forståelse om bestemte temaer (Tjora, 2021, s. 128).

3.3 Forskerens førforståelse

Med tanke på at fenomenologien forsøker å få innsikt i fenomener ut ifra menneskers livsverden, er det viktig som forsker å være klar over hvilke antakelser og fordommer en selv har om fenomenet før innsamling av data. Dette vil kunne føre til at forskeren går mest mulig fordomsfri og nøytral inn i innsamlings- og analyseprosessen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 76–77). I dette delkapittelet vil jeg reflektere kort over min egen førforståelse og oppfatninger

knyttet til undersøkende matematikk. I det innledende kapittelet ble mine antakelser om hvordan matematikklærere oppfatter tilnærmingen presentert, samt tidligere erfaringer knyttet til oppgavens problemområde.

Jeg har fått kunnskap om undersøkende matematikkundervisning gjennom min lærerutdanning. Jeg vet derfor hva tilnærmingen går ut på og har benyttet meg av tilnærmingen noen ganger i praksis. Dette betyr at jeg selv har møtt på utfordringer, sett fordeler og skapt meg en oppfatning om tilnærmingen. Jeg tror rett bruk av tilnærmingen kan det føre til at elevene både forstår hvordan og hvorfor en formel fungerer. Jeg tror nødvendigvis ikke at elevene husker matematikken bedre. Jeg tror nemlig den tradisjonelle tavleundervisningen bidrar til en mengdetrening som gjør at elevene husker formlene, men det betyr nødvendigvis ikke at de har forstått formlene. Likevel tror jeg undersøkende matematikkundervisning gir elevene en kunnskap i matematikk som bidrar til at de blir løsningsorienterte. Med det mener jeg at elevene kan møte et problem og finne en strategi de kan benytte for å løse problemet, men strategien de velger trenger nødvendigvis ikke å være den mest effektive.

3.4 Det kvalitative forskningsintervju

Jeg har valgt å gjennomføre kvalitative intervjuer. Kvalitative intervjuer er den mest vanlige formen for å samle inn data innenfor fenomenologien (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 118). Det egner seg hvis målet er å undersøke menneskers oppfatninger og erfaringer (Tjora, 2021, s. 128), noe som er sentralt i denne oppgavens problemstilling. I et intervju vil informanten få mange alternativer til å uttrykke seg, og det tillater forskeren å gå i dybden innenfor et bestemt tema (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 117).

Det finnes flere måter å gjennomføre et kvalitativt intervju. Forskeren må ta et valg om det skal gjennomføres gruppeintervju eller èn-til-èn-intervju. Det må også tas stilling til hvor strukturerte intervjuene skal være. Jeg har valgt å benytte meg av èn-til-èn-intervju. «Vi bruker èn-til-èn-intervjuer når vi ønsker fyldige og detaljerte beskrivelser av informanters forståelse, følelser, erfaringer, oppfatninger, meninger, holdninger og refleksjoner knyttet til et fenomen» (Johannessen et al., 2016, s. 146). Dette mener jeg egner seg best fordi det bidrar til at jeg kan få detaljerte svar fra hver enkelt informant, på de spørsmålene som blir stilt. Intervjuene vil i tillegg være semistrukturerte. Dette er intervjuer som er delvis strukturerte fordi forskeren har spørsmål og tema som utgangspunkt, men spørsmålene og temaene kan komme i ulik rekkefølge. I tillegg kan det komme opp nye spørsmål og nye temaer som forskeren er

interessert i å snakke mer om (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 121). Johannessen et al. (2016) skriver at: «Menneskers erfaringer og oppfatninger kommer best fram når informantene kan være med på å bestemme hva som tas opp i intervjuet» (s. 145). Det kan bidra til at temaer jeg som forsker ikke har tenkt på kan komme frem, som er interessante å snakke mer om. Som igjen kan bidra til å skape en større forståelse av matematikklæreres oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning.

Når det skal bli gjennomført intervjuer må forskeren ta noen forhåndsregler. Disse reglene er laget for at informantens personvern og anonymitet skal bli ivaretatt. Disse reglene gjelder hvis det skal bli tatt lydopptak og/eller filmopptak. Forskeren kunne valgt å skrive ned alt som ble sagt i intervjuet, men dette ville for det første tatt lang tid, samtalen ville ikke fått en fin flyt og budskapet ville heller ikke kommet frem på en måte som opptak tillater. Det er mulig å skrive ned samtalen etter at intervjuet har foregått, men hukommelsen til forskeren vil ikke huske alt som ble sagt og mye av budskapet vil gå tapt (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 206). For å få lov til å ta lyd- og/eller videoopptak må forskeren søke om tillatelse hos NSD, Norsk senter for forskningsdata. Prosessen for å få lov til å ta videoopptak er langt mer krevende enn prosessen for å få lov til å ta lydopptak, med tanke på opprettholdelsen av anonymitet. Dermed har jeg valgt å kun ta lydopptak. Å analysere lydopptak er en mindre tidskrevende prosess enn å analysere videoopptak, fordi video inneholder mer informasjon (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 206). Jeg mener selv at lydopptak vil få frem oppfatningene til matematikklærerne på en god måte, spesielt hvis det i tillegg blir tatt noen notater under og etter intervjuene, samt at transkriberingen blir utført samme dag som intervjuene. Ifølge Kvale og Brinkmann (2015, s. 205) kan forskeren med fordel ha noe å skrive på hvis informantene viser kroppsspråk som er interessant. Jeg valgte derfor å ta noen notater under intervjuene, når informantene viste kroppsspråk som var av interesse.

3.4.1 Informanter og utvalgsstrategi

I kvantitative undersøkelser blir ofte informantene tilfeldig trukket. Det blir dermed gjort et tilfeldig utvalg av informanter. I kvalitativ forskning er ikke dette like vanlig og et strategisk valg er å foretrekke. Grunnen til dette er at kvalitative undersøkelser blir gjort for å innhente informasjon og detaljerte beskrivelser av bestemte fenomener. For å finne aktuelle informanter til dette, kan ikke utvalget være basert på tilfeldighet (Johannessen et al., 2016, s. 116–117). Dermed gjorde jeg et strategisk valg da jeg skulle innhente informanter, der disse måtte oppfylle noen få krav. Informantene måtte undervise i matematikk på ungdomsskolen, ha en

lærerutdanning og være aktive som matematikklærere i skoleåret 2021-2022. Disse kravene mente jeg selv måtte være oppfylt for å få gode svar på spørsmålene i intervjuene og ikke minst for å kunne gi svar på oppgavens problemstilling. I tillegg gjorde kriteriene at jeg kunne forvente at informantene var godt kjent med fagfornyelsen, LK20.

For å komme i kontakt med informantene brukte jeg mitt eget nettverk. Jeg benyttet meg av skoler som jeg tidligere hadde vært i kontakt med, eller som medstudenter hadde kjennskap til. Med tanke på at jeg ikke kjente til reglene for de ulike skolene og hvilke retningslinjer de forholder seg til ved deltakelse i forskningsprosjekter, valgte jeg å henvende meg til rektorene på ulike ungdomsskoler. Jeg ville få en bekreftelse på at jeg hadde tillatelse til å innhente matematikklærere fra deres skoler. Jeg sendte dermed en e-post til rektorene og jeg fikk svar på disse e-postene innen kort tid. Alle rektorene var positive til deltakelsen og ga meg tillatelse til å intervju matematikklærere fra deres skoler. Jeg kontaktet deretter matematikklærere på e-post. I e-postene introduserte jeg meg selv, forklarte hva forskningsprosjektet gikk ut på og la ved informasjonsskrivet med samtykkeskjema (se vedlegg 1). Jeg fikk ikke svar på alle e-postene, men de svarene jeg fikk var utelukkende positive. Det endte opp med at jeg hadde sikret meg tre informanter. For å sikre at jeg fikk innhentet nok data til å svare på problemstillingen, valgte jeg å forsøke å komme i kontakt med flere matematikklærere. Jeg hadde ikke kjennskap til flere lærere som underviste i matematikk, som jeg ikke allerede hadde sendt en e-post til. Det endte derfor opp med at jeg sendte en e-post til mange lærere uvitende om de underviste i matematikk. I denne e-posten forklarte jeg at jeg ville komme i kontakt med matematikklærere som var villig til å delta i et forskningsprosjekt. Etter en stund fikk jeg svar fra to matematikklærere som var svært positive til deltakelse. Jeg sto dermed igjen med fem informanter. Det er ingen fasit på hvor mange informanter som er nødvendig å ha i en kvalitativ oppgave, men utvalget burde være stort nok til å få nok informasjon til å kunne svare på problemstillingen (Johannessen et al., 2016, s. 114). Utvalgsstørrelsen avhenger dermed av kvaliteten på intervjuene. Med tanke på at en hensikt med kvalitative undersøkelser er å gå i dybden, kan ikke utvalget være for stort.

Utvalget i denne oppgaven består av tre kvinnelige lærere og to mannlige lærere ved to forskjellige ungdomsskoler, på Østlandet. Samtlige av lærerne underviste på to eller tre trinn i ungdomsskolen i den perioden intervjuene ble gjennomført. Selv om utvalget i denne oppgaven er basert på et strategisk valg, er det likevel et stort gap mellom informantenes utdanning, alder og arbeidserfaring, samt noen forskjeller i skolenes innsats i innføringen av undersøkende matematikkundervisning.

Informant 1 har arbeidet som lærer i litt over 10 år og han har ikke hatt noen spesifikk opplæring om undersøkende matematikkundervisning. Informant 2 har arbeidet som lærer i rundt to år og under hennes utdanning var undersøkende matematikkundervisning en del av didaktikken, men ikke så mye som ønsket. Informant 3 nærmer seg 20 år som lærer og han tok en etterutdanning for noen år tilbake som inneholdt litt undersøkende arbeidsmåter. Informant 4 har snart arbeidet som lærer i 25 år og har ingen spesifikk utdanning om undersøkende matematikkundervisning, men hun har fått mye inspirasjon fra en kollega som er matematikkspesialist. Informant 5 har snart arbeidet 20 år som lærer og hun har tatt en matematikkspesialistutdanning, en etterutdanning, som hadde mye fokus på undersøkende arbeidsmåter.

På den ene ungdomsskolen hvor informant 1,2 og 3 arbeider, praktiserer de nivådifferensiert matematikkundervisningen, der elevene er delt opp i tre nivåer etter matematisk kompetanse og motivasjon i faget. Elevene har selv vært deltakende i denne grupperingen ved å uttrykke hvor motiverte de er i faget og hvor mye innsats de er villig til å legge inn i faget på fritiden. Denne skolen har dermed matematikkundervisning i noenlunde homogene grupper. Matematikklærerne på denne skolen anvender læreverket i stor grad, da det både styrer temaer og rekkefølgen på disse, samt hvilke oppgaver elevene arbeider med i timen. Denne skolen har ikke hatt tid til å diskutere undersøkende matematikkundervisning i fagseksjonen og hvilken rolle det har i den nye læreplanen. Informant 4 og 5 arbeider på en skole som derimot ikke har noen form for nivådeling og undervisningen blir gjennomført i helklasser, derav mer heterogene grupper. På denne skolen anvendes ingen form for læreverket i undervisningen. Denne ungdomsskolen startet innføringen av undersøkende matematikkundervisning for noen år tilbake og det har allerede vært et sentralt diskusjonstema i over fire år.

Informantenes forskjeller i utdanning, erfaring og alder vil kunne spille en sentral rolle i hvilke oppfatninger de har om undersøkende matematikkundervisning, det vil også skolens oppbygging kunne gjøre. Ideelt sett ville det vært naturlig å innhente en informantgruppe som var mer homogen, men dette så jeg ikke på som en mulighet i denne oppgaven, da det i utgangspunktet var vanskelig nok å få tak i fem vilkårlige matematikklærere på ungdomsskolen. Det ville vært en langt mer krevende prosess å skaffe matematikklærere med likt utgangspunkt, om ikke umulig med det tidsrommet som er satt av til å skrive denne oppgaven.

3.4.2 Utforming av intervjuguide

Det kan være utfordrende å gjennomføre intervjuer. Mange tenker at intervjuer foregår på samme måte som den samtalen vi mennesker har sammen i hverdagen, med dette stemmer ikke. For å lede suksessfulle intervjuer krever det at forskeren har gjort gode forberedelser og refleksjoner som sørger for at den innhentede dataen er av verdi (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 34). Dermed utarbeidet jeg en intervjuguide som sørget for at intervjuene fikk en viss struktur (se vedlegg 2). En intervjuguide bidrar til at intervjuene blir strukturert, men guiden trenger nødvendigvis ikke å være bindende (Tjora, 2021, s. 167). En slik guide inneholder ulike temaer og spørsmål knytte til disse, som forskeren har som hensikt å gjennomgå for å belyse problemstillingen (Johannessen et al., 2016, s. 149). Ved å stille de samme spørsmål til de ulike informantene fører det til en standardisering. Fordelen med en standardisering er at informasjonen fra de ulike intervjuene enklere kan sammenlignes og systematiseres (Johannessen et al., 2016, s. 148)

Intervjuguiden i denne oppgaven ble utformet med oppgavens problemstilling i fokus, med temaer og spørsmål knyttet til denne. I tillegg ble den utarbeidet ved hjelp av noe teori og tidligere forskning omkring oppfatninger og undersøkende matematikk. Dette sørget for at spørsmålene som ble stilt og svarene jeg fikk kunne benyttes for å svare på problemstillingen. Teorien og den tidligere forskningen ble benytte for å formulere spørsmål som ga svar på hva som kjennetegner undersøkende matematikkundervisning og finne ut om matematikklærerne har en felles oppfatning om hva tilnærmingen går ut på. Det første temaet jeg hadde med i intervjuguiden var bakgrunnsspørsmål. Under dette temaet skrev jeg ned spørsmål som: «Hvor lenge har du arbeidet som lærer». Dette er korte og enkle spørsmål som ble benyttet for å beskrive informantene. Å stille korte og enkle spørsmål i starten av et intervju kan bidra til at informanten får tillitt til forskeren (Johannessen et al., 2016, s. 150). Deretter utformet jeg temaer og spørsmål som skulle gi meg den empirien som skulle benyttes i analysen. Eksempler på temaer som ble skrevet ned her var: Forståelse av undersøkende matematikkundervisning, hensikten med undersøkende matematikkundervisning og erfaringer med undersøkende matematikkundervisning. Dette er de temaene som skulle utgjøre hoveddelen i intervjuet. Innenfor disse temaene prøvde jeg å formulere noen spørsmål som ga informantene muligheten til å reflektere. «Refleksjonsspørsmål danner kjernen i intervjuet» (Tjora, 2021, s. 160). I tillegg hadde jeg skrevet ned underspørsmål/underpunkter til noen av spørsmålene som jeg kunne benytte for å få mer utfyllende informasjon. Den siste delen av intervjuguiden

inneholdt noen avrundings spørsmål som skulle gi informantene muligheten til å legge til eller snakke om noe de mente var relevant for forskningen.

3.4.3 Pilotintervju

For å øve meg på å lede gode intervjuer, med gode spørsmål og fin flyt i samtalen, valgte jeg å gjennomføre et pilotintervju. «Forskeren kan med fordel gjennomføre et prøveintervju for å undersøke hvordan spørsmål og tema åpner opp for dialog, gjerne som et rollespill» (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 132). Dette valgte jeg å gjøre for å finne eventuelle justeringer som burde blitt gjort før intervjuene. Med tanke på at prosessen for å innhente informanter ikke var så enkel som jeg hadde sett for meg, gjennomførte jeg pilotintervjuet på en medstudent. Fordelen med dette var at jeg ikke brukte opp en av informantene mine. Jeg valgte å gjennomføre dette intervjuet på en så identisk måte som jeg hadde planlagt å gjøre med informantene. Jeg sendte spørsmål om å delta på e-post, der informasjonsskrivet var vedlagt. Jeg fikk svar tilbake samme dag og medstudenten var villig til å delta. Det ble tatt lydopptak av pilotintervjuet på samme måte som jeg kom til å gjøre i intervjuene. Dermed ble ikke dette bare en prosess som ble benyttet for å justere spørsmål og øve meg på å ha gode samtaler, men også hvor jeg lærte hvordan lydopptakeren fungerte.

Selve pilotintervjuet gikk veldig bra fordi jeg fikk gode og utfyllende svar på de spørsmålene som ble stilt. Likevel valgte jeg å gjøre noen endringer på intervjuguiden i etterkant. Jeg merket at noen av spørsmålene var gjentakende og ga samme svar, for eksempel spørsmålene: «Hva legger du i begrepet undersøkende matematikkundervisning» og «hva vil du si kjennetegner din oppfatning om undersøkende matematikkundervisning». Dermed fjernet jeg spørsmålet som spurte etter kjennetegn, fordi det var mest naturlig å beholde spørsmålet om begrepsforståelse. Spørsmålet om begrepsforståelse passet bedre inn i oppbyggingen av intervjuguiden og spørsmålet om kjennetegn opplevdes for direkte å ha med helt i starten av intervjuet. Jeg merket også at noen av spørsmålene var ja/nei spørsmål som krevde liten grad av refleksjon. Likevel lot jeg noen av disse spørsmålene stå, fordi pilotinformanten ga meg utdypende svar som var av interesse. Et eksempel på et slikt spørsmål var: «Legger læringsbøkene dere benytter opp til undersøkning». For å sikre utdypende svar på disse spørsmålene hadde jeg forberedt meg på å stille oppfølgings spørsmål. Jeg ville at intervjuet skulle oppleves som en samtale for informantene, og ved å lytte til det informantene svarte ville jeg oppdage hvilke oppfølgings spørsmål som var naturlig å stille. Hvis en informant

hadde svart «ja» på spørsmålet om læreboka, ville det vært naturlig å spørre informantene «på hvilken måte ...» eller «kan du beskrive hvordan ...».

3.4.4 Gjennomføring av intervjuene

Tjora (2021) skriver at: «Det blir intervjuerens jobb å forme denne anledningen slik at den blir bekvemmelig og trygg, slik at deltakere åpent kan fortelle om personlige erfaringer og innerste tanker» (s. 165). For å få informantene til å følge seg komfortable og trygge nok til å dele sine ærlige meninger ville jeg skape en trygg atmosfære. Jeg lot informantene velge lokasjon for intervjuet. «For at deltakerne skal oppleve intervjuet som en mest mulig trygg situasjon, er det formålstjenlig at det er de som velger stedet hvor intervjuet skal foregå» (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 132). Alle intervjuene ble foretatt på skolene informantene arbeidet på, da dette både var ønskelig for informantene og meg selv. Alle informantene hadde i tillegg skaffet et grupperom, slik at intervjuene kunne gjennomføres i stille og trygge omgivelser.

Før intervjuene startet og lydopptakeren skulle settes på, hadde jeg en generell samtale med informantene. I denne samtalen gikk vi igjennom informasjonsskrivet, snakket litt generelt om intervjuet og ble litt bedre kjent. Dette gjorde meg som forsker trygg på at informantene hadde forstått innholdet av informasjonsskrivet, samt at informantene kunne få tillitt til meg som forsker. I denne samtalen valgte jeg også å spørre informantene om jeg kunne sende de en e-post i etterkant av intervjuene hvis noe ble uklart eller hvis det var noe jeg ikke hadde fått ordentlig svar på. Dette var alle informantene positive til. Jeg gjorde det også tydelig for informantene at jeg kom til å skrive ned noen stikkord underveis, hovedsakelig for å skrive ned kroppsspråk som kunne være av interesse. Postholm og Jacobsen (2018) skriver at: «Dersom forskeren plutselig begynner å skrive, kan det være at deltakerne eller deltakeren oppfatter det som blir sagt, som veldig viktig, og at de andre uttalelsene ikke var så interessante at det var noe å skrive ned» (s. 133).

Jeg merket at oppvarmingsspørsmålene gjorde at informantene åpnet seg opp mer, da svarene de kom med ble mer reflektert og utfyllende underveis i intervjuene. Jeg lot også informantene snakke om ulike temaer de nevnte, hvis jeg så på disse som relevante. Dermed ble innspillene til informantene med på å styre deler av intervjuene. Jeg oppfordret informantene hele tiden til å begrunne svarene sine, fordi jeg forsto at dette ville føre til mere detaljerte svar og dypere datamateriale. Jeg prøvde å stille oppfølgingsspørsmål der det var relevant. Dette bidro til å skape en god flyt og ga meg utfyllende svar på spørsmålene. Ifølge Tjora (2021, s. 173) kan

informanter noen ganger velge å ikke beskrive sine erfaringer detaljert, fordi de tenker at det ikke er av interesse. Jeg ville vise informantene at jeg lyttet til det de svarte og at svarene deres var av interesse, og ved å stille oppfølgings spørsmål kunne de få en følelse av at jeg som forsker satte pris på deres svar.

3.4.5 Transkribering av intervjuene

Jeg startet transkriberingen den samme dagen som intervjuene hadde foregått, og fullførte transkriberingen dagen etter. Jeg valgte å starte allerede samme dag fordi intervjuene fortsatt var ferskt i minnet. Jeg ville at transkriberingen skulle fange opp informantenes utsagn på en så identisk måte som overhodet mulig og valgte derfor å skrive ned alt som ble sagt i intervjuene. I tillegg skrev jeg ned ikke verbale ytringer som jeg kunne høre på lydopptaket. Transkriberingen inneholder derfor nedskrevet tale, ehh, mhm, ler og pauser. Dette var med på å få frem informantenes usikkerhet, men også når informantene ikke var så alvorlige eller var ironiske.

3.5 Analytisk tilnærming

I en fenomenologisk tilnærming prøver forskeren å skape mening om et fenomen ut ifra menneskers livsverden. Det finnes flere ulike måter å analysere data innenfor fenomenologien, men analyse av meningsinnhold er den mest anvendte. Når meningsinnhold analyseres forsøker forskeren å forstå og skape mening av innholdet i intervjuet, og må med det ha en fortolkende holdning (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 99–100). Veldig ofte benyttes det koder og kategorier for å analysere det transkriberte materialet, som er forhåndsbestemt ut ifra teori. Med tanke på at jeg ville få frem matematikklæreres subjektive oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning, valgte jeg å ikke ta utgangspunkt i et teoretisk rammeverk, men legge vekt på å oppdage kodene og kategoriene underveis, for å skape mening. Dette er en induktiv metode, som går ut på å opprette kategorier ut ifra den innsamlede empirien (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 27). Den induktive metoden mente jeg at ville få frem oppfatningene til matematikklærerne på en mer gyldig måte. Det er dermed viktig at forskeren setter sine egne forkunnskaper til side, men Malterud (2011, s. 97) hevder derimot at dette er et mål som ikke kan oppnås. Hun mener forskeren må reflektere over sitt eget forhold til materialet og hvilken innflytelse forkunnskapene har på materialet. Dette vil kunne føre til at en bringer frem andre menneskers livsverden på en pålitelig måte.

Malterud (2011, s. 96–110) har utviklet en analysemodell der kodene og kategoriene blir oppdaget underveis. Modellen er inspirert av Giorgi (2009) sin fenomenologiske analyse, men har blitt modifisert og tilpasset av Malterud. Hun kaller analysemodellen for *systematisk tekstkondensering* og benyttes for å analysere meningsinnhold. Det er denne analysemodellen jeg har benyttet i denne oppgaven og består av fire steg som vil få en grundig forklaring. Jeg vil i tillegg beskrive hva jeg gjorde på de ulike stegene og komme med konkrete eksempler.

3.5.1 Helhetsinntrykk – fra villnis til temaer

Ifølge Malterud (2011, s. 98–100) handler det første steget om at forskeren danner seg et helhetsinntrykk av de transkriberte intervjuene, ved å lese igjennom fra et fugleperspektiv. Målet i dette steget er ikke å se på detaljene, men forstå helheten. Det er viktig som forsker å sette sin forhåndskunnskap til side, slik at forskeren kan møte det transkriberte datamaterialet med åpenhet. Dette vil bidra til at informantenes erfaringer, meninger og oppfatninger tydeligere kommer frem. Etter å ha lest igjennom og skapt et helhetsinntrykk skal forskeren skrive ned hvilke temaer som spesielt vekket interessen og oppmerksomheten, og gi de et midlertidig navn. Antall temaer forskeren må finne er ingen fasit, men et sted mellom tre til seks er å foretrekke. Forskeren må så stille seg spørsmålet om disse temaene kan benyttes for å belyse problemstillingen. Temaene som forskeren har funnet kan senere bli revidert. Temaene som forskeren har funnet blir verken sett på som resultater eller kategorier, men bidrar til å sortere og organisere datamaterialet.

På dette steget leste jeg igjennom et transkribert intervju to ganger, før jeg noterte ned hvilke temaer som vekket oppmerksomheten på et blankt ark. Jeg gikk så videre på det neste transkriberte intervjuet og gjorde påfølgende prosess. Etter å ha lest igjennom alle de transkriberte intervjuene og notert ned hvilke temaer som vekket oppmerksomheten sto jeg igjen med 7 temaer: Elevenes forståelse, lærerens rolle, definisjon, fordelene med tradisjonell tavleundervisning, læreverket, informantenes holdninger, samt holdningene til elever og foreldre. Disse temaene visste jeg at kom til å endres underveis i prosessen, likevel hadde jeg problemstillingen i bakhodet da disse ble skrevet ned og prøvde å tenke ut hvordan disse temaene kunne knyttes til problemstillingen. Jeg så at alle temaene i en viss grad kunne knyttes til hvilke oppfatninger matematikklærerne har om tilnærmingen. Noen av temaene så jeg at kunne gi informasjon om hvorfor matematikklærerne har de oppfatningene de har, blant annet temaet om elevenes og foreldrenes holdninger.

3.5.2 Meningsbærende enheter – fra temaer til koder

I det andre steget av analysen skal det materialet som er irrelevant fjernes, slik at forskeren kan ha fokus på det relevante materialet som kan benyttes for å belyse problemstillingen. Det relevante materialet vil i tillegg organiseres på en måte som er nyttig for det videre arbeidet. Forskeren skal gå igjennom materialet linje for linje for å se etter meningsbærende enheter. Meningsbærende enheter kan forklares ved at forskeren markerer tekstbiter, som gir kunnskap om de foreløpige temaene forskeren oppdaget i det forrige steget. Tekstbitene trenger nødvendigvis ikke å være korte setninger eller sitater. Det vil lønne seg å markere for store tekstbiter, enn for små. De markerte tekstbitene skal så sorteres og det er dette som kalles koding. Det vil si at forskeren ser sammenhengen mellom temaene som ble dannet i det første steg og de meningsbærende enhetene. De meningsbærende enhetene skal få koder som vil gjøre det lettere å se sammenhengen mellom disse. Dette steget dreier seg derfor om å gå ifra temaer til koder og disse kodene justeres hele veien med temaene fra forrige steg i bakhodet. Når dette arbeidet gjøres vil forskeren kanskje se at kodene representerer det samme eller oppdager nye koder. I dette steget skal forskeren også undersøke om kodene representerer fenomenet han eller hun ønsker å undersøke, hvis dette ikke er tilfellet må disse fjernes. De meningsbærende enhetene kan stå under flere koder, men hvis forskeren ser at dette er gjentakende kan det indikere at kodene er upresise og at det trengs å gjøres en endring (Malterud, 2011, s. 100–104).

På dette steget markerte jeg alle de meningsbærende enhetene som fortalte noe om de temaene jeg sto igjen med fra forrige steg. Jeg ga disse temaene forskjellige farger, slik at jeg kunne markere de meningsbærende enhetene med tilhørende farge. Et eksempel på en meningsbærende enhet som ble markert under temaet om elevenes forståelse var: «Fordelen er jo at de vil lære med større grad av forståelse, som da ikke blir puggeorientert ikke sant, og at man lettere tar opp igjen hvis man har glemt». Jeg åpnet et tomt Word-dokument og lagde en tabell for de ulike temaene. Jeg skrev inn alle de meningsbærende enhetene for hvert tema og lot en kolonne stå blank. I den blanke kolonnen skrev jeg inn hva den meningsbærende enheten egentlig fortalte, koder. De meningsbærende enhetene ble så sortert slik at de med den samme koden dannet seg en gruppe. Under temaet med elevenes forståelse kom jeg for eksempel frem til kodene: Bedre forståelse, utgangspunkt i elevenes ståsted, virkelighetsnært, nivå, læring i samspill med andre, ansvarliggjort og variasjon. Jeg så på dette steget at noen

koder kun inneholdt en eller to meningsbærende enheter. Hvis disse ikke kunne plasseres under en annen kode på en hensiktsmessig måte, valgte jeg å fjerne disse.

3.5.3 Kondensering – fra kode til mening

I steg tre av analysen står forskeren igjen med empirisk data som er redusert inn i meningsbærende enheter som er kodet sammen. Hvis en kode inneholder veldig få meningsbærende enheter, vil forskeren kanskje oppdage at den meningsbærende enheten kan plasseres under en annen kode, eller at den ikke kan regnes som en meningsbærende enhet. De kodene som inneholder veldig mange meningsbærende enheter, kan med fordel deles inn i flere koder der det er mulig. De ulike kodegruppene inneholder ofte flere meningsfulle aspekter som kan benyttes til å svare på det som undersøkes, derfor skal det opprettes subgrupper til kodene der det er relevant. Til hver kode eller subgruppe skal det lages kondensater. Et kondensat er et kunstig sitat, som oppsummerer innholdet for de meningsbærende enhetene. Disse kunstige sitatene skal skrives i jeg-perspektiv og uttrykke informantens perspektiver mest mulig likt som i de transkriberte intervjuene. Hvis deler av en meningsbærende enhet ikke kan plasseres inn under et sitat, må forskeren legge denne til side og vurdere om denne delen kan plassere inn under en annen kode, eller om det ikke kan kvalifiseres som en meningsbærende enhet. Da kodegruppene har fått noen kunstige sitater, skal forskeren også velge ut et «gullsitat». Et gullsitat illustrerer meningen i det kunstige sitatet best mulig (Malterud, 2011, s. 105–107).

I dette steget lagde jeg et kondensat, et sammendrag av de ulike kodene og fant et gullsitat som oppsummerte det sammendraget forklarte. Gullsitatene er et direkte sitat fra en av informantene. Dette gjorde at jeg etter hvert så en sammenheng mellom ulike koder og førte disse sammen. Jeg opprettet også subgrupper. Jeg hadde laget en kode som het «læring i samspill med andre» på forrige steg, men så fort at denne koden kunne plasseres inn under definisjonen av undersøkende matematikkundervisning. Alle temaene og kodene, samt subgruppene ble med det endret underveis gjennom hele prosessen.

3.5.4 Sammenfatning – fra kondensering til beskrivelser

I det fjerde steget av analyseprosessen vil forskeren rekontekstualisere. Det vil si at forskeren tar utgangspunkt i de kunstige sitatene (kondensatene) fra kodene og skrive et avsnitt til hver av disse, en analytisk tekst, som gjenforteller innholdet i de kunstige sitatene. Denne analytiske teksten skal skrives i tredje-perspektiv og fortelle leserne hvordan dette resultatet henger

sammen med problemstillingen. Den analytiske teksten regnes som et resultat og må derfor sammenfatte beskrivelsene til informantene på en gyldig og god måte. Det skal vurderes om gullsittet belyser den analytiske teksten og gir en fullverdig illustrasjon av det den analytiske teksten beskriver. Forskeren skal nå gi alle de analytiske tekstene en overskrift som forklarer hva teksten handler om. Når forskeren har gjennomført disse fire stegene, skal forskeren analysere hvor valide funnene er, gjerne ved å lese igjennom det transkriberte datamaterialet på nytt (Malterud, 2011, s. 107–110).

På dette steget tok jeg utgangspunkt i sammendragene jeg hadde skrevet på forrige steg til hver av kodene og skrev om disse fra jeg-perspektiv, til tredje-perspektiv. Jeg hadde hele tiden de meningsbærende enhetene fremme for å se at jeg fikk frem informantenes utsagn på en god måte. Dette er også årsaken til at jeg noen ganger har valgt å skrive hvilken informant som nevnte hva, for å fremme informantenes ulike oppfatninger om samme subgruppe. Til slutt lagde jeg en overskrift som sammenfatter noe av budskapet i de forskjellige subgruppene under samme kode. Eksempel på en slik overskrift var: Undersøkende matematikkundervisning gagnar alle elever, som inneholder subgruppene: Dypere matematisk forståelse og alle elever tjener på det. Som siste del av analysen valgte jeg å lese igjennom de transkriberte intervjuene på nytt, for å sørge for at analysen representerer informantenes oppfatninger på en pålitelig måte.

3.6 Oppgavens kvalitet

3.6.1 Metodekritikk

En kritikk av intervju som metode, med kun lydopptak og ingen filmopptak, er at mye interessant informasjon som er nonverbal går tapt i det forskeren transkriberer materialet. Både kroppsspråket, tonefallet og ironi er vanskelig å få frem i den skrevne teksten (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 205). For å unngå at dette ga store innvirkninger på hvordan datamaterialet senere ble tolket, valgte jeg å ta notater mens intervjuene tok sted. I tillegg valgte jeg å skrive ned alle nonverbale ytringer i transkripsjonen, slik som pauser. Transkripsjonen inneholder mye tegnsetting som bidrar til å få frem tonefallet og ironien til informantene, slik som utropstegn på ord de legger stor vekt på, spørsmålstegn der de virket usikre og hermetegn for å få frem ironi. Disse tegnene gjorde at jeg kunne lese igjennom

transkripsjonen da intervjuene ikke lenger var ferskt i minnet, men likevel få en god forståelse av informantenes utsagn.

En annen utfordring ved å ha intervjuer i denne oppgaven, er at informantene på forhånd visste hva temaet for intervjuet var. De hadde fått tilsendt et informasjonsskriv på e-post. Jeg som forsker kan ikke vite om informantene hadde forberedt seg på forhånd ved å lese seg opp på tematikken, i tilfelle de ikke hadde så mye kunnskap om temaet. Noen informanter kan i tillegg føle at de må svare det «riktige» og det jeg som forsker ønsker å høre. Dette er en svakhet ved at informantene visste temaet på forhånd.

En annen kritikk av metodevalget for oppgaven, er at jeg er en uerfaren forsker som aldri før har intervjuet mennesker. Mennesker som har intervjuet mye, har skapt erfaringer og kunnskap om hvilke spørsmål og oppfølgingsspørsmål som bør stilles, mens uerfarne forskere ofte er fornøyd med det første svaret informantene gir (Dalland, 2017, s. 83). Dette kan føre til at jeg som nybegynner stiller feil spørsmål som ikke får frem relevant og viktig informasjon. Jeg opplevde at intervjuene føltes behagelig både for meg selv og for informantene, med en struktur som kunne minne om en vanlig samtale. Ut ifra funnene mener jeg at jeg har klart å stille spørsmål som har bidratt til at jeg har fått innhentet mye relevant informasjon, som kan benyttes for å gi svar på oppgavens problemstilling.

I denne oppgaven har datamaterialet blitt analysert ved å benytte systematisk tekstkondensering. Ifølge Malterud (2011, s. 106) vil det være en fordel at flere forskere gjennomfører den samme analysen, for å sikre at funnene ikke blir påvirket av forskerens egne tolkninger og førforståelse. I denne oppgaven har jeg vært alene om hele prosessen fra intervjuene tok sted, til oppgaven var ferdig. Jeg mener at jeg har vært veldig åpen om min førforståelse og tatt flere analyserunder for å sikre at analysen blir mest mulig nøytral og representerer informantenes subjektive oppfatninger. Johannessen et al. (2016, s. 232) hevder likevel at forskerens førforståelse alltid vil ha påvirkning på hvordan data blir tolket og analysert. Jeg har hatt et reflektert forhold til min egen førforståelse gjennom hele prosessen, for å få så liten grad av påvirkning som mulig.

En annen kritikk av metoden knyttes til temaet for oppgaven. I oppgaven ønsket jeg å finne ut hvordan matematikklærere har oppfattet undersøkende matematikkundervisning. Norge har siden starten av 2020 hatt en pandemi som har hatt store innvirkninger på Norge, derav også skolene. Det har vært mye sykefravær både hos lærere og elever. Det har i tillegg vært flere

perioder hvor elevene måtte få undervisning hjemmefra. LK20 ble gradvis innført fra august 2020 og har dermed bare vært en gjeldende læreplan mens pandemien har herjet i Norge. Konsekvensene pandemien har ført med seg vil kunne ha innvirkning på hvordan matematikklærerne har oppfattet tilnærmingen. Nå som Norge er på vei tilbake til slik det var før pandemien, vil matematikklærerne kanskje oppfatte tilnærmingen på en annen måte enn den som kommer frem i oppgaven.

3.6.2 Intern validitet

Johannessen et al. (2016) skriver at: «Validitet i kvalitative undersøkelser dreier seg om i hvilken grad forskerens fremgangsmåter og funn på en riktig måte reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten» (s. 232). Det vil si at validiteten av en oppgave sier noe om hvorvidt en undersøker det en vil undersøke, som igjen sier noe om gyldigheten og relevansen. Datainnsamlingen som har foregått i denne oppgaven må anses som relevant, da temaet er matematikklæreres oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning. Ved å gjennomføre semistrukturerte intervjuer fikk jeg som forsker innsikt i hvilke oppfatninger og erfaringer matematikklærere har knyttet til temaet. Intervjuguiden ble utarbeidet med bakgrunn i teori og tidligere forskning omkring oppfatninger og undersøkende matematikk, noe som sikret at den innhentede dataen var relevant for problemstillingen. Med det mener jeg at datainnsamlingen har økt oppgavens gyldighet. Ved å benytte systematisk tekstkondensering for å analysere meningsinnhold blir ikke funnene plassert inn i kategorier, som er bestemt av teori. Jeg mener dette bidrar til at funnene representerer virkeligheten i større grad og med det blir den interne validiteten av oppgaven styrket.

3.6.3 Ekstern validitet

Johannessen et al. (2016, s. 233) skriver at ekstern validitet forklarer noe om overførbarheten i kvalitative oppgaver. Det dreier seg om hvorvidt resultatene av en oppgave kan benyttes for å belyse andre områder enn det oppgaven har som hensikt å gjøre. Denne oppgaven har som hensikt å undersøke hvilke oppfatninger matematikklærere på ungdomstrinnet har om undersøkende matematikkundervisning. Det er derfor vanskelig å hevde at resultatene kan benyttes utenfor skolens vegger. Oppgaven inneholder i tillegg et lite utvalg av matematikklærere og resultatene kan dermed ikke anslå hvilke oppfatninger alle matematikklærere har knyttet til temaet. Det kan likevel tenkes at oppgaven kan benyttes av andre matematikklærere for å gjøre seg bevisst på egne oppfatninger og hvilken innvirkning

disse oppfatningene har på egen praksis. I tillegg kan oppgaven benyttes av ledelsen på skolen som inspirasjon til å arbeide sammen om utvikling og oppfatninger, spesielt knyttet til undersøkende matematikkundervisning. Hvordan resultatene i oppgaven bør følges opp videre, vil bli belyst nærmere i oppgavens avsluttende konklusjon.

3.6.4 Reliabilitet

Synonymet til reliabilitet er påliteligheten. Dalland (2017) hevder at: «Pålitelighet eller reliabilitet er et kriterium for kvalitativ forskning og handler om hvorvidt det arbeidet du har presentert er til å stole på» (s.55). Påliteligheten av oppgave relaterer seg til oppgavens data og knyttes med det til dataene som er benyttet, hvordan innsamlingen har foregått og hvordan dataene er gjennomgått. For å styrke oppgavens pålitelighet må forskeren vise leserne hvordan denne prosessen har foregått ved å gi ærlige og detaljerte beskrivelser (Johannessen et al., 2016, s. 231–232). I denne oppgaven har jeg prøvd å vise tydelig hvilke valg som har blitt tatt og begrunnet disse valgene. Jeg har begrunnet valg av metode, hvordan planleggingen og gjennomføringen har foregått, samt hvordan dataene har blitt bearbeidet. Jeg har prøve å beskrive kort og konkret hvorfor jeg endte opp med de funnene jeg gjorde, slik at leseren forstår hvorfor jeg har tatt de valgene jeg har tatt. Jeg mener med det at reliabiliteten av oppgaven har økt ved å vise leserne transparent hvordan jeg har tenkt, hva jeg har gjort og hvorfor jeg har gjort det. For å styrke oppgavens pålitelighet i enda større grad og sørge for at resultatene av oppgaven er til å stole på, valgte jeg å lese igjennom transkripsjonene på nytt når oppgaven nærmet seg et ferdig produkt. Ved å gjøre dette kunne jeg se at funnene og resultatene i denne oppgaven gjenspeiler det informantene fortalte i intervjuene.

Påliteligheten av en oppgave knyttes også til forskerens evne til å fortelle om sin førforståelse, samt forhold som kan ha hatt innvirkning på resultatene (Dalland, 2017, s. 55). Jeg har valgt å forklare om min førforståelse av undersøkende matematikk, samt forklare innledningsvis noen tanker matematikklærere tidligere har delt om tilnærmingen. Jeg mener reliabiliteten av oppgaven er styrket ved at jeg forklarer leserne hvilke antakelser jeg på forhånd har knyttet til problemstillingen. Selv om forskeren ikke har som hensikt å la førforståelsen påvirke hvordan dataene bearbeides, vil ingen andre forskere kunne gjøre den samme undersøkelsen og stå igjen med de samme tolkningene (Johannessen et al., 2016, s. 232). Dette bringer frem en faktor som kan svekke reliabiliteten i denne oppgaven, fordi jeg som forsker alene har tolket materialet.

3.7 Etiske overveielser

Ifølge Dalland (2017, s. 235–236) handler etiske overveielser om å følge de bestemmelsene som er laget knyttet til forskning, men også være klar over hvilke etiske konsekvenser forskningen kan bringe. Det dreier seg i tillegg om å skape tillitt til de som skal delta i forskningsprosjektet, fordi uten deltakelse vil vi ikke kunne skape mer kunnskap om noe i samfunnet. Dermed har forskeren et etisk ansvar overfor de som velger å delta i forskningsprosjektet, både for å ivareta deres anonymitet, vurdere hvilke konsekvenser deltakelsen kan få og formidle deltakernes utsagn korrekt. Jeg vil i dette delkapittelet forklare hvilke etiske overveielser jeg har gjort og hvordan jeg har ivaretatt personvernet til deltakerne.

3.7.1 Forskerens rolle

Før et forskningsprosjekt starter, må forskeren tenke over og være bevisst hvilken rolle han eller hun har i forskningen. Dette er ifølge Postholm og Jacobsen (2018): «[...] et viktig etisk prinsipp med hensyn til forskningsdeltakerne, nemlig at de vet hva de har å forholde seg til» (133). Dette innebærer at forskeren og deltakerne er klar over oppgavens hensikt, samt hvilken førforståelse og antakelser forskeren har på forhånd (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 133). I informasjonsskrivet kom det frem hvilken hensikt oppgaven har. Alle informantene var klar over at jeg skrev en masteroppgave som avslutning på lærerutdanningen og ville finne ut hvordan de har oppfattet undersøkende matematikkundervisning. Jeg gjorde det veldig tydelig før intervjuene startet at jeg ikke satt inne med noen fasit, fordi alle oppfatter fenomener forskjellig. Det eneste jeg forventet av informantene var at de svarte utfyllende og ærlig. Forskerens rolle sier også noe om hvilket forhold og tilknytting forskeren og informantene har, da dette forholdet kan ha innvirkning på resultatene (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 108). Kvale og Brinkmann (2015) forklarer at tilknytningen kan: «[...] få forskeren til å ignorere visse resultater og legge vekt på andre, på bekostning av en så fullstendig og nøytral undersøkelse av fenomenene som mulig» (s. 108). I tillegg kan en nær tilknytning føre til at forskeren blir påvirket av informantene, slik at forskeren tolker alt av innhentet data ut ifra informantenes perspektiver (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 108). Min tilknytning til informantene kan anses som å være profesjonell, da jeg kun hadde et lite kjennskap eller ingen kjennskap til informantene på forhånd, derav ingen nær tilknytning. Dermed har jeg som forsker ikke latt meg påvirke av forholdet jeg hadde til informantene.

3.7.2 Konfidensialitet og informert samtykke

Konfidensialitet handler om hvorvidt deltakernes anonymitet blir ivaretatt. Det innebærer blant annet at det er en enighet mellom forskeren og deltakerne om hvilke opplysninger som kan fremkomme om deltakerne i oppgaven (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 106). Før jeg tok kontakt med informantene for å avholde intervjuer, hadde jeg søkt om tillatelse og fått godkjenning fra NSD, Norsk Senter for Forskningsdata (se vedlegg 3). Dette er en prosess som er lovpålagt hvis personopplysninger skal innhentes (Dalland, 2017, s. 237). Til tross for at oppgaven ikke gir direkte personopplysninger som navn og adresse, har oppgaven med indirekte personopplysninger om informantene. I oppgaven kommer det frem hvilken institusjon informantene arbeider på (ungdomsskole), hvilken stilling (lærer) og kjønn de har. Disse opplysningene fikk jeg tillatelse av deltakerne til å ha med i oppgaven. For å ivareta anonymiteten til informantene har jeg gjort grundige vurderinger på hvor mye informasjon som skal oppgis. Jeg har blant annet ikke valgt å skrive nøyaktig hvor mange år de har arbeidet som lærere og hvor de har tatt sin utdanning. Jeg vil ikke at informasjonen i denne oppgaven skal gi muligheten til å spore opp hvem informantene er og hvilke skoler de arbeider på.

Informantene ble kontaktet via e-post om deltakelse. Disse e-postene ble slettet i det intervjuene hadde tatt sted. Lyden i intervjuene ble tatt opp via en app som heter «Diktafon». Appen gjør at lydopptakene automatisk blir kryptert på telefonen og sendt direkte til et sikkert nettskjema, som er beskyttet med Feide-innlogging. Lydopptakene ble transkribert fortløpende og slettet senest en uke etter at intervjuene tok sted. Transkripsjonen ble skrevet i et Word-dokument som ble lagret på min personlige OneDrive som er passordbeskyttet. Transkripsjonene inneholdt ikke navn fordi jeg hadde valgt å nummerere informantene etter rekkefølgen på intervjuene. Dermed trengte jeg ikke å skrive ned noe sted hvilken informant som tilhørte de ulike transkripsjonene. Når forskningsprosjektet er ferdig, vil også disse transkripsjonene bli slettet.

Informantene fikk utdelt et informasjonsskriv med samtykkeskjema (se vedlegg 1) på e-post. Dette informasjonsskrivet tok jeg med den dagen intervjuene skulle foregå for å innhente underskrifter, men også for å gå igjennom det sammen med informantene. Dette sørget for at begge parter hadde samme forståelse av skjemaet. Informasjonsskrivet er utarbeidet ved å benytte NSD sin mal, noe som sørget for at jeg fikk med de viktigste opplysningene. Informasjonsskrivet inneholder opplysninger om formålet med prosjektet, generell informasjon om deltakelsen, hvordan personvern blir ivaretatt og hvilke rettigheter

informantene har ved deltakelse. Disse rettighetene innebærer blant annet at informantene kan trekke seg når som helst før oppgavens slutt, samt at informantene kan lese igjennom transkripsjonene for å se at de er korrekt og kontrollere at opplysningene om de ikke kan tilbakeføres slik at de blir identifisert. I skjemaet kommer det tydelig frem at deltakelsen er helt frivillig. Johannessen et al. (2016) skriver at: «Vedkommende skal gi uttrykkelig informert og frivillig samtykke til å delta og skal på et hvilket som helst tidspunkt kunne trekke seg uten noen form for ubehag eller negative konsekvenser» (s. 85-86). De underskrevde skjemaene ble til enhver tid holdt adskilt fra transkripsjonene, slik at transkripsjonene ikke kunne spores tilbake til en informant. Informasjonsskrivene med samtykkeskjema vil bli makulert når oppgaven er slutt.

3.7.3 Konsekvenser

Ifølge Kvale og Brinkmann (2015) må forskeren: «[...] forholde seg til konsekvensene av en kvalitativ undersøkelse både med hensyn til den mulige skade den kan påføre deltakerne, og de fordeler de kan forventes å få ved å delta i undersøkelsen» (s. 107). Denne oppgaven har ikke et sårt eller følsomt tema som kan gi spesielle konsekvenser for deltakerne. Deltakelsen kan i midlertidig påføre deltakerne fordeler som kan bidra til utvikling av en bedre undervisningspraksis. Det å delta vil gjøre informantene mer reflekterte rundt sine oppfatninger knyttet til undersøkende matematikkundervisning. Dette var noe informantene også påpekte under intervjuene. Undersøkende matematikkundervisning er et tema som har fått spesielt mye oppmerksomhet knyttet til innføringen av den nye læreplanen. Pandemien som kom til Norge i starten av 2020 ga negative etterfølger, slik som mye fravær, hjemmeskole og avlyste eksamener. Nå som situasjonen går i en positiv retning uten hjemmeskole, mindre fravær og forhåpentligvis eksamen i 2023, vil denne oppgaven gi informantene muligheten til å reflektere rundt sine egne oppfatninger og gå inn i det gjenåpnede Norge med et mer reflektert syn på tilnærmingen.

4. Presentasjon av funn

I dette kapittelet vil den analyserte empirien presenteres. Analyseprosessen førte meg frem til fem overskrifter som kan fortelle meg noe om hvilke oppfatninger matematikklærerne har om undersøkende matematikkundervisning. Hver overskrift inneholder null til tre subgrupper. Noen av matematikklærerne viste at de har litt ulike oppfatninger om noen av temaene som ble tatt opp i intervjuet og for å skille de ulike funnene har jeg valgt å skrive hvilken informant som nevnte hva, der det er hensiktsmessig. Dette bidrar til å gjøre det litt mer interessant, fordi det viser blant annet at matematikklærerne på de ulike skolene har litt ulike meninger og erfaringer knyttet til undersøkende matematikkundervisning. Gullsitatene som kommer frem, er ikke omskrevet og uttrykker derfor informantenes utsagn presist. Overskriftene med tilhørende subgrupper er:

- Felles forståelse av undersøkende matematikkundervisning som begrep, men ikke i praksis
 - Felles definisjon
 - Læreverket
 - Lærerens rolle
- Undersøkende matematikkundervisning gagnar alle elever
 - Dypere matematisk forståelse
 - Alle elever tjener på det
- Undersøkende matematikkundervisning føles uvant og hensiktsløst for elever og foreldre
- Undersøkende matematikkundervisning er en krevende reform som betinger et lærersamarbeid
 - Lærersamarbeidet på de to skolene
 - Tidskrevende planlegging
- Matematikklærere må være åpne for endringer for å kunne reformere matematikkundervisningen, slik at den blir undersøkende
 - Endring tar tid
 - Vaner er vonde å vende
 - Veien videre

4.1 Felles forståelse av undersøkende matematikkundervisning som begrep, men ikke i praksis

4.1.1 Felles definisjon

Samtlige av informantene forklarer at undersøkende matematikkundervisning står i motsetning til den tradisjonelle tavleundervisningen, hvor elevene får introdusert en metode fra læreren, før de må gjøre oppgaver tilknyttet denne metoden. Informantene nevner at i en undersøkende matematikkundervisning skal elevene samarbeide om en større oppgave som kan løses ved å benytte forskjellige strategier og er kognitivt krevende. På den måten får elevene en metodefrihet i undervisningen og må tåle å stå i det uvisse over en lengre periode. De forklarer at elevene må undre, reflektere og diskutere sammen med medelever. Informantene har en enighet om hva undersøkende matematikkundervisning dreier seg om. En informant uttrykte dette slik:

Det er jo det at vi legger bort det de er vant med, det her med at vi underviser, står på tavla, forklarer og gir dem alle formlene. Til at vi gir dem en oppgave hvor de skal utforske selv og komme frem til formler, samarbeide og finne flere strategier frem til svaret.

Informant 4 og 5 forklarer at en undersøkende matematikkundervisning helst skal strekke seg over en hel undervisningstime. Informant 1, 2 og 3 forklarer at en undersøkende oppgave gjerne kan strekke seg over en hel time, men at dette nødvendigvis ikke er et krav. De nevner at en undersøkende oppgave er fint å benytte som bruddstykke eller som inngang til nye temaer, etterfulgt av tradisjonell tavleundervisning. Alle informantene forklarer at strukturen på en undersøkende matematikkundervisning, som strekker seg over en hel time, er tredelt. De forklarer at læreren først introduserer oppgaven, uten å forklare elevene hvordan den skal løses. Elevene får så god tid til å løse denne oppgaven i grupper. Informantene nevner at en slik undervisning alltid skal rundes av med en helklassediskusjon, hvor gruppene deler ideene sine slik at de kan sette sammen sin egen løsning, med andres. En av informantene forklarte strukturen på denne måten:

Jeg tenker jo at det kanskje presenteres en type problemstilling da, kanskje en åpen oppgave av noe slag. Og at det kanskje er en liten gjennomgang av læreren om hva den oppgaven handler om, men ikke om hvordan den skal gjøres eller noe sånn. Ehh

og at elevene kanskje sitter i grupper for å diskutere videre på den oppgaven og da liksom jobbe med å finne løsninger, mulige strategier og veier frem til det. Også er det liksom noe med det å prøve og feile litt da tenker jeg. Også tenker jeg det er viktig i slutten av timen at man på en måte «samler trådene» litt da, ha en slags gjennomgang, ikke nødvendigvis av læreren, men at elevene kommer frem med sine synspunkter da, kanskje gruppevis, og setter løsningene litt opp mot hverandre. Fokus på at det nødvendigvis ikke er en løsningsmetode som er rett da, mhm.

Alle informantene nevner at samarbeid er nøkkelen i undersøkende matematikkundervisning og at mye læring skjer i samtalen med andre mennesker. De nevner at det å se ulike løsningsstrategier vil bidra til god læring og at samarbeid vil bidra til at alle elever kan være deltakende i en viss grad. Ved å la elevene arbeide i grupper mener informantene at elevene blir støttespillere for hverandre og at de spiller hverandre gode. En informant forklarte viktigheten av elevsamarbeid slik:

Jeg vil si samarbeid fordi at jeg er redd for at noen elever skal sitte alene med noe undersøkende og ikke kommer noen vei på en måte. Jeg føler det er litt tryggere å koble de sammen, enten to eller tre. At det skjer litt mer som en gruppe. At det kommer i hvert fall noen som har noen ideer og tips om hva man kan gjøre.

4.1.2 Læreverket

Informant 4 og 5 er veldig klar i meningen sin om at læreverkene som finnes i dag, ikke legger opp til at elevene skal undersøke i klasserommet. De har bladd i mange lærebøker, også de nyeste, for å se om det er noen som inneholder gode undersøkende oppgaver. De har ikke funnet noen som er verdt å bruke penger på. De må selv finne inspirasjon til oppgaver gjennom internett, som kan strekke seg over en hel undervisningstime. Informant 4 sa følgende:

Bøkene som finnes legger i hvert fall ikke opp til undersøkning, så de har vi bare lagt unna, ja.

Informant 1, 2 og 3 mener at læreverket de benytter legger opp til undersøkning og inspirerer de til å benytte denne tilnærmingen. Samtlige av disse informantene nevner en øvelse som heter «snakke-matte». En slik øvelse går ut på at elevene får introdusert tre forskjellige metoder for å løse en matematisk oppgave. Elevene skal så diskutere hvilken av de tre

metodene de foretrekker. Dette er en øvelse de gjerne benytter når nye temaer skal introduseres. En av informantene forklarte dette:

Nå har vi jo Matemagisk, og der er det veldig hyppig med sånn «snakke matte» av type øvelser for eksempel, de er veldig gode. Det er lagt opp slik at det er tre forskjellige løsningsforslag og da kan man bruke det til å diskutere og analysere metodene. Da kan man begynne å snakke om hvilke som er favoritt og dele det i en gruppe.

4.1.3 Lærers rolle

Samtlige av informantene nevner at læreren får en annen rolle i en undersøkende matematikkundervisning. Læreren får en veiledende rolle. De forklarer veilederrollen ved å si at de går rundt i klasserommet for å stille elevene spørsmål som oppfordrer de til å reflektere og begrunne i større grad. Alle informantene sier at de ikke lenger svarer på om elevene har løst en oppgave korrekt, men heller stiller de spørsmål som gjør at de kan reflektere mer rundt sin egen løsning. I tillegg sier alle informantene at de oppmuntrer elevene til å forklare hverandre hvordan de har tenkt, istedenfor å gi svaret til hverandre. En informant forklarte veilederrollen på denne måten:

Læreren får en annen rolle. Læreren sitter verken med fasit eller oppskrift kanskje. Blir mere en veileder. Siller spørsmål hvordan, hvorfor, hva. Bruker spørreordene i større grad.

Informantene nevner også at læreren får en rolle som observatør i klasserommet. De anvender mye av tiden i en undervisning på å lytte til hvilke bidrag de forskjellige gruppene har, og hvilke løsningsstrategier de benytter. På den måten styrer ikke læreren timen i like stor grad som tidligere. Læreren får med seg hva de ulike elevgruppene gjør og benytter deres bidrag til en helklassediskusjon i slutten av timen. Flere av informantene nevner at det er lettere å se hvilke kunnskaper elevene sitter inne med når de arbeider på denne måten, enn de gjorde da de arbeidet individuelt i boka si. En av informantene forklarte rollen som observatør på følgende måte:

Jeg tenker at det handler mye om observasjon som lærer. At man må følge med, være litt sånn på som lærer, gå rundt og ehh ja få med seg det elevene snakker om da og ta med seg det.

Informantene nevner at en matematikklærer må ha mye kompetanse og være utholdende for å kunne undervise på en undersøkende måte. Lærerne må selv tenke seg til de ulike løsningsstrategiene som kan komme frem, samt vite hvordan og hvorfor disse fungerer. Læreren må vite hva som skal til, hvor elevene skal og hva slags muligheter som finnes. En informant uttrykte følgende:

Det stilles krav til at du må ha en mattelærer som kan matte i hvert fall når vi driver på den måten vi driver nå. For du er nødt til å vite hva du skal, hvor du skal og hva slags muligheter som finnes.

4.2 Undersøkende matematikkundervisning gagnar alle elever

4.2.1 Dypere matematisk forståelse

Samtlige av informantene nevner at hensikten med undersøkende matematikkundervisning er å bidra til en rikere og dypere forståelse for alle elever. Alle informantene, foruten informant 5, ordlegger seg med at de «tror» det vil bidra til en dypere matematisk forståelse. Informant 5 er derimot overbevist, hun har selv erfart at elevene får en dypere forståelse, etter å ha benyttet undervisningstilnærmingen i noen år. Hun mener årsaken er at elevene tørr å anvende matematikken og tørr å se sammenhenger. Hun nevner med sikkerhet at den matematiske kunnskapen vil sitte bedre, at bruken blir større og at elevene får forutsetninger til å lykkes i møte med ukjente situasjoner. Informanten eksemplifiserte dette med følgende utsagn:

Vi fikk kjempe resultater når vi begynte å endre. Det handler jo om at de er vant til å prate. Det her var altså elever som hadde karakter 2 i 9ende, som går ut med 4. Det handler jo om at de turte å bruke matematikken. De turte å se sammenhenger.

De resterende av informantene er ikke like sikre som informant 5, men de tror det kan føre til en dypere forståelse hos elevene. Informant 4 nevner at hun ikke er overbevist enda. Hun mener tiden må vise om dette er den rette veien å gå når resultatene fra denne tilnærmingen kommer til syne. Hun nevner derimot at hun håper det fører til mer forståelse og ikke mer forvirring hos elevene. Informant 4 fortalte dette:

Jeg håper det gir mer forståelse da. Ikke mer kaos. Men det er jo spennende å se fordi vi lærte jo en del vi også som har fått opplæring ved hjelp av den tradisjonelle måten å lære på.

Alle informantene nevner flere årsaker til hvorfor det fører eller kan føre til en dypere forståelse. En årsak som blir nevnt er at ønsket om å lære matematikk kommer fra elevene selv og de er ikke lengre passive mottakere av kunnskap. Elevene blir i mye større grad aktivisert i prosesser fra start til slutt, noe som de mener kan føre til at elevene husker matematikken bedre. I tillegg blir elevene i mye større grad ansvarliggjort, fordi de må stå inne for noe når det foregår helklassediskusjoner og deling av ideer, samt at de tar større del i sitt eget læringsarbeidet. Samtlige av lærerne nevner at når matematikken ikke blir puggeorientert kan elevene kanskje se sammenhenger i matematikken og med det få en forståelse av hvorfor de gjør som de gjør og ikke bare hvordan de gjør det. Et eksempel på et informantutsagn som beskriver en mer langvarig forståelse er:

Jeg tror på en eller annen måte så husker du det bedre, for du er selv liksom aktivisert i prosessen på en helt annen måte, ansvarliggjort. Du blir aktivisert i starten, underveis, hvis du liksom presenterer, du må stå inne for noe. Dette er det jeg kan, eller dette er det jeg har gjort på en måte. En eller annen ansvarliggjøring der. At du kanskje husker ting bedre, det vil jeg tro.

I tillegg blir det nevnt at elevene på en måte arbeider som forskere, at de lærer seg å undre, reflektere og være kritiske. Noen ganger må elevene lage en hypotese for å sette i gang arbeidet og forsøke å bekrefte eller avkrefte denne. De må være utholdende og stå i en prosess over en lenger periode. Alt dette mener de kan føre til at elevene kan møte ukjente matematiske situasjoner på en bedre måte. Det blir i tillegg nevnt at undersøkende matematikkundervisning kan være en motivasjonsskaper, fordi elevene i mye større grad kan møte virkelighetsnære problemer og forbereder de på matematikken de møter utenfor skolens vegger. De nevner at en mulig årsak til at undersøkende matematikkundervisning er et tema som har fått så stort fokus de siste årene, er utviklingen som skjer i samfunnet. Ingen vet hvilke utfordringer og yrker som er sentrale i årene fremover, men ved å ha undersøkende matematikkundervisning kan elevene få forutsetninger til å løse fremtidige utfordringer. En av informantene forklarte at elevene får forutsetninger for å håndtere problemer utenfor skolens vegger slik:

Man kommer jo ikke utenom hvilke problemer man møter i hverdagen, livet ellers selvfølgelig, det må jo nevnes (...). Det handler om å forberede til den matematikken man møter i hverdagen, jobb og i livet, utenfor skolens vegger da, ja.

4.2.2 Alle elever tjener på det

Informant 4 og 5 nevner at undersøkende matematikkundervisning tar utgangspunkt i elevenes ståsted, i motsetning til tradisjonell tavleundervisning, som tar utgangspunkt i nivået i læreverket. De nevner at i en undersøkende matematikkundervisning må elevene benytte den kunnskapen de allerede har innarbeidet til å løse et problem. En av disse informantene uttrykte følgende:

Den tradisjonelle er mye mere bokstyrt, men i den undersøkende tar man mye mere utgangspunkt i elevenes ståsted eller klassens ståsted. Da har de med seg sin egen kunnskap, legger til ny og tar det et steg videre da.

Informant 4 og 5, fra ungdomsskolen som ikke benytter nivådeling, nevner at de har opplevd at skillene mellom høyt- og lavtpresterende elever har blitt mindre etter at de innførte denne undervisningstilnærmingen. De nevner at årsaken til dette kan være at elevene både trenger en praktisk kunnskap og en teoretisk kunnskap i undersøkelsesprosessen, og at det ofte er de lavtpresterende elevene som mestrer den praktiske biten. Disse informantene nevner at læringen i klassen ofte blir god når de «svake» møter de «sterke», men at oppgavene må være store nok slik at elevene kan undersøke på sitt eget nivå. De tror alle elever uansett nivå vil tjene på denne undervisningstilnærmingen, men at de lavtpresterende ofte tjener mest. Begge nevner at denne sammenhengen kan komme av at en undersøkende oppgave alltid kan løses på et enkelt nivå, men at det er vanskelig å få løst den på et avansert nok nivå, slik at de høytpresterende elevene kan opparbeide bedre resultater karaktermessig. I tillegg nevner disse informantene at de «sterke» elevene ofte er bedre til å diskutere og at de har litt arbeid å gjøre før alle elevene blir komfortable nok til å ta ordet i helklasse. Informantene opplever at de lavtpresterende elevene ikke har troen på seg selv. De opplever ofte i helklassediskusjoner at elevene konkluderer med at en løsningsstrategi er riktig fordi en «smart» elev kom frem til den. Dette stemmer ikke alltid, da en lavtpresterende elev kan ha kommet frem til en «smartere» løsning. En av disse informantene forklarte at de «svake» elevene tjener mest på undersøkende matematikkundervisning, slik:

*Ved å undervise på den her måten vil de «svake» kanskje få en større forståelse for matematikk og bruk av matematikk og at dem tjener mest på det. Jeg har fått flere elever til å heve seg fra 2 til 4, enn fra 4 til 6 *ler*.*

Informant 1, 2 og 3, fra ungdomsskolen som har nivådeling, nevner at undersøkende matematikkundervisning egner seg godt for alle elever uavhengig av nivå, men at nivået til elevene ofte har en sammenheng med hvilken motivasjon de har i faget. Det blir nevnt at de «sterke» ofte er mer ivrige på å diskutere og begrunne, men at disse elevene likevel ville fått et godt læringsutbytte av den tradisjonelle tavleundervisningen. De mener at de «sterke» elevene allerede har opparbeidet seg en grunnleggende forståelse for matematikk og at de gjerne er litt mer selvstendige og motivert i faget. De nevner i tillegg at det er enklere å finne undersøkende oppgaver til høytpresterende elever fordi de er motiverte til å løse utfordringer. De lavtpresterende elevene er ikke like ivrige etter å dele sine kunnskaper, og som lærer er det vanskelig å vite hvilken kunnskap disse elevene sitter inne med. En utfordring er å finne oppgaver som ikke er for avanserte, men avanserte nok slik at de kan undre. Alle informantene på denne skolen nevner likevel at undersøkende matematikkundervisning er fint for alle elever uavhengig av nivå. Hvis en lærer treffer riktig med en oppgave, vil det kunne forløse mange av de «svakeste» også, med både engasjement, motivasjon og nye ideer. En av informantene eksemplifiserte dette med følgende utsagn:

På en måte så kunne man jo kanskje tenke seg at den «svakeste» gruppen... at det kan være veldig fint å ha sånne oppgaver hvor alle på en måte kan bidra med ting, men samtidig føler jeg kanskje at det er de som er dårligst til å drøfte, argumentere og begrunne. Ehh, kanskje litt motsatt på de «sterke». Jevnt over føler jeg at det er de som får best utbytte av den tradisjonelle undervisningen fordi de uansett takler det man hadde gjort. For de er såpass... de har på en måte den grunnleggende forståelsen for matematikk da, men jeg tror absolutt at man kan øke den ved å bruke undersøkende matematikk.

4.3 Undersøkende matematikkundervisning føles uvant og hensiktsløst for elever og foreldre

Samtlige av informantene nevner at undersøkende matematikkundervisning er noe som er uvant for elevene og at det tar tid før de blir vant til denne måten å arbeide på. Informant 4 og 5 forklarer at de i starten opplevde å benytte tiden i klasserommet på å lære elevene hvordan

undervisningstilnærmingen fungerer og ikke så mye på innlæring av matematikk. De nevner at det har blitt lettere etter at elevene ble vant til å arbeide på denne måten, fordi de har fått et annet syn på matematikk, de tror ikke lenger at matematikk bare dreier seg om å arbeide med oppgaver i boka. Disse informantene nevner også at de har opplevd at færre gruer seg til matematikktimen. En av årsakene rettes mot at matematikken gir mer mening for elevene. En annen årsak rettes mot at det ikke lenger en fasit og med det blir ikke en «feil» sett på som noe negativt. Noen elever kan komme frem til en feil løsning, men disse feilene ser ikke informantene på som en ulempe. De nevner at feilene kan benyttes for å skape mer læring. En informant eksemplifiserte at matematikken ikke blir så skummel lenger, med et algebraeksempel:

Det blir liksom ikke så skummelt da, sånn som algebra blir ikke så skummelt fordi når du går veien fra det konkrete til det abstrakte for eksempel, så gir jo bokstavene og det mening i mye større grad enn det gjorde når vi gikk rett løs på 'her løs den oppgaven med a og b', ja da mistet vi dem tvert.

Flere av informantene nevner at det hadde vært lettere å benytte undersøkende matematikkundervisning hvis elevene allerede var kjent med tilnærmingen fra barneskolen og håper dette er noe de vil merke i årene fremover. Elevene som starter på ungdomsskolen er ikke vant til å snakke matematikk, de er vant til å få en fasit fra læreren. Informantene tror det vil ta tid før kvaliteten på denne undervisningen blir god, fordi elevene må bli vant til å diskutere matematikk og føle seg trygge nok til å ta ordet høyt i helklasse. En informant eksemplifiserte at undersøkende matematikkundervisning er uvant for elevene med følgende utsagn:

Jeg tror mange kanskje ikke har vært så vant til å snakke matte, undre og argumentere og liksom ja, det virker litt uvant for noen. Så sånn sett kan det skape litt forvirring hos elevene og litt sånn spørsmål.

Flere av informantene nevner at mange elever synes det er behagelig å få ting forklart, for så å jobbe med oppgaver i eget tempo. De har opplevd at elevene synes det er veldig deilig å ha en bestemt fremgangsmåte. Noen av informantene kan kjenne seg igjen i følelsen elevene opplever når de må undersøke, fordi de selv synes det er gøy å gjøre oppgaver i boka for så å sjekke at svaret stemmer overens med fasiten. I tillegg blir det nevnt at noen elever synes det

er behagelig med en bestemt struktur på timen, dette er noe tradisjonell tavleundervisning tillater. En informantene uttrykte følgende:

Mange elever synes jo at det er, hva skal jeg si, veldig deilig å få en bestemt fremgangsmåte på ting. Og jeg kan kjenne meg igjen i det litt selv. (...) på en måte så tror jeg mange kanskje kan oppfatte det som godt å få det på en bestemt måte.

Samtlige av informantene nevner at elevene ikke alltid ser hensikten med det de gjør i klasserommet og at læringsutbyttet til elevene ikke er like tydelig som det var når den tradisjonelle tavleundervisningen ble anvendt. De forklarer at i en undersøkende undervisning kan elevene se et mønster eller en prosess, men det er ikke alltid elevene opplever dette som læring. Læringsutbyttet var mer tydelig for elevene når læreren introduserte noen mål i starten av økta og anvendte disse til en oppsummering i slutten av økta, eller at elevene kunne anvende en ny formel i slutten av en økt. En informant forklarte elevenes manglende evne til å forstå hensikten med undersøkende matematikkundervisning slik:

Så det handler kanskje om at elevene ikke skjønner hva vi driver med, hva er det som er hensikten? Jeg har jo ikke lært noe.

Flere av informantene nevner at det ikke bare er elevene som ikke ser hensikten, men ofte foreldrene. Informantene forklarer at de kan benytte en hel matematikktime på å undersøke noe som har med algebra å gjøre, men som egentlig har en veldig effektiv metode for å løses. Dette kan ofte oppleves som litt fjernt for de foreldrene som allerede sitter inne med den mest effektive løsningen. Flere av informantene sier at den største frykten som lærer, er at elevene kommer hjem og sier at de ikke skjønner noen ting av det de holder på med på skolen. En informant eksemplifiserte dette med følgende utsagn:

Det her jeg nevnte i sta med at det er litt mareritt at elevene kommer hjem og ikke har forstått hva vi har holdt på med, hvor vi skal, hva vi har lært og ikke klarer å sette ord på det og skape frustrasjon og begynne å prate med hverandre eller hjemmet. Du havner i noe der som kan være litt vanskelig på en måte.

4.4 Undersøkende matematikkundervisning er en krevende reform som betinger et lærersamarbeid

4.4.1 Lærersamarbeidet på de to ungdomsskolene

Informant 4 og 5 startet innføringen for noen år tilbake og nevner at de ikke hadde hatt den utviklingen de nå har hatt, hvis det ikke hadde vært for det gode lærersamarbeidet. De har anvendt mye tid på å forstå undervisningstilnærmingen og diskutere hvilken plass den har i den gjeldende læreplanen. I tillegg har matematikklærerne på denne skolen satt av en hel time hver eneste uke for å planlegge undersøkende opplegg sammen og diskutere denne tilnærmingen. De nevner at det var en stor omlegging i starten fordi de verken hadde opplegg tilgjengelig eller kunnskaper til å vite hvilke opplegg som ville fungere i praksis. Denne timen blir også benyttet til å vurdere opplegg de har gjennomført. Oppleggene som fungerte bra, legger de i en felles mappe på nettet. Dette gjør at de etter hvert opparbeider seg en oppgavebank slik at det blir lettere å gjennomføre og vedlikeholde denne undervisningstilnærmingen i fremtiden. Informantene nevner at lærerne på denne gruppen spiller hverandre gode og at denne timen er gull verdt. En av informantene forklarte betydningen av et godt lærersamarbeid på denne måten:

Jeg tror det må være en delingskultur. Den ene timen vi har er gull verdt. Vi samarbeider og legger inn oppgaver i OneNote. Etter hvert så begynner vi å få ganske mange fine oppgaver da. Så lenge det tar tid å finne de så må man nesten samarbeide og dele. Fordelen er at vi kan hente opp igjen de oppgavene og slipper å bruke så lang tid på å finne gode oppgaver.

Informant 1, 2 og 3 har derimot ikke opparbeidet seg like godt lærersamarbeid på tvers av trinn, for å utvikle sin undervisningspraksis i matematikk. Alle lærerne svarer raskt at årsaken til dette er veldig enkelt, det er ikke tid. De har fagseksjonsmøter en gang i uka, men disse møtene blir som oftest benyttet til organisatoriske ting. Fagseksjonen har ikke snakket om hvilken plass undersøkende matematikkundervisning har i LK20. De har heller ikke diskutert hva undersøkende matematikkundervisning er på disse møtene. En av disse informantene sa følgende:

Vi lærere jobber jo ikke, konsekvent ikke, ikke om metode sammen. Så det får vi ikke tid til og det får vi bare mindre og mindre tid til. Så den viktige jobben å stå i klasserommet og også ha planlagt timen, blir bare mer og mer individuell faktisk.

4.4.2 Tidskrevende planlegging

Alle informantene nevner at det mest skremmende med undersøkende matematikkundervisning, er hvor tidkrevende planleggingen er. Det er vanskelig å finne oppgaver som fenger alle elever. Informant 4 og 5 sier at de ikke hadde benyttet tilnærmingen hvis de ikke hadde fått tid til å planlegge sammen. Hvis planleggingstiden ikke strekker til og de har vanskeligheter med å finne gode oppgaver knyttet til et tema, må de noen ganger ty til tradisjonell tavleundervisning. De nevner at de tror det vil bli enklere med tiden hvis det etter hvert blir gjort mer som en vane, samt at de etter hvert får opparbeidet seg en bank med oppgaver de kan velge mellom til hvert tema. En av disse informantene forklarte at planleggingen blir lettere med erfaring, på følgende måte:

Akkurat nå, mye arbeid, men mindre og mindre for hvert år. Det handler ikke om at vi snur bunken, men at vi omstiller oss i hodet på hvordan vi driver matematikkundervisningen.

Til tross for at informant 1, 2 og 3 er fornøyde med læreverket, må de likevel jakte etter undersøkende oppgaver som kan vare over en hel time på internett, eller prøve å komme opp med noe selv. Disse informantene nevner at dette er alt for tidkrevende og at de alt for ofte velger læreverket istedenfor og en tradisjonell tavleundervisning. Alle informantene har opplevd at de har presentert en oppgave i klasserommet hvor elevene ikke har forstått noe eller fått noe som helst læring ut ifra oppgaven. Dette har informantene opplevd som vondt og håper med tiden at det vil komme flere ressurser som har gode undersøkende oppgaver, som kan benyttes på samme trinn for elever med ulike nivåer. En informant uttrykte følgende:

Det krever mere jobb for å finne en god oppgave, fordi oppgaven det kan være... det skal jo undersøkes på en måte og da er det jo ikke bare å undersøke om du klarer å komme frem til riktig svar. Jeg tenker jo liksom at det er viktig å ikke planlegge seg i hjel.

4.5 Matematikklærere må være åpne for endringer for å kunne reformere matematikkundervisningen, slik at den blir undersøkende

4.5.1 Endring tar tid

Flere av informantene nevner at endringer i måten å undervise på ikke kan skje over natten. Det tar tid før undersøkende matematikk blir en naturlig del av planleggingen og gjennomføringen av undervisning. Den ene skolen startet implementeringen for 3-4 år tilbake. Informant 4 og 5 fra denne skolen tror det kommer til å gå enda flere år før alle matematikklærerne mestrer denne tilnærmingen. Det er derfor viktig at matematikklærere får tid til å endre seg. Informantene nevner også at det har blitt lettere å gjennomføre med tiden og at jo mer det blir anvendt, jo lettere blir det. Alle informantene nevner at det mest trolig kommer til å bli en lett blanding mellom tradisjonell tavleundervisning og undersøkende matematikkundervisning i årene fremover. En av informantene uttrykte at det å endre seg tar tid, med følgende utsagn:

Du må endre deg over tid. Vi har brukt flere år og jeg tenker det må gå enda flere år før vi er helt i boks. Også må vi på en måte få tiden til å gjøre den endringen da, for det skjer jo ikke over natten og resultatene kommer ikke over natten.

Informant 5 nevner at det er dumt hvis eksamen i år blir avlyst, fordi den bidrar til å tvinge matematikklærere til å endre seg. Hun nevner at eksamen vil vise matematikklærere hva som kreves for å oppnå gode resultater. Informant 3 nevner også at det er dumt hvis eksamen blir avlyst, men derimot av andre årsaker. Han sier at det er vanskelig å gjøre en endring i matematikkundervisningen før eksamen og nasjonale prøver endrer seg. Han nevner at for å få noenlunde gode resultater på disse må en lærere benytte tradisjonell tavleundervisning og dette vil påvirke hvordan lærere legger opp undervisningen sin. Han nevner at eksamen og nasjonale prøver ikke gjenspeiler den undersøkende tilnærmingen de egentlig er pålagt til å benytte. Han mener at matematikklærere må se at eksamen og nasjonale prøver er på vei til å bli undersøkende, slik at de blir tvunget til å ha en undersøkende tilnærming i undervisningen. Informant 3 uttrykte følgende:

Hvis man skulle fått gode resultater på nasjonale prøver, hvis det er målet, så ville jeg øvd på sånne oppgaver som har med nasjonale prøver å gjøre. Hvis vi også tenker på eksamen og sånne oppgaver det har vært frem til den eksamenstypen som er nå, så

ville jeg ha gjort sånne oppgaver som det kommer på eksamen, på en måte. Det er ikke så mye utforskende og smart.

4.5.2 Vaner er vonde å vende

Informant 4 og 5, som startet innføringen for noen år tilbake, nevner at det var en stor omlegging for alle i starten. De nevner at flere matematikklærere ikke har hatt troen på undersøkende matematikkundervisning. Årsaken de nevner rettes mot matematikklærere som føler de har opparbeidet seg gode resultater tidligere, ved å anvende tradisjonell tavleundervisning. Dette har resultert i at noen matematikklærere har utviklet undervisningen sin i mye større grad, enn andre. De nevner at det kommer til å bli en lett blanding mellom tradisjonell tavleundervisning og undersøkende matematikkundervisning i årene fremover. En av informantene sa følgende:

I starten så tenker jeg at det var en stor omlegging for oss. Alle er jo ikke helt der enda, noen av oss har kommet lenger, men det handler litt om viljen til endring også tror jeg. Det handler litt om at ikke alle har troa da. Det handler om at de har opplevd å få gode resultater på den gamle måten. Da er det litt vanskelig å se at du trenger den endringen.

Alle informantene nevner at en årsak til at det ikke er så utbredt som det burde være på skolene, er at det er ukjent terreng og det er vondt med endringer. De nevner at flere matematikklærere er ganske flinke til å «snu bunken» og starte på nytt igjen med det samme når det kommer nye kull. I tillegg blir det nevnt at planleggingstiden kan være skremmende og at det er tryggere med tradisjonell tavleundervisning. De forklarer også at mange matematikklærere foretrekker at det er arbeidsro i klasserommet. En informant forklarte hvorfor trygghet er en årsak til at noen matematikklærere unngår undersøkende matematikkundervisning, med følgende utsagn:

Det første jeg tenker på er trygghet i faget. Jeg føler at hvis man ikke helt vet hva som kommer, spørsmål som kommer, hva er det som skjer (...) altså du skal stå støtt på begge bein da, det ene er det faglige beinet på en måte. Det andre er det pedagogiske beinet, at du.. du liker det trygge og liker at det skal være arbeidsro. Tradisjonelt er lettere, det tar mindre tid.

4.5.3 Veien videre

Informant 1 er positiv til undersøkende matematikkundervisning, men er usikker på om det er noe han kommer til å benytte seg mer av. Likevel nevner han at det er noe han skal fortsette å benytte som bruddstykker eller som inngang til nye temaer. Han vil prøve å utvikle seg i måten han anvender det på i dag, få mer erfaring og mer kontroll. Som matematikklærer føler han at det alltid er et tidspress, plutselig blir det en mindre økt enn planlagt og dermed kan tradisjonell tavleundervisning være mer effektivt, for å sikre at elevene kommer igjennom alt de skal lære. Likevel er han positiv til en selvutvikling. Informant 1 sa følgende:

Om jeg kommer til å benytte meg mer av det... ja, kanskje. Forhåpentligvis bedre. Bedre av, om ikke mere av. Ja kanskje. Jeg synes jeg gjøre det sånn greit i mengde nå. Kanskje litt mer organisert, mer etablert og mer erfarent og smart. Så jeg ser for meg en viss utvikling ja.

Informant 2 er også positiv til undersøkende matematikkundervisning. Det er noe hun sier hun ikke har vært så flink til å benytte, men at det er noe hun prøver å implementere i undervisningen sin. Hun håper det etter hvert kan bli en vane, men at det fortsatt oppleves litt skummelt. Hun er redd for at det er for tidskrevende og uvant, samt at det er viktig å ikke gå helt bort ifra den tradisjonelle tavleundervisningen. Årsaken som forklares rettes mot at det er viktig som lærere å fortsette og benytte det som fungerer. Hun forklarer at det er en grunn til at undersøkende matematikkundervisning har fått så stor plass i læreplanen og håper det er noe hun klarer å benytte seg av i enda større grad i fremtiden. Informant 2 sa følgende:

Nei jeg tenker at det er noe som jeg er i gang med å implementere i undervisningen min, men som jeg også er litt redd for, om du skjønner hva jeg mener. At det kanskje er litt tidskrevende. Man må på en måte ta inn det nye, det er litt uvant på en måte. Både jeg og vi som skole er i gang med å ta det inn i undervisningen. Kanskje ikke i store formant, men i små drypp i undervisningen vår.

Informant 3 er positiv til undersøkende matematikkundervisning og sier at det er noe han kommer til å benytte seg mer av i fremtiden. Han synes tradisjonell tavleundervisning er tryggere, at det er mindre sjanse for å dumme seg ut som lærer og enklere å planlegge. Han sier at hvis det ender opp med å sitte hver eneste kveld for å strekke seg etter å endre sin egen undervisning, så vil han fort vende tilbake til gamle vaner og gå for den tradisjonelle tavleundervisningen. Likevel så føler han at det er noe han har benyttet helt siden han ble

ferdigutdannet. Han prøver hele tiden å lete i sin egen oppgavebank for å finne gode undersøkende oppgaver og er hele tiden på jakt etter å teste nye. Han tror det blir enklere å endre sin egen praksis når eksamen gjenspeiler måten elevene skal lære på i klasserommet. I dag er både eksamen og tidspresset en stopper. Han sier likevel at undersøkende matematikkundervisning er fint å benytte for å variere undervisningen, slik at den ikke blir ensidig. Han nevner at programmering er hans største svakhet, fordi han ikke har nok kunnskap til å synes programmering er morsomt på en undersøkende måte. Informant 3 sa følgende:

Det er en fremtid. Min holdning er positiv. Negativ side.. altså etter hvert som du har jobbet flere år så skjønner du mer og mer at jobben ikke er det viktigste i livet. Antall timer du bruker på forarbeid, at det ikke blir for mye. Det kan man fort gjøre når man jakter etter annen undervisning som krever litt mer, spesielt hvis man ikke, som meg er litt selvkritisk. Det kan ta for mye tid rett og slett. Man har i tillegg dårlig tid til å komme igjennom alt. Jeg tror at eksamen er i endring, faget er i endring. Flere og flere snakker om andre vurderingsformer, mappevurdering. Den endringen tror jeg er fornuftig eller smart, og jeg støtter på en måte den.

Informant 4 nevner at hun fort dette tilbake til gamle vaner, selv om hun har endret tankegangen en del de siste årene. Noen ganger tenker hun at det er best om hun bare gjennomgår det og mener elevene har godt av å pugge litt. Dermed vil hun ikke gå helt bort ifra den tradisjonelle tavleundervisningen. Informant 4, synes som informant 3, at det er vanskelig å undervise i det digitale på en undersøkende måte, fordi hun ikke har nok kunnskap. Hun har forstått at undersøkende matematikkundervisning kanskje bidrar til en dypere forståelse hos elevene og må gi det en sjanse. Informanten er positiv, men redd for at resultatene ikke er så store som de burde være. Hun savner bok og den strukturen den bidrar til. Undersøkende matematikkundervisning har gitt hun en følelse av å være en dårlig lærer. Likevel er hun villig til å fokusere på undersøkende matematikkundervisning i årene fremover og er spent på om resultatene blir bedre og at den harde omleggingen er verdt det. Hun sier resultatene blir ekstra spennende fordi hun tidligere har opplevd at elevene får gode resultater ved å benytte tradisjonelle tavleundervisning, samt at hun selv og de fleste av dagens matematikklærere har fått opplæring på den tradisjonelle måten. Informant 4 sa følgende:

Jeg har hatt noen år nå hvor jeg føler meg som er dårligere lærer. Jeg følte meg som en mye bedre mattelærer når jeg sto og viste alt jeg kunne, systematiserte, ordnet og

ga de oppgaver, fikk repetert og gjentatt og når de skulle øve til prøve kunne de gå tilbake til boka. Så om jeg kommer til å bruke det mer? Ehh, jeg føler jeg ikke har noe valg. Styringsdokumentene får tale.

Informant 5 er den informanten som er mest positiv til hele implementeringen. Hun var en bidragsyter til at skolen hun arbeider på har kommet så langt i utviklingen og opplever en ny motivasjon som lærer etter innføringen av undersøkende matematikkundervisning. Hun har allerede sett at det bidrar til gode resultater og gleder seg til veien videre. Informanten nevner at det var vanskelig å endre seg, men forklarer at alle fordelene tilnærmingen gir, har gjort det verdt det. Informanten prøver å benytte seg av undersøkende matematikkundervisning hver eneste time, men noen ganger blir det dårlig tid til å planlegge og må med det gå for den tradisjonelle tavleundervisningen. Hun gleder seg til fortsettelsen og er spent på hvilke resultater elevene vil gå ut med den dagen barneskolen også innfører tilnærmingen. Informant 5 sa følgende:

Jeg er superpositiv, ja. Jeg synes jo det ble en ny giv å drive sånn matematikkundervisning.

5. Drøfting

Som skrevet innledningsvis forsøker denne oppgaven å få innblikk i matematikklæreres oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning, ettersom oppgavens problemstilling er følgende:

Hvilke oppfatninger har fem ungdomsskolelærere i matematikk om undersøkende matematikkundervisning?

De fem matematikklærerne delte sine tanker, erfaringer og meninger knyttet til tematikken i intervjuer, som er presentert som empiriske funn i kapittel fire. I dette kapittelet vil de empiriske funnene drøftes i lys av tidligere forskning og teori, som er presentert i kapittel to. I tillegg vil noen deler fra innledningen bli anvendt. Strukturen i dette kapittelet vil følge overskriftene fra funnkapittelet. Flere av informantene snakket om ulike temaer knyttet til undersøkende matematikkundervisning og viste at de har noen ulike oppfatninger knyttet til undervisningstilnærmingen. Dette medfører at de ulike informantens oppfatninger drøftes hver for seg der det er hensiktsmessig. Det at informantene hadde litt ulike oppfatninger knyttet til tematikken er ikke uventet, fordi menneskers oppfatninger er subjektive og trenger med det ikke å være sanne og allmenn aksepterte (Philipp, 2007, s. 259). Likevel kommer det frem flere likhetstrekk i oppfatningene. Med tanke på at matematikklæreres oppfatninger knyttet til matematikk og læring av matematikk vil ha innvirkning på undervisningen og kvaliteten av denne (Buehl & Beck, 2015, s. 67; Levin, 2015, s. 48), er det viktig at lærere får kjennskap til sine oppfatninger for å kunne reformere matematikkundervisningen (Lloyd, 2003, s. 151).

5.1 Felles forståelse av undersøkende matematikkundervisning som begrep, men ikke i praksis

Funnene viser at informantene fra begge ungdomsskolene forklarer begrepet undersøkende matematikkundervisning henholdsvis identisk. Alle informantene forklarer at det er en undervisningstilnærming som går ut på at elevene samarbeider om å undersøke en åpen og kognitivt krevende oppgave. Det vil si at oppgaven kan løses ved å benytte ulike løsningsstrategier, og at elevene i fellesskap må undre, reflektere og diskutere. Måten informantene forklarer begrepet samsvarer med Maaß og Doorman (2013, s. 887) sin definisjon, som definerer undersøkende matematikkundervisning som en tilnærming der

elevene må undersøke i fellesskap, evaluere eget arbeid og stille spørsmål, samt at elevene arbeider med en åpen oppgave som tillater ulike løsningsstrategier. Informantene sier at undersøkende matematikkundervisning står i motsetning til tradisjonell tavleundervisning, noe som Makar et al. (2015, s. 1107) også hevder. Likevel kan funnene tyde på at informantene har oppfattet undersøkende matematikkundervisning forskjellig og praktiserer det på ulike måter. Da informantene fikk spørsmålet om å beskrive kjennetegn på en undersøkende matematikkundervisning som de selv gjennomfører, kom de forskjellige praksisene tydelig frem.

Informant 4 og 5 mener en undersøkende matematikkundervisning skal strekke seg over en hel undervisningstime og er en tilnærming som står i motsetning til den tradisjonelle tavleundervisningen. De mener dermed at undersøkende matematikkundervisning og tradisjonell tavleundervisning ikke skal kombineres i en undervisningstime. Informant 1, 2 og 3 mener nødvendigvis ikke at en undersøkende oppgave skal strekke seg over en hel time. Ifølge informant 1, 2 og 3 kan en undersøkende oppgave benyttes som inngang til nye temaer eller som bruddstykker i tradisjonell tavleundervisning. Dette kan tyde på at disse informantene har oppfattet undersøkende matematikk som en oppgavetype eller aktivitet, nødvendigvis ikke en tilnærming som strekker seg over en hel undervisningstime. Ifølge Stein et al. (2008, s. 315–316) er et av kjennetegnene på en undersøkende matematikkundervisning at den strekker seg over en hel undervisningstime, samt har en tredelt struktur. Som oppfølgingsspørsmål til informant 1, 2 og 3, fikk de spørsmålet om en slik oppgave kan strekke seg over en hel undervisningstime. Informantene svarer at en slik oppgave kan strekke seg over en hel time og forklarer deretter en tredelt struktur, som samsvarer med den tredelte strukturen Stein et al. (2008, s. 315) argumenterer. Informant 4 og 5 forklarer også en slik time som tredelt. Tredelingen informantene forklarer og Stein et al. (2008, s. 315) argumenterer, går ut på at læreren introduserer en åpen oppgave, elevene får så god tid til å samarbeide om oppgaven, før undervisningen rundes av med en helklassediskusjon. I helklassediskusjonen forteller elevene om sine strategier, argumenter for hvorfor de fungerer og forsvarer disse.

Det at informantene fra de to forskjellige ungdomsskolene praktiserer tilnærmingen noe forskjellige, kommer også frem da de får spørsmål om læreverket de benytter legger opp til undersøkning. Den ene ungdomsskolen, hvor informant 1, 2 og 3 arbeider, følger læreverket slavisk og mener dette læreverket inspirerer til å praktisere undersøkende matematikkundervisning. Informant 4 og 5, fra den andre ungdomsskolen, har derimot ikke funnet et læreverk som gjenspeiler og inspirerer til å benytte undersøkende

matematikkundervisning. De har derfor valgt å ikke ha noe læreverk. Informantene fra skolen som benytter læreverk sier at «snakke-matte» er et eksempel på en undersøkende øvelse som kan bli anvendt i starten av en undervisning, for å introdusere nye temaer og vekke motivasjonen. En slik øvelse går ut på at elevene får gitt tre forskjellige løsningsstrategier knyttet til et matematisk tema. Elevene skal så velge strategien de foretrekker og begrunne dette valget. Ifølge Stein et al. (2008, s. 315) skal en oppgave som er undersøkende både være utforskende, åpen og kognitivt krevende. «Snakke-matte» er en øvelse som nødvendigvis ikke er åpen eller kognitivt krevende. Ulike løsningsstrategier er allerede gitt og øvelsen trenger med det ikke å være spesielt utforskende. Elevene må kun reflektere over hvilken strategi de foretrekker. Forskeren fikk muligheten til å bla igjennom dette læreverket og så at oppgavene etterfulgt av «snakke-matte», gikk ut på å benytte den strategien elevene selv hadde valgt til å løse oppgaver. Dette funnet kan likevel ikke konkludere at matematikklærerne fra ungdomsskolen, som benytter læreverk, har forstått tilnærmingen feil. Et poeng med å ha en slik øvelse som «snakke-matte», er at elevene blir vant til å snakke matematikk. Dette vil være en fordel når matematikklærerne benytter undersøkende oppgaver som strekker seg over en hel undervisning. Et poeng med en undersøkende tilnærming er ifølge Makar et al. (2015, s. 1107), at elevene skal lytte til medelever og forsvare egne strategier. Elevene får muligheten til dette når «snakke-matte» blir benyttet. Likevel kan ikke en øvelse som «snakke-matte» alene oppfylle kravene til en undersøkende matematikkoppgave.

Alle informantene har oppfattet samarbeid som sentralt i en undersøkende matematikkundervisning. De forklarer at mye læring skjer i samtalen som foregår i klasserommet. Konstruksjon av forståelse i fellesskap er sentralt i tilnærmingen (Jaworski, 2006, s. 202) og ifølge Dysthe (2001, s. 42) er utvikling av kunnskap en prosess som skjer i samspill med andre mennesker. Informantene forklarer at elevene kan spille hverandre gode når de får muligheten til å samarbeide og kommunisere. Dette hevder også Säljö (2001) som skriver at: «Vi kan spørre andre, og vi låner og utveksler stadig informasjon, kunnskaper og ferdigheter i samspill med våre medmennesker» (s. 35). Det at informantene oppfatter at mye læring konstrueres i fellesskapet, kan tyde på at de plasserer tilnærmingen i en sosialkonstruktivistisk læringstradisjon. Jaworski (2006, s. 202) bekrefter informantenes plassering og hevder at undersøkende matematikkundervisning kan plasseres inn under denne læringstradisjonen.

Samtlige av informantene forklarer at læreren får en annen rolle i en undersøkende matematikkundervisning. De forklarer at læreren får en veiledende rolle ved å gå rundt i

klasserommet for å stille spørsmål, som oppfordrer elevene til å reflektere og begrunne i større grad. Dette hevder også Makar et al. (2015, s. 1107) som mener at læreren får en veiledende rolle ved å støtte de elevene som sliter og utfordre de som mestrer. Informantene nevner at de oppfordrer elevene til å forklare medelever hvordan de har tenkt. Goos (2004, s. 259) hevder at læreren ikke lenger blir sett på som en autoritet og at det forventes at elevene foreslår strategier og forsvarer disse for sine medelever. Med det får ikke læreren en instruerende rolle, noe informantene også forklarer. Informantene sier i tillegg at læreren får en rolle som observatør. Matematikklæreren skal ikke lenger stå å instruere en matematisk ide eller teknikk for elevene, før de gjør oppgaver knyttet til denne ideen eller teknikken, som Skovsmose (2001, s. 123) hevder læreren gjør i en tradisjonell tavleundervisningen. Lærerne må observere hva elevene snakker om for å hjelpe de elevene som sliter og utfordre de elevene som mestrer. På den måten kan det virke som at alle informantene har en oppfatning om at en matematikkundervisning som er undersøkende skal være elevfokusert. Van Zoest et al. (1994, s. 41–42) hevder at elevene skal konstruere sin egen matematiske kunnskap i det elevfokuserte synet og ifølge Yackel et al. (1991, s. 410) får læreren en veiledende rolle.

Informantene nevner at en matematikklærer må ha mye kompetanse for at en undersøkende matematikkundervisning skal være vellykket. De sier at læreren må velge ut gode oppgaver, tenke seg til de ulike løsningsstrategiene elevene kan komme med, samt vite hvordan og hvorfor disse fungerer. De nevner derfor at en undersøkende matematikkundervisning stiller store krav til læreren. Dette er noe Sherin (2002, s. 119) bekrefter, fordi hun hevder at matematikklærere må ha mye kompetanse både når det gjelder matematikk som fag, men også en stor undervisningskunnskap når de skal reformere undervisningen slik at den blir undersøkende. Stein et al. (2008, s. 314) bekrefter også det informantene nevner og argumenterer videre for at lærerne kan møte på mange utfordringer når de skal forsøke å forstå hvordan elevene har tenkt, men også når de skal forsøke å finne gode oppgaver.

5.2 Undersøkende matematikkundervisning gagnar alle elever

Alle informantene tror eller vet at undersøkende matematikkundervisning kan utvikle en rikere og dypere forståelse for alle elever. En av hensiktene med å la elevene arbeide undersøkende, er nettopp å bidra til en dypere forståelse hos elevene (Bruder & Prescott, 2013, s. 819; Jaworski, 2006, s. 187). Som skrevet i innledningen ble læreplanen endret med et håp om å

utvikle mer kunnskap hos eleven (Meld. St. 28, 2016, s. 5) og en dypere forståelse (Utdanningsdirektoratet, 2020). Alle informantene ordlegger seg med at de «tror» det vil føre til en dypere forståelse, foruten informant 5 som er sikker på dette. Informant 5 har allerede opplevd å få gode resultater ved å benytte tilnærmingen. Hun forklarer at de gode resultatene kan knyttes til at elever kan se sammenhenger innenfor matematikken. Dette utsagnet kan tyde på at informanten har oppfattet at tilnærmingen bidrar til at elevene utvikle en relasjonell- og begrepsmessig forståelse. Sentralt innenfor disse forståelsene, er at elever kan se sammenhenger innenfor matematikken og med det vet hvilken metode som skal benyttes for å løse en oppgave, men også hvorfor denne metoden fungerer (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 4; Skemp, 1976, s. 9).

De resterende av informantene er derimot ikke like sikre som informant 5. Informant 4 er redd for at tilnærmingen vil føre til mer «kaos» hos elevene. Likevel antyder hun at denne oppfatningen kun er midlertidig. Hun sier at hun ikke med sikkerhet kan si at en undersøkende matematikkundervisning er den rette veien å gå, før hun har sett at tilnærmingen bidrar til gode resultater. Dette funnet kan tyde på at informant 5 er den eneste som er overbevist om at elevene utvikler en relasjonell og begrepsmessig forståelse. Det kan også tyde på at informant 5 er den eneste som med sikkerhet har oppfattet at læring skjer ved selvstendig utforskning av egne interesser. Denne oppfatningen om matematisk læring kommer fra Ernest (1989) sitt arbeid. Beswick (2005, s. 40) hevder at denne oppfatningen henger tett sammen med den problemløsende oppfatningen om matematikkens natur (Ernest, 1989) og den elevfokuserte oppfatningen om matematikkundervisningen (Van Zoest et al., 1994).

Alle informantene nevner flere årsaker på hvorfor de «tror» eller «vet» det kan føre til en dypere forståelse hos elevene. En av årsakene som kommer frem er at elevene ikke lenger er passive mottakere av kunnskap, slik som elevene er i en tradisjonell tavleundervisning. Dette bekreftes av Bruder og Prescott (2013, s. 811), som hevder at elevene blir engasjert i egen læring ved å ikke være passive mottakere av kunnskap og ifølge Makar et al. (2015, s. 1107) får elevene et stort ansvar for sin egen læring. Alle informantene nevner at dette kan bidra til en dypere forståelse og mer langvarig forståelse hos elevene. Det at informantene forklarer at elevene blir ansvarliggjort og tar større del i sitt eget læringsarbeid, kan bety at informantene tror elevene kan utvikle en større metakognitiv bevissthet. Elever som har metakognitiv bevissthet tar stor ansvar for sin egen læringsprosess, de kan sette seg mål, velge strategier som bidrar til å nå disse målene og overvåke om disse blir nådd (Schraw et al., 2006, s. 111). Ifølge Evang (2020, s. 293) kan sosiokulturelle normer i klasserommet, slik som undersøkende

matematikkundervisning har, bidra til at elever styrker sin metakognitive bevissthet. Informantene nevner i tillegg at tilnærmingen kan føre til at elever ser sammenhenger i matematikken, da den ikke lenger er puggeorientert. Det at informantene tror tilnærmingen kan bidra til at elever ser sammenhenger i matematikken, kan tyde på at informantene tror elevene kan utvikle en relasjonell og begrepsmessig forståelse. Begge disse forståelsene går ut på at elever kan se sammenhenger innenfor matematikken og er forståelser som kan utvikles ved å anvende undersøkende matematikkundervisning (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 4; Skemp, 1976, s. 9).

Informantene nevner at elevene arbeider som forskere når undervisningen er undersøkende, fordi de må være utholdende, kritiske og reflekterte. Artigue og Blomhøj (2013, s. 797) bekrefter det informantene nevner, ved å hevde at undersøkende matematikkundervisning veldig enkelt kan defineres som en tilnærming til undervisning som tillater elevene å arbeide som forskere. Flere av informantene nevner at undersøkende matematikkundervisning kan bidra til at elevene blir forberedt på de problemene de vil møte utenfor skolens vegger. Dette argumenterer også Skovsmose (2001, s. 123) for, som mener at undersøkende matematikkundervisning kan bidra til at elever utvikler kompetanse til å gjøre gode handlinger i livet og i et demokratisk samfunn. Informantene sier at tilnærmingen bidrar til at elever møter virkelighetsnære problemer i mye større grad. En matematikklærer kan i hovedsak introdusere virkelighetsnære problemer i en undersøkende matematikkundervisning, men dette er ikke et krav. Stein et al. (2008, s. 315–316) hevder at en undersøkende oppgave kjennetegnes ved at den er kognitivt krevende, utforskende og introdusere elevene for viktige matematiske ideer. Det betyr dermed at en undersøkende oppgave ikke trenger å knyttes til det virkelige livet. Likevel er det forståelig at informantene har forstått tilnærmingen på denne måten. Bruder og Prescott (2013, s. 819) argumenterer nemlig for at undersøkende matematikkundervisning bidrar til at elevene ser hvilken relevans matematikken har for livet og samfunnet. Denne oppfatningen kan antakeligvis kobles til matematikklærernes utsagn om at elevene utvikler kunnskaper til å møte ukjent situasjoner på en bedre måte. Denne oppfatningen har mange likhetstrekk med forståelsen Skemp (1976, s. 9) beskriver som en relasjonell forståelse, fordi han hevdet nemlig at en relasjonell forståelse bidrar til at elevene utvikler kunnskap som de kan se i sammenheng og benytte i møte med ukjente situasjoner. I tillegg kan det knyttes til forståelsen Hiebert og Lefevre (1986, s. 4) beskriver som begrepsmessig, fordi elever som har denne forståelsen kan matematiske begreper, ideer og prosedyrer, og kan se relasjonen mellom disse og benytte de i møte med det ukjente.

Informantene forklarer at alle elever kan tjene på undersøkende matematikkundervisning, uavhengig av nivå. Dette samsvarer med det som kjennetegner en undersøkende oppgave, at den skal være så åpen og tillatte ulike løsningsstrategier, slik at alle elever uavhengig av nivå kan løse oppgaven. Noe som betyr at elevene kan anvende sin forståelse til å løse oppgaven, på sin måte (Stein et al., 2008, s. 315). Det vil si at elevene må anvende den kompetansen de sitter inne med når de skal arbeide med oppgaven og undersøke på sitt nivå, som informant 4 og 5 nevner. Disse informantene nevner i tillegg at undersøkende matematikkundervisning tar mer utgangspunkt i elevenes ståsted, i motsetning til tradisjonell tavleundervisning, som tar utgangspunkt i nivået i læreverket. Dette stemmer overens med det Skovsmose (2001, s. 123) hevder, som skriver at læreverket ofte er styrende i planleggingen av en tradisjonell tavleundervisning, samt at det er en fasit og kun et korrekt svar. Dette vil si at elevene ikke anvender den forståelsen de sitter inne med til å løse en oppgave, men anvender lærerens instruksjon av metode til å løse oppgaven. Det som er interessant er at informant 1, 2 og 3 benytter læreverket og følger temaene og oppgavene som er presentert i læreverket. En undersøkende matematikkundervisning er elevfokustert (Van Zoest et al., 1994), det vil si at elevene selvstendig utforsker egne interesser (Ernest, 1989). Det at læreverket setter føringer på hva elevene skal undersøke og hvordan, kan tyde på at informantene som ikke benytter læreverket har oppfattet at en undersøkende matematikkundervisning er mer elevfokustert og lar elevene selvstendig utforske egne interesser i større grad.

Den ene ungdomsskolen, hvor informant 1, 2 og 3 arbeider, har valgt å ha en slags organisatorisk nivådeling i matematikkundervisningen. En slik nivådeling går ut på at læreren setter sammen grupper ut ifra elevenes faglige nivå, med en antakelse om at dette vil gi bedre læring for elevene (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Det er viktig å nevne at elevene på denne skolen har vært deltakende i grupperingen og fått bestemme hvilken gruppe de vil være på, ut ifra egen motivasjon og innsats i faget. Forskning viser at en slik nivådeling kan ha negative konsekvenser for lavtpresterende elever og marginale positive effekter for høytpresterende elever (Burriss et al., 2008; Heubert & Hauser, 1999). Informant 4 og 5, fra ungdomsskolen som ikke benytter nivådeling, forklarer at det skjer mye læring når de «sterke» elevene møter de «svake» elevene, men forklarer at de «svake» elevene kanskje vil få størst utbytte av undersøkende matematikkundervisning. Etter disse informantene innførte tilnærmingen har de sett at det er flere «svake» elever, enn «sterke» elever, som har hevet karakteren sin. Årsaken de nevner er at en undersøkende oppgave alltid kan løses på et lavt nivå, men at det er vanskelig å løse den på et avansert nok nivå. I tillegg nevner de at de

«svake» elevene ofte er bedre enn de «sterke» på den praktiske delen av oppgaven. Nivådelte matematikkundervisning kan få negative konsekvenser for «svake» elever, fordi medeleveeffekten ikke lenger er til stede (Boaler et al., 2000, s. 643; Hattie, 2009, s. 41). Det vil si at de lavtpresterende elevene ikke lenger har de høytpresterende elevene å lære av. Medeleveeffekten kan være en av årsakene til at informantene opplever at de lavtpresterende elevene får mest utbytte av undersøkende matematikkundervisning.

Informant 1, 2 og 3 opplever at det er en sammenheng mellom nivået til elevene og innsatsen. De nevner at det ofte er de «sterkeste» elevene som deltar mest i diskusjoner og er mest ivrige etter å forsvare sine løsninger, samt at det er lettere å finne gode undersøkende oppgaver til de «sterke» elevene. De forklarer at denne elevgruppen er selvstendige og har høy motivasjon. I tillegg mener de at denne elevgruppen får stort utbytte av den tradisjonelle tavleundervisningen også, fordi disse elevene allerede har opparbeidet seg en grunnleggende forståelse i matematikk. Denne oppfatningen kan tyde på at informantene mener en grunnleggende forståelse i matematikk, innebærer å ha en instrumentell forståelse og en prosedyrekunnskap. Elever som har denne forståelsen og kunnskapen, kan anvende mange regler i matematikken på en effektiv måte, uten å nødvendigvis ha noe forståelse for hvorfor disse reglene fungerer (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 9; Skemp, 1976, s. 2). Skemp (1976, s. 2) hevder at elever utvikler en instrumentell forståelse gjennom tradisjonell tavleundervisning og at denne forståelsen ikke er tilstrekkelig. Likevel mener informantene at sterke elever også vil tjene på opplæring gjennom undersøkende matematikkundervisning.

Informant 1, 2 og 3 opplever at det er vanskelig å finne gode undersøkende oppgaver til den «svake» elevgruppen. Hvis læreren klarer å velge en god oppgave, mener informantene at det vil kunne forløse mange ideer hos de «svake». Beswick (2012, s. 129–130) hevder at en matematikklærer nødvendigvis ikke kan plassere seg inn under en spesifikk oppfatning som er presentert i tabell 1, fordi de kan befinne seg i ulike kategorier ut ifra hvilken kontekst de befinner seg i. Informant 1, 2 og 3 forklarer nettopp dette. De forklarer at det er lettere å ha en undersøkende matematikkundervisning med de høytpresterende elevene, fordi det er enklere å finne gode oppgaver og de har lettere for å snakke i helklasse. Dermed kan informant 1, 2 og 3 sine oppfatninger knyttet til undersøkende matematikkundervisning, variere ut ifra hvilken gruppe de har, om det er de lavtpresterende eller de høytpresterende elevene.

Informant 4 og 5 forklarer det samme som informant 1, 2 og 3, at de «sterkeste» elevene har lettere for å ta ordet høyt i helklasse. I en undersøkende matematikkundervisning skal elevene

lytte til medstudenter og forsvare egne strategier (Makar et al., 2015, s. 1107). Dette kan tyde på at de «svakeste» elevene er usikre og redde for å dele sine ideer. Cobb (1999, s. 7) hevder at det må være en norm tilstede i klasserommet som bidrar til at elever føler seg trygge nok til å dele sine løsningsstrategier i helklasse. Evang (2020) påstår at: «Det er læreren som må initiere og guide utviklingen av sosiokulturelle normer. Ved å jobbe systematisk med utforskende undervisning kan læreren påvirke klassens oppfatninger om hva som er gyldige handlinger i det matematiske klasserommet» (s. 293). Det at elevene ikke er komfortable til å ta ordet i helklasse kan knyttes til at de ikke er vant til å snakke matematikk, fordi de er vant til tradisjonell tavleundervisning. Informant 4 og 5 nevner at de må arbeide målrettet for at alle elever skal tørre å ta ordet i helklasse.

5.3 Undersøkende matematikkundervisning føles uvant og hensiktsløst for elever og foreldre

Alle informantene oppfatter at undersøkende matematikkundervisning er uvant for elevene, spesielt i starten. Da informant 4 og 5 startet innføringen opplevde de at elevene ikke var vant til å snakke matematikk og undersøke, dette medførte at mye av tiden i undervisningen gikk til å lære elevene tilnærmingen, istedenfor innlæring av stoff. Disse informantene føler tilnærmingen har blitt enklere å praktisere etter elevene fikk et annet syn på matematikk. Jaworski (2006, s. 187) hevder at undersøkende matematikkundervisning kan benyttes som et verktøy som endrer væremåten til mennesker, fordi det bidrar til at mennesker i større grad kan utforske og stille kritiske spørsmål. Samtlige av informantene håper undersøkende matematikkundervisning blir lettere å gjennomføre når barneskolen innfører tilnærmingen fra tidlig alder, slik at elevene er vant til tilnærmingen når de kommer til ungdomsskolen. Pehkonen (2003, s. 159) påstår at elevenes oppfatninger om matematikk vil ha innvirkning på arbeidsinnsatsen til elevene. Elever som ser på matematikk som et regnesystem, vil møte problemer når de arbeider undersøkende. Informantenes oppfatninger om at elevene synes tilnærmingen er uvant, kan kobles til at elevene er vant til den tradisjonelle tavleundervisningen og ser på matematikken som instrumentalistisk. Ernest (1989, s. 250) hevder at elever med et instrumentalistisk syn blant annet oppfatter matematikken som et sett med regler og fakta. I dette synet vil elevene ha en oppfatning om at matematikkundervisningen handler om å kunne anvende regler og prosedyrer i matematikken, uten å nødvendigvis ha noe forståelse for hvorfor de fungerer (Van Zoest et al., 1994, s. 41).

Flere av informantene forklarer at mange elever synes det er behagelig å få metoder forklart fra læreren, før de gjør oppgaver tilknyttet denne metoden. Lloyd (2003, s. 150) argumenterer at matematikklæreres oppfatninger om hva de tror engasjerer elevene sine, vil ha innvirkning på hvordan de praktiserer og planlegger sin undervisning. Van Zoest et al. (1994, s. 41–42) hevder at en tradisjonell tavleundervisning er innholdsfokusert, med vekt på prestasjon. De argumenterer videre for at matematikklærere med denne oppfatningen vil fokusere på at elevene kan anvende regler og prosedyrer i matematikken, uten å nødvendigvis ha noe forståelse for hvorfor de fungerer. Det at informantene har oppfattet at elevene engasjerer seg i tradisjonell tavleundervisning, vil kunne påvirke i hvor stor grad undersøkende matematikkundervisning blir anvendt. Faren ved å ha denne oppfatningen er at informantene kan føle at de må fortsette å praktisere tradisjonell tavleundervisning. Informantene nevner i tillegg at elevene ikke alltid ser hensikten med å arbeide undersøkende, fordi læringsutbyttet ikke blir like tydelig for elevene.

Flere av informantene nevner at det ikke bare er elevene som ikke ser hensikten med en undersøkende matematikkundervisning, men også foreldrene. Boaler (2002, s. 186) forsket på to forskjellige skoler der den ene benyttet tradisjonell tavleundervisning, mens den andre anvendte en progressiv tilnærming i undervisningen (mer undersøkende). Han så i senere tid at lærerne som hadde undervist progressivt hadde gått tilbake til tradisjonell tavleundervisning, fordi de følte seg presset fra elevenes foreldre. Det at informantene oppfatter foreldrenes syn på deres undervisning som vanskelig, når de praktiserer undersøkende matematikkundervisning, kan påvirke mengden tilnærmingen blir anvendt i klasserommet og kan være en negativ faktor for implementeringen.

5.4 Undersøkende matematikkundervisning er en krevende reform som betinger et lærersamarbeid

Informant 4 og 5, fra den ene ungdomsskolen, har opparbeidet seg et godt lærersamarbeid i matteseksjonen. De har fått tildelt en time i uka som kun går til utvikling av undersøkende matematikkundervisning. Denne timen går både til planlegging og evaluering av tidligere undervisningsopplegg. De har anvendt mye tid i fellesskap på å forstå tilnærmingen og forstå hvilken plass den har i den gjeldende læreplanen. Informant 1, 2 og 3, fra den andre ungdomsskolen, har ikke opparbeidet seg like godt samarbeid i seksjonen og forklarer at tiden de har sammen går til organisatorisk arbeid. Disse informantene forklarer at planlegging av

undervisning er en individuell prosess. De har heller ikke hatt tid til å se på LK20 i fellesskap. Hargreaves og Fullan (2014, s. 107) hevder at et godt lærersamarbeid er avgjørende for at lærere skal utvikle sin egen praksis og skape større kvalitet i undervisningen. Et godt lærersamarbeid er dermed viktig for å kunne reformere matematikkundervisningen, slik at den blir undersøkende og av god kvalitet.

Et interessant funn gjort i analyseprosessen viser at informantene fra skolen med et godt lærersamarbeid, benytter tilnærmingen i større grad og opplever at planleggingen har blitt enklere med tiden. Informant 4 og 5 nevner at lærersamarbeidet har vært helt avgjørende for den utviklingen de har hatt på skolen og mener de ikke hadde anvendt tilnærmingen i like stor grad hvis samarbeidet ikke var til stede. Nå forsøker de å ha en undersøkende matematikkundervisning som strekker seg over en hel time hver eneste økt. Noen ganger har de likevel problemer med å finne gode oppgaver og må med det gå for en tradisjonell tavleundervisning. Informantene fra skolen som ikke har opparbeidet like godt samarbeid forklarer at planleggingen er tidskrevende og skremmende. De sier at de alt for ofte velger læreverket og en tradisjonell tavleundervisning istedenfor. Hvis de skal ha en oppgave som strekker seg over en hel time, må de søke etter oppgaver på internett eller prøve å lage en selv. De synes dette er en skremmende prosess og er redd for at oppgavene de velger ikke er gode og ikke har noen hensikt. Alle informantene oppfatter dermed planlegging av undersøkende matematikkundervisning som tidskrevende og skremmende, men informant 4 og 5 finner en trygghet i det gode lærersamarbeidet. Stein et al. (2008, s. 314) hevder at en utfordring lærere kan møte på i implementeringen av undersøkende matematikkundervisning, er å finne gode og velformulerte oppgaver som fungerer til sin nytte. Dette hevder også Skovsmose og Säljö (2007, s. 7), og argumenterer for at årsaken rettes mot manglende tilgjengelige undervisningsopplegg. Dermed er det viktig at skolene arbeider målrettet med utvikling for å kunne implementere undersøkende matematikkundervisning på en god og hensiktsmessig måte (Skovsmose & Säljö, 2007, s. 17).

5.5 Matematikklærere må være åpne for endringer for å kunne reformere matematikkundervisningen, slik at den blir undersøkende

Flere av informantene nevner at en endring i praksis ikke skjer over natten og at det tar tid før undersøkende matematikk blir en naturlig del av planleggingen og gjennomføringen av

undervisning. Informant 4 og 5 forklarer at det kommer til å være en blanding mellom tradisjonell tavleundervisning og undersøkende matematikkundervisning i årene fremover. Informant 3 og informant 5 sier at det er dumt hvis eksamen blir avlyst. Intervjuene foregikk før dette var bestemt og nå er det besluttet at den blir avlyst i 2022 også (Forskrift om endring i midlertidig forskrift om tilpasninger i reglene om barnehager, grunnskoler og videregående opplæring som følge av utbrudd av covid-19, 2022, § 8f). Informant 5 forklarer at det er dumt at eksamen blir avlyst fordi den vil gjøre at matematikklærere ser at en endring i praksis er nødvendig. Informant 3 nevner samme årsak, men begrunner derimot denne årsaken litt annerledes. Denne informanten mener at for å få gode resultater på nasjonale prøver og eksamen, må han fortsette å praktisere tradisjonell tavleundervisning fordi oppgavene frem til nå ha vært tradisjonelle. Han mener at lærere må se at eksamen er i endring, fordi dette vil tvinge de til å ha en annen tilnærming i undervisningen. Det er naturlig at informant 3 tenker at for å bli god i tradisjonelle oppgaver, må lærere tilrettelegge for at elever får øve på slike oppgaver i en tradisjonell tavleundervisning. Boaler (1998, s. 55) gjennomførte en studie og fant ut at elever som har fått undersøke i matematikkundervisningen, får bedre resultater på en tradisjonell eksamen, enn de elevene som har fått tradisjonell tavleundervisning. Til tross for at de elevene som fikk tradisjonell tavleundervisning, hadde en målrettet undervisning for å få gode resultater på en tradisjonell eksamen.

Informant 4 og 5 sier at mange matematikklærere ikke har troen på en undersøkende matematikkundervisning, fordi de tidligere har opparbeidet gode resultater ved å benytte tradisjonell tavleundervisning. Tidligere eksamensresultater i matematikk har vært nedslående. Som skrevet innledningsvis ble en fagfornyelse iverksatt på grunn av dårlige resultater, med en antakelse om at en fagfornyelse vil bidra til å forbedre disse (Meld. St. 28, 2016, s. 5). Det informantene trolig mener, er at en tradisjonell tavleundervisning er forutsigbar, trygg og kan oppleves som behagelig å være i. Alle informantene forklarer at noen lærere synes det er behagelig å være i et stille klasserom, hvor elevene gjør øvelser etter å ha fått instruksjoner fra læreren. Dette er det som kjennetegner en tradisjonell tavleundervisning, den er todelt ved at læreren først forklarer elevene en metode, før elevene individuelt gjør oppgaver tilknyttet denne metoden (Goos, 2004, s. 259; Skovsmose, 2001, s. 123). Det blir nevnt at dette er en vane for mange lærere, og dermed enklere og tryggere. Informantene sier i tillegg at veldig mange lærere er flinke til å «snu bunken» og starte på nytt igjen når det kommer nye kull. Informantene forklarer at dette er årsaken til at noen har utviklet

undervisningen sin i større grad og at det kommer til å være en lett blanding mellom tradisjonell tavleundervisning og undersøkende matematikkundervisning i årene fremover.

Alle informantene uttrykker gjennom deler av intervjuet at de har svært positive oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning. Likevel er det flere utsagn fra informantene som kan tyde på at de ikke har så positive oppfatninger som de sier. Kaplan (1991, s. 120) hevder at mennesker både har overflateoppfatninger og dybdeoppfatninger. Overflateoppfatninger er de oppfatningene mennesker er bevisst og uttrykker gjennom språket, mens dybdeoppfatningene kommer til syne i praksis og er underbevisste. Det vil si at lærere kan forklare at de oppfatter noe på en måte, men praksisen de gjennomfører i klasserommet virker motstridende fra den de uttrykker i samtalen. Da informantene fikk spørsmålet om det er en tilnærming de kommer til å benytte seg mer av, kommer det frem flere årsaker på hvorfor informantene vil fortsette å praktisere tradisjonell tavleundervisning. Disse årsakene kan gi en indikasjon på hvorfor informantene har oppfattet undersøkende matematikkundervisning på den måten de har.

Informant 1, 2, 3 og 4 sier alle at de er positive til undersøkende matematikkundervisning og sier at det er noe de kommer til å benytte, samt sier det kan føre til en dypere forståelse hos elevene. Alle nevner likevel årsaker for hvorfor de vil fortsette å også ha tradisjonell tavleundervisning. Informant 1 forklarer at han ikke vil anvende en undersøkende tilnærming i større grad, fordi tradisjonell tavleundervisning kan være mer effektivt. Et slikt utsagn kan tyde på at denne informanten i en viss grad har en oppfatning om at matematisk læring skjer gjennom passiv mottakelse av kunnskap. Ifølge Ernest (1989, s. 251) henger denne oppfatningen tett sammen med den instrumentalistiske oppfatningen om matematikkens natur. Likevel kan ikke et slikt utsagn alene plassere informanten i en bestemt oppfatning om matematisk læring, fordi som Beswick (2012, s. 129–130) hevder, kan læreres oppfatninger variere ut ifra hvilken kontekst de befinner seg i. Derav kan ikke dette utsagnet konkludere at informanten ikke tror matematisk læring skjer i undersøkende matematikkundervisning. Informant 2 sine utsagn kan tyde på at hun har noen av de samme oppfatningene knyttet til matematisk læring. Hun forklarer at hun vil anvende undersøkende matematikkundervisning mer, men at hun ikke vil gå helt bort ifra den tradisjonelle tavleundervisning. Hun sier derimot at hun ikke vil gå bort ifra det tradisjonelle, fordi det er viktig at lærere ikke går bort ifra det som fungerer. Eksamensresultater har vært nedslående (Meld. St. 28, 2016, s. 13) og forskning viser at elever som har hatt en undersøkende matematikkundervisning får bedre resultater på eksamen, enn elever som har hatt tradisjonell tavleundervisning (Boaler, 1998, s. 55).

Informant 4 vil heller ikke gå helt bort ifra den tradisjonelle tavleundervisningen. Hun sier som informant 1, at elevene har godt av å pugge litt. Hun forklarer, som informant 2, at tidligere resultater fra tradisjonell tavleundervisning har gitt elever og matematikklærere en matematisk kompetanse. Skemp (1976, s. 2) mener derimot at forståelsen elevene utvikler ved å ha en tradisjonell tavleundervisning, ikke er tilstrekkelig. Informant 3 nevner andre årsaker til at han kanskje kommer til å fortsette med den tradisjonelle undervisningen og de knyttes til trygghet og tidskrevende planlegging. Pehkonen (2003, s. 159) forklarer at lærere som har oppfattet regning som sentralt i matematikken, vil planlegge undervisning som tilrettelegger for at elevene må regne mye. Alle disse informantene har en oppfatning om at tradisjonell tavleundervisning er enklere å praktisere enn undersøkende matematikkundervisning og noen mener at den tradisjonelle tavleundervisningen gir god læring. Disse oppfatningene vil kunne påvirke i hvor stor grad disse informantene praktiserer undersøkende matematikkundervisning og gir en indikasjon på hvordan de har oppfattet tilnærmingen. Alle nevner at de tror undersøkende matematikkundervisning kan føre til dypere forståelse hos elevene, men nevner årsaker for hvorfor de ikke vil gå helt bort ifra det tradisjonelle. Dette kan tyde på at oppfatningene de har knyttet til undersøkende matematikkundervisning ikke er «positive» nok til å reformere undervisningen fullstendig, samt at de ikke er overbevist om at tilnærmingen kan føre til dypere forståelse hos elevene.

Informant 5 er den eneste informanten som ikke viser motstridende oppfatninger knyttet til tilnærmingen i intervjuet. Det kommer tydelig frem i intervjuet der hun deler sine tanker og erfaringer knyttet til tilnærmingen, at hun har svært positive oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning. Informant 5 finner ingen grunner til at hun skal fortsette å praktisere en tradisjonell tavleundervisning, utenom at noen ganger ikke får tid til å planlegge gode undersøkende opplegg. Det at det er tidskrevende å finne gode oppgaver og at det finnes lite ressurser tilgjengelig, er alle informantene enige om. Dette hevder også Stein et al. (2008, s. 314) at er en utfordring matematikklærere kan møte på i implementeringen. Skovsmose og Säljö (2007, s. 14) bekrefter dette og hevder det skyldes manglende tilgjengelige undervisningsopplegg knyttet til en undersøkende matematikkundervisning.

Funnene viser tydelig at informant 4 og 5, som arbeider på den samme skolen, har oppfattet undersøkende matematikkundervisning forskjellig. I slutten av intervjuene fikk begge spørsmålet om de kom til å fortsette å praktisere undersøkende matematikkundervisning. Informant 5 forklarer at hun er «superpositiv» og har fått en ny motivasjon som lærer. Informant 4 nevner derimot at hun «føler seg som en dårligere lærer» når hun underviser

undersøkende, men sier at hun kommer til å fortsette å benytte en undersøkende tilnærming, fordi skolens styringsdokumenter tvinger hun. Informant 4 nevner at hun ikke hadde benytte tilnærmingen hvis det ikke var for det gode samarbeidet i fagseksjonen. Informant 5 har tatt en etterutdanning hvor hun fikk mye kunnskap knyttet til undersøkende matematikkundervisning. Det virker som at matematikklærere som har mye kunnskap knyttet til tilnærmingen, opplever at det er lettere å gjennomføre i praksis. Det at matematikklærere trenger mye kompetanse for å kunne reformere matematikkundervisningen sin, hevder også Sherin (2002, s. 119). Et slikt funn erklærer ikke at informant 4 har lite kompetanse, men mindre kunnskap knyttet til undersøkende matematikkundervisning, enn informant 5 har opparbeidet gjennom sin etterutdanning. Funnen viser i tillegg viktigheten av at matematikklærere arbeider sammen om reformasjonen. Informant 4 nevner tross alt at hun ikke hadde benyttet tilnærmingen hvis det ikke var for lærersamarbeidet og som Hargreaves og Fullan (2014, s. 107) hevder, så er lærersamarbeidet avgjørende for å reformere matematikkundervisningen, slik at den blir undersøkende og av god kvalitet.

6. Konklusjon

I denne kvalitative oppgaven har målet vært å finne et svar på hvordan matematikklærere oppfatter undersøkende matematikkundervisning. Dette vil bidra til å skape mer kunnskap knyttet til tematikken, da det er et stort fokus på denne undervisningstilnærmingen i LK20. Problemstillingen som var grunnlaget for arbeidet i denne oppgaven, var følgende:

Hvilke oppfatninger har fem ungdomsskolelærere i matematikk om undersøkende matematikkundervisning?

For å finne svar på problemstillingen ble fem matematikklærere i ungdomsskolen intervjuet, hvor de delte tanker, erfaringer og meninger knyttet til undersøkende matematikkundervisning. Dataene ble analysert og presentert som empiriske funn, samt drøftet i lys av tidligere forskning og teori. Konklusjonen på oppgavens problemstilling er ikke entydig og viser at de fem matematikklærerne har ulike oppfatninger knyttet til undersøkende matematikkundervisning. Likevel kommer det frem flere likhetstrekk. De mest sentrale funnene som sier noe om hvordan matematikklærerne har oppfattet undersøkende matematikkundervisning, vil i dette avsluttende kapittelet bli presentert. I tillegg vil dette kapittelet belyse hvordan oppgaven burde følges opp, samt egne refleksjoner.

6.1 Oppsummering av sentrale funn

Felles forståelse av undersøkende matematikkundervisning som begrep, men ikke i praksis

Oppgaven kan konkludere at matematikklærerne ikke har en felles oppfatning om hvordan undersøkende matematikkundervisning gjennomføres i praksis. Den ene oppfatningen er at undersøkende matematikkundervisning er en tilnærming som strekker seg over en hel time, og står i motsetning til tradisjonell tavleundervisning. Den andre oppfatningen er at undersøkende matematikkundervisning i hovedsak dreier seg om en oppgavetype eller aktivitet, som tillater elevene å snakke matematikk. Dermed kan en undersøkende oppgave benyttes i tradisjonell tavleundervisning for å variere undervisningen eller introdusere nye matematiske temaer. Alle matematikklærerne har oppfattet at tilnærmingen kan plasseres innenfor en sosialkonstruktivistisk læringstradisjon, fordi elevene i fellesskap konstruerer mye kunnskap. I tillegg har matematikklærerne oppfattet at undersøkende matematikkundervisning

gir læreren en annen rolle i klasserommet. Læreren får både en rolle som veileder og observatør. Matematikklærerne har i tillegg oppfattet at en vellykket implementering forutsetter matematikklærere med høy kompetanse.

Undersøkende matematikkundervisning gagnar alle elever

Matematikklærerne har oppfattet at undersøkende matematikkundervisning kan bidra til en dypere og mer langvarig forståelse hos elevene. Årsakene som kommer frem rettes mot elevens ansvarliggjøring i læringsprosesser, samt at tilnærmingen kan bidra til at elever ser sammenhenger innenfor matematikken. Matematikklærerne har oppfattet at dette kan gi forutsetninger for å møte ukjente situasjoner på en hensiktsmessig måte, som igjen forbereder de på matematikken de møter utenfor skolens vegger. Dette funnet konkluderer at matematikklærerne tror tilnærmingen kan utvikle en relasjonell og begrepsmessig forståelse hos elevene. Samtlige av matematikklærerne mener undersøkende matematikkundervisning gagnar alle elever uavhengig av nivå, men har oppfattet at lavtpresterende elever er mindre villige til å dele ideer i helklasse. Dette medfører at matematikklærerne har en felles oppfatning om at tilnærmingen forutsetter sosiokulturelle normer i klasserommet, hvor alle elever tørr å dele ideer og delta i diskusjoner i helklasse.

Undersøkende matematikkundervisning føles uvant og hensiktsløst for elever og foreldre

Alle matematikklærerne har oppfattet at undersøkende matematikkundervisning er uvant for elevene og mener det tar tid før elevene blir vant til denne måten å arbeide på. Årsaken er at elevene ikke er vant til å snakke matematikk og undersøke, men er vant til en tradisjonell tavleundervisning. I tillegg har matematikklærerne oppfattet at undersøkende matematikkundervisning kan være skremmende, spesielt knyttet til foreldre som ikke ser hensikten ved å arbeide på denne måten. Dette kan ha innvirkning på hvor vellykket implementeringen blir.

Undersøkende matematikkundervisning er en krevende reform som betinger et lærersamarbeid

Oppgaven kan konkludere at matematikklærerne fra ungdomsskolen som har utarbeidet et godt lærersamarbeid, har mer kunnskap knyttet til undersøkende matematikkundervisning og anvender tilnærmingen i større grad. Dermed er et godt lærersamarbeid en forutsetning for en vellykket implementering. Alle matematikklærerne har en felles oppfatning om at

undersøkende matematikkundervisning er krevende å implementere, spesielt fordi det er få gode og tilgjengelige ressurser knyttet til tilnærmingen. Dette medfører at matematikklærerne har oppfattet planleggingen som skremmende og dette er en årsak til at tilnærmingen ikke blir benyttet i større grad.

Matematikklærere må være åpne for endringer for å kunne reformere matematikkundervisningen, slik at den blir undersøkende

Alle matematikklærerne som deltok i forskingsarbeidet i denne oppgaven, forklarer at de har en positiv oppfatning om undersøkende matematikkundervisning og er positive til reformen som LK20 har igangsatt. Likevel har flere av matematikklærerne oppfattet at det er viktig å ikke gå helt bort ifra den tradisjonelle tavleundervisning. Årsakene rettes mot den krevende planleggingen, vaner og foreldres holdninger til tilnærmingen. Noen av matematikklærerne har også oppfattet at elevene har godt av å pugge litt og tradisjonell tavleundervisning tillater dette. Dette funnet kan konkludere at noen matematikklærere ikke har så positive oppfatninger som de uttrykker og ikke er overbevist om at tilnærmingen vil bidra til en dypere og mer langvarig forståelse hos elevene. Et funn som understreker denne konklusjonen, var når en matematikklærer fortalte at han må fortsette å praktisere tradisjonell tavleundervisning for å få gode resultater på en tradisjonell eksamen. Alle matematikklærerne vil likevel fortsette å praktisere undersøke matematikkundervisning i samme eller i større grad enn de i dag gjør.

6.2 Oppgavens oppfølging og egne refleksjoner

Resultatene i denne oppgaven kan ikke anses som resultater som representerer alle matematikklæreres oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning, da det kun er fem matematikklærere som har fått muligheten til å dele disse. Likevel gir oppgaven en indikasjon på hvordan fem matematikklærere har oppfattet undersøkende matematikkundervisning og det er stor sannsynlighet for at det finnes flere matematikklærere med mange av de samme oppfatningene. Denne oppgaven belyser viktigheten av at ledelsen på skolene arbeider aktivt for å bidra til gode samarbeid i fagseksjoner, fordi gode samarbeid er avgjørende for å utvikle praksisen som foregår i klasserommet. Oppgaven viser også at skoleledelsen må opplyse foreldre om viktigheten av å praktisere undersøkende matematikkundervisning, slik at foreldres holdninger ikke får negative konsekvenser for matematikklæreres implementering. I tillegg viser oppgaven at tilnærmingen krever at matematikklærere har mye kompetanse, samt at det er ulike oppfatninger om hvordan

tilnærmingen praktiseres. Dette resultatet viser viktigheten av at lærerutdanningen er av høy kvalitet. Lærerutdanningen må bidra til at fremtidige matematikklærere får mye kunnskap om tilnærmingen, slik at matematikklærere kan praktisere undersøkende matematikkundervisning på en god måte. I tillegg må lærerutdanningen arbeide aktivt for at matematikkstudenter utvikler positive oppfatninger knyttet til tilnærmingen, slik at de anvender tilnærmingen i stor grad. Resultatene i denne oppgaven viser at implementeringen er krevende, spesielt knyttet til planlegging og lite tilgang til gode ressurser. Derav burde det bli utviklet flere gode og tilgjengelige ressurser som matematikklærere kan benytte seg av under planleggingen av undersøkende matematikkundervisning.

Denne oppgaven har først og fremst gitt meg kunnskaper om hvordan fem matematikklærere på ungdomsskolen har oppfattet undersøkende matematikkundervisning. Arbeidet med denne oppgaven har vært en interessant prosess som har gitt meg mer kunnskap knyttet til oppgavens tema. Resultatene av oppgaven viser viktigheten av oppfatninger og hvilken effekt disse kan ha på undervisningen som blir gjennomført. Derfor har arbeidet med denne oppgaven gitt meg innsikt som kan bidra til at jeg er mer reflektert rundt egne oppfatninger som ferdigutdannet. Som lærer må en alltid forholde seg til gjeldende styringsdokumenter og det å ha en bevissthet rundt egne oppfatninger, samt ha en vilje til å endre seg, vil være en styrke i læreryrket.

Litteraturliste

- Artigue, M., & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 45(6), 797–810. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0506-6>
- Ashton, P. T. (2015). Historical overview and theoretical perspectives of research on teachers' beliefs. I H. Fives & M. G. Gill (Red.), *International handbook of research on teachers' beliefs* (s. 31–47). Routledge.
- Beswick, K. (2005). The beliefs/practice connection in broadly defined contexts. *Mathematics education research journal*, 17(2), 39–68. <https://doi.org/10.1007/BF03217415>
- Beswick, K. (2012). Teachers' beliefs about school mathematics and mathematicians' mathematics and their relationship to practice. *Educational studies in mathematics*, 79(1), 127–147. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9333-2>
- Boaler, J. (1998). Open and closed mathematics: Student experiences and understandings. *National council of teachers of mathematics*, 29(1), 41–62. <https://doi.org/10.2307/749717>
- Boaler, J. (2002). *Experiencing school mathematics: Traditional and reform approaches to teaching and their impact on student learning*. Lawrence Erlbaum associates publishers.
- Boaler, J., Wiliam, D., & Brown, M. (2000). Students' experiences of ability grouping-disaffection, polarisation and the construction of failure. *British Educational Research Journal*, 26(5), 631–648. <https://doi.org/10.1080/713651583>
- Bruder, R., & Prescott, A. (2013). Research evidence on the benefits of IBL. *ZDM Mathematics Education*, 45(6), 811–822. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0542-2>

-
- Buehl, M. M., & Beck, J. S. (2015). The relationship between teachers' beliefs and teachers' practices. I H. Fives & M. G. Gill (Red.), *International handbook of research on teachers' beliefs* (s. 66–86). Routledge.
- Burris, C. C., Welner, E. W. K., & Murphy, J. (2008). Accountability, rigor, and detracking: Achievement effects of embracing a challenging curriculum as a universal good for all students. *Teachers college record*, *110*(3), 571–608. <https://doi.org/10.1177/016146810811000301>
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag.
- Cobb, P. (1999). Individual and collective mathematical development: The case of statistical data analysis. *Mathematical thinking and learning*, *1*(1), 5–43. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0101_1
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (6. utg.). Gyldendal akademisk.
- Dysthe, O. (2001). Sosiokulturelle teoriperspektiv på kunnskap og læring. I O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel og læring* (s. 33–72). Abstrakt forlag.
- Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. I P. Ernest (Red.), *Mathematics teaching: The State of the art* (s. 249–254). Falmer press.
- Evang, H. (2020). Matematikk for livet: Elevers myndiggjøring som didaktisk rettesnor. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, *104*(3), 283–296. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2020-03-06>
- Forskrift om endring i midlertidig forskrift om tilpasninger i reglene om barnehager, grunnskoler og videregående opplæring som følge av utbrudd av covid-19. (2022). (FOR-2022-02-28-302). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2022-02-28-302>

- Giorgi, A. (2009). *The descriptive phenomenological method in psychology: A modified Husserlian approach*. Duquesne university press.
- Goos, M. (2004). Learning mathematics in a classroom community of inquiry. *Journal for research in mathematics education*, 35(4), 258–291. <https://doi.org/10.2307/30034810>
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2014). *Arbeidskultur for bedre læring i alle skoler: Hva er nødvendig lærerkapital?* (S. Sandengen, Overs.). Kommuneforlaget.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Heubert, J. P., & Hauser, R. M. (1999). *High Stakes: Testing for tracking, promotion, and graduation*. National academy press.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. I J. Hiebert (Red.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*. Lawrence Erlbaum associates publishers.
- Jaworski, B. (2006). Theory and practice in mathematics teaching development: Critical inquiry as a mode of learning in teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(2), 187–211. <https://doi.org/10.1007/s10857-005-1223-z>
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Abstrakt forlag.
- Kaplan, R. G. (1991). Teachers beliefs and practices: A square peg in a square hole. *Proceedings of PME-NA 13 conference*, 2, 119–125.
- Kunnskapsdepartementet. (2013). *Læreplan i matematikk fellesfag (MAT1-04)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2006. <https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-10.-arssteget#>
- Kunnskapsdepartementet. (2017a). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsett som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for

-
- Kunnskapsløftet 2020. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>
- Kunnskapsdepartementet. (2017b). *Veiledning om organisering av elevene: Opplæringsloven §8-2 m.m.* <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/organisering-av-elevener/id2558137/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk 1.–10. Trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Levin, B. B. (2015). The development of teachers' beliefs. I H. Fives & M. G. Gill (Red.), *International handbook of research on teachers' beliefs* (s. 48–65). Routledge.
- Lloyd, G. (2003). Mathematics teachers' beliefs and experiences with innovative curriculum materials: The role of curriculum in teacher development. I G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 149–159). Kluwer academic publishers.
- Makar, K., Bakker, A., & Ben-Zvi, D. (2015). Scaffolding norms of argumentation-based inquiry in a primary mathematics classroom. *ZDM Mathematics Education*, 47(7), 1107–1120. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0732-1>
- Malterud, K. (2011). *Kvalitative metoder i medisinsk forskning: En innføring* (3. utg.). Universitetsforlaget.
- Meld. St. 28. (2016). *Fag—Fordypning—Forståelse: En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/?ch=1>

- Maaß, K., & Doorman, M. (2013). A model for a widespread implementation of inquiry-based learning. *ZDM Mathematics Education*, 45(6), 887–899. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0505-7>
- Nostrati, M., & Wæge, K. (2019). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Matematikksenteret.
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Pehkonen, E. (2003). Lærere og elevers oppfatninger som en skjult faktor i matematikkundervisningen. I B. Grevholm (Red.), *Matematikk for skolen* (s. 154–181). Fagbokforlaget.
- Pehkonen, E., & Furinghetti, F. (2003). Rethinking characterizations of beliefs. I G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 39–57). Kluwer academic publisher.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 257–315). Information age publishing.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in science education*, 36, 111–139. <https://doi.org/10.1007/s11165-005-3917-8>
- Sherin, M. G. (2002). When teaching becomes learning. *Taylor & Francis group*, 20(2), 119–150. https://doi.org/10.1207/S1532690XCI2002_1

-
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77, 20–26.
- Skott, J. (2015). The promises, problems, and prospects of research on teachers' beliefs. I H. Fives & M. G. Gill (Red.), *International handbook of research on teachers' beliefs* (s. 13–30). Routledge.
- Skovsmose, O. (2001). Landscapes of Investigation. *Zentralblatt für didaktik der mathematik*, 33(4), 123–132. <https://doi.org/10.1007/BF02652747>
- Skovsmose, O., & Säljö, R. (2007). *Report on the KUL-projects: Learning communities in mathematics and ICT in mathematics learning*. https://www.researchgate.net/publication/265080269_The_KUL-projects_Learning_Communities_in_Mathematics_and_ICT_in_Mathematics_Learning
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical thinking and learning*, 10(4), 313–340. <https://doi.org/10.1080/10986060802229675>
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis: Et sosiokulturelt perspektiv* (S. Moen, Overs.). Cappelen Damm akademisk.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. I D. A. Grouws (Red.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National council of teachers of Mathematics* (s. 127–146). Macmillan publishing.
- Tjora, A. H. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Gyldendal akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Hva er nytt i matematikk?* <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagspesifikk-stotte/nytt-i-fagene/hva-er-nytt-i-matematikk/>

- Van Zoest, L. R., Jones, G. A., & Thornton, C. A. (1994). Beliefs about mathematics teaching held by pre-service teachers involved in a first grade mentorship program. *Mathematics education research journal*, 6(1), 37–55. <https://doi.org/10.1007/BF03217261>
- Wilson, M., & Cooney, T. (2003). Mathematics teacher change and development: The role of beliefs. I G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 127–148). Kluwer academic publishers.
- Yackel, E., Cobb, P., & Wood, T. (1991). Small-group interactions as a source of learning opportunities in second-grade mathematics. *Journal for research in mathematics education*, 22(5), 390–408. <https://doi.org/10.2307/749187>

7. Vedlegg 1: Informasjonsskriv med samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

” Matematikklæreres oppfatninger om undersøkende matematikkundervisning”?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke matematikklæreres oppfatninger knyttet til undersøkende matematikkundervisning. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Jeg heter Kari Holm Pettersen, og jeg er i gang med min masteroppgave innenfor matematikdidaktikk ved Høgskolen i Innlandet, Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk. I den forbindelse ønsker jeg å få innsikt i hvilke oppfatninger matematikklærere på ungdomsskolen har om undersøkende matematikkundervisning, hvordan de forstår begrepet «undersøkende matematikk» og hvilke fordeler og ulemper de møter på ved bruk av dette i undervisning. Målet er å skrive en masteroppgave som kan gi kunnskap om læreres erfaringer og tanker knyttet til temaet, slik at jeg og andre matematikklærere kan benytte undersøkning i undervisningen i større grad.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Bjarte Rom, førsteamanuensis ved Høgskolen i Innlandet, er veilederen min og ansvarlig for forskningsprosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

For å gjennomføre forskningsprosjektet mitt trenger jeg et utvalg av informanter. Det eneste kravet for å delta er at du må undervise i matematikk på ungdomsskolen skoleåret 2021/2022. Du oppfyller kravet mitt til informanter, og får derfor spørsmål om å delta.

Hva innebærer det for deg å delta?

Metoden som vil bli benyttet er et semistrukturert intervju. Det vil bli satt av 1 time til intervjuet. Du vil bli stilt ulike spørsmål som du svarer på. Det vil bli tatt lydopptak av intervjuet som blir lagret i samsvar med personvernregler og benyttes kun til dette forskningsprosjektet. Det vil bli slettet når prosjektet er avsluttet. Hvis du velger å delta i prosjektet planlegger vi over e-post en dag du har tid til å delta i intervjuet. Jeg håper vi kan få gjennomført det i starten av januar 2022.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst (frem til oppgaven fullføres i midten av mai) trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan oppbevarer og brukes dine opplysninger

Opplysningene om deg vil kun benyttes til formålet som er beskrevet i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Alle informanter og skoler vil bli anonymisert, slik at det ikke er mulig å gjenkjenne dem. Det er kun undertegnede student som har tilgang til det innsamlede datamaterialet da det blir lagret i et sikkert nettskjema som er passordbeskyttet.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 16. mai 2022 og har en sensurfrist på 6 uker. Når oppgaven er godkjent, vil det innsamlede materialet bli slettet.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskolen i Innlandet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Veileder, Bjarte Rom, Høgskolen i Innlandet, på epost (bjarte.rom@inn.no) eller på telefon: 62517859
- Student, Kari Holm Pettersen, på epost (karihpettersen@gmail.com) eller på telefon: 47902025
- Vårt personvernombud: Usman Asghar, Høgskolen i Innlandet, på epost (Usman.Asghar@inn.no) eller telefon (992 57 964).

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

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

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig
Bjarte Rom

Eventuelt student
Kari Holm Pettersen

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Læreres oppfatninger av undersøkende matematikk» og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

8. Vedlegg 2: Intervjuguide

Åpningsspørsmål

1. Hvordan ser din yrkesbakgrunn ut?
 - Hvor lenge har du arbeidet som lærer?
 - Hvilket trinn underviser du på?
 - Har du undervist i matematikk helt siden du begynte å arbeide som lærer?
2. Har du tatt en utdanning som har gitt opplæring i hvordan en underviser undersøker i matematikk?

Forståelse av undersøker matematikkundervisning

3. Hva legger du i begrepet *undersøkende matematikkundervisning*?
4. Hva legger du i begrepet *tradisjonell tavleundervisning*?
5. Hvordan mener du at *undersøkende* undervisning skiller seg ifra *tradisjonell* tavleundervisning?
6. Hvis du gjennomfører en undersøker matematikkundervisning, hva er det som kjennetegner denne økten?
 - Samarbeid?
 - Antall oppgaver?
 - Diskusjon i fellesskap?

Erfaringer med undersøker matematikkundervisning

7. Hvilken rolle har undersøker matematikk i din undervisning?
 - Når er det hensiktsmessig å la elevene arbeide undersøker?
8. Syns du undersøker matematikkundervisning krever mye forarbeid?
9. Hva mener du kjennetegner gode undersøker oppgaver?
 - Hvordan velger/finner du disse oppgavene?
10. Legger læringsbøkene dere benytter opp til undersøker?
11. Opplever du at det blir flere diskusjoner i klassen når dere arbeider på denne måten?
12. Blir det mange spørsmål fra elevene når de arbeider med undersøker oppgaver?
 - Knyttet til forståelse?
 - Knyttet til hensikt?
13. Hvilken rolle får du som lærer i et undersøker klasserom?

- Bruker du samtaletrekk for å veilede elevene i tenkningen?

14. Hvordan evaluerer du læringsprosessen til elevene i en undersøkende matematikkundervisning?

Fordeler med undersøkende matematikkundervisning

15. Hvilke fordeler mener du undersøkende matematikkundervisning har?

- Elevenes motivasjon?
- Elevenes innsats?
- Argumentasjon og diskusjoner?
- Elevenes læringsutbytte?

Ulemper med undersøkende matematikkundervisning

16. Er det noen fordeler du mener tradisjonell tavleundervisning har, kontra undersøkende matematikkundervisning?

17. Ser du noen ulemper ved å bruke undersøkende matematikkundervisning?

- Tid?
- Kompetansemål?
- Gode oppgaver?
- Bedre for noen elever enn andre elever?

Avrundings spørsmål

18. Er undersøkende matematikkundervisning noe alle matematikklærere på skolen benytter?

- Hvis ikke, hvorfor?
- Diskuterer dere undersøkende matematikkundervisning ofte?

19. Er undersøkende matematikkundervisning noe du kommer til å benytte deg mer av?

- Holdninger?

20. Er det noe du vil legge til før vi avslutter intervjuet?

9. Vedlegg 3: Godkjenning fra NSD

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Vurdering

Referansenummer

619837

Prosjekttittel

Læreres oppfatninger av utforskende matematikk

Behandlingsansvarlig institusjonHøgskolen i Innlandet / Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for pedagogikk og samfunnsfag
- Hamar**Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)**

Bjarte Rom, bjarte.rom@inn.no, tlf: +4762517859

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Kari Holm Pettersen, karihpettersen@gmail.com, tlf: 47902025

Prosjektperiode

04.10.2021 - 16.05.2022

Vurdering (1)

08.09.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 08.09.2021. Behandlingen kan starte.

TAUSHETSPLIKT

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

DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG

Det er obligatorisk for studenter å dele meldeskjemaet med prosjektansvarlig (veileder). Det gjøres ved å trykke på "Del prosjekt" i meldeskjemaet. Om prosjektansvarlig ikke svarer på invitasjonen innen en uke må han/hun inviteres på nytt.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 16.05.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

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

PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

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

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema> Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Kontaktperson hos NSD: Markus Celiussen
Lykke til med prosjektet!