

Læreres opplevde mestringstro knyttet til undervisning av modellering

«Jeg kan det jo litt, uten at jeg vet det godt selv» - fem ungdomsskolelæreres tanker om egen modelleringskompetanse og undervisningskompetanse i modellering.

KRISTINE EGELAND

VEILEDER

Kristoffer Heggelund Omarhaug

Universitetet i Agder, 2024

Fakultet for teknologi og realfag

Institutt for matematiske fag

Forord

Da var tiden kommet hvor jeg er ferdig som lærerstudent, og jeg ser tilbake på fem fine studieår fylt med nye vennskap, nye erfaringer, læring, hardt arbeid og mestring.

Jeg vil først og fremst takke min veileder Kristoffer Heggelund Omarhaug for gode ideer, konstruktive tilbakemeldinger og oppmuntring underveis. Videre vil jeg takke lærerne som deltok på intervju. Takk for at dere fortalte om deres tanker og erfaringer om modellering. Uten dere hadde det ikke vært mulig å skrive denne oppgaven.

Jeg vil også takke Stian, mamma og pappa for å ha støttet meg gjennom hele prosessen med å skrive masteroppgaven. En spesiell takk til Johanne som ukentlig har bidratt med gode innspill. Takk for at du har presset, støttet og oppmuntret meg.

Til slutt vil jeg takke Camilla, Karen, Sofie, Jenny og Hanna som har vært gode støttespillere og bidratt til godt humør.

Kristine Egeland

Universitetet i Agder

Kristiansand mai 2024

Sammendrag

Modellering ble aktualisert i den norske læreplanen i 2020 gjennom kjerneelementet «modellering og anvendelser». I praksis og som lærervikar har jeg erfart at både lærere og elever opplever modellering som diffust og komplekst, og at det derfor har blitt nedprioritert i matematikkundervisningen. I denne studien har jeg valgt å forske på hvordan lærere uttrykker egen mestringstro knyttet til modellering. Dette ledet til følgende problemstilling:

Hvordan opplever et utvalg matematikklærere på ungdomstrinnet mestringstro i arbeidet med undervisning av modellering?

Studien bygger på Xenofontos og Andrews (2020) sin studie hvor de forsket på læreres mestringstro knyttet til matematikk generelt. Med utgangspunkt i temaene Xenofontos og Andrews (2020, egen oversettelse) identifiserte i sin studie: 1) perspektiver på matematikkrelaterte tidligere erfaringer, 2) perspektiver på matematisk kompetanse, 3) perspektiver på realiseringen av en didaktisk visjon og 4) perspektiver på personlig motstandskraft i utfordrende matematiske situasjoner, har jeg utformet følgende tre forskningsspørsmål:

- 1 Hvilke uttrykte oppfatninger har lærere av sin egen kompetanse innen modellering?
- 2 I hvilken grad uttrykker lærerne at de mestrer undervisning av modelleringsaktiviteter?
- 3 Hvordan, og til hvilken grad, beskriver lærerne at de har motstandskraft i utfordrende modelleringssituasjoner?

Jeg gjennomførte semistrukturerte intervju med fem matematikklærere som jobber på ungdomstrinnet. Resultatene viser at lærerne erfarer å ha lite eller begrenset kompetanse i modellering. Samtlige informanter ga uttrykk for at de ikke hadde tidligere erfaringer med modellering og at de ikke hadde fått opplæring. Dette skapte usikkerhet knyttet til deres modelleringskompetanse, i tillegg til forhold rundt undervisning i modellering. Flere av informantene uttrykte likevel at de hadde tro på å mestre undervisning og utfordrende modelleringssituasjoner, men baserte det på erfaring som matematikklærer og opplevelse av å mestre nye situasjoner.

Abstract

Modeling was actualized as a part of the Norwegian curriculum in 2020, through the core element “modelling and applications”. During my practice periods and as a substitute teacher, however, I have experienced that both teachers and pupils find tasks containing modeling to be a somewhat diffuse and complex endeavor. Hence, it has been given lower priority in mathematics teaching in comparison to other topics. To further investigate this phenomenon, I have chosen to research how teachers express their own self-efficacy related to modeling, according to the overall research question:

How does a selection of secondary school mathematics teachers experience self-efficacy in the work of teaching modeling?

The study builds on Xenofontos and Andrews` (2020) study where they researched teachers self-efficacy related to mathematics in general. Based on the themes Xenofontos and Andrews (2020) identified in their study: 1) perspectives on mathematics-related past experiences, 2) perspectives on mathematical competence, 3) perspectives on the realization of a didactic vision and 4) perspectives on personal resilience in challenging mathematical situations, I have formulated the following three sub questions:

1. What expressed perceptions do teachers have of their own competence in modeling?
2. To what extent do the teachers express that they master teaching modeling activities?
3. How, and to what extent, do the teachers describe that they have resilience in challenging modeling situations?

I conducted semi-structured interviews with five mathematics teachers that work at a secondary school. The results show that the teachers experience having little or limited competence in modelling. All informants expressed that they had no previous experience with modeling and that they had not received training, and that the lack of experience has created uncertainty related to their modeling competence and to conditions surrounding the teaching of modelling. Several of the informants nevertheless expressed that they believed in mastering teaching and challenging modeling situations, but based it on experience as a mathematics teacher and the experience of mastering new situations.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Sammendrag	iii
Abstract	iv
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn for oppgaven	1
1.2 Formålet med oppgaven og forskningsspørsmål	1
1.3 Oppgavens oppbygning	2
2 Tidligere forskning	3
2.1 Kvantitativ forskning	3
2.1.1 Læreres matematiske mestringstro og undervisningsmestringstro	3
2.1.2 Lærere og matematisk modellering	3
2.2 Kvalitativ forskning	5
2.2.1 Læreres matematiske mestringstro og undervisningsmestringstro	5
2.2.2 Spenninger i undervisningen av matematisk modellering	6
2.3 Oppsummering	7
3 Teori	9
3.1 Matematisk modellering	9
3.2 Modelleringsprosessen	10
3.2.1 Borromeo Ferris modelleringssyklus	11
3.3 Modellering i skolen	12
3.4 Modelleringskompetanse	15
3.4.1 Undervisningskompetanse i modellering	17
3.5 Mestringstro	18
3.6 Læreres mestringstro	19
3.6.1 Matematisk mestringstro og matematisk undervisningsmestringstro	20
3.7 Xenofontos og Andrews sine fire mestringstrokategorier	20
4 Metode	23
4.1 Vitenskapsteoretisk perspektiv	23
4.2 Forskningsdesign	24
4.2.1 Intervjuprosessen	24
4.2.2 Transkripsjon	26
4.3 Deltakere	26
Lærer 1	27
Lærer 2	27
Lærer 3	28
Lærer 4	29
Lærer 5	29
4.4 Analyse av datamaterialet	30
4.5 Vurdering av forskningskvalitet	32
4.6 Etske betraktninger	34

5 Presentasjon av resultater og analyse	35
5.1 Læreres tidligere erfaringer med modellering	35
5.1.1 Mangel på utdanning og kurs.....	35
5.2 Læreres oppfatning av egen kompetanse i modellering	36
5.2.1 Oppfatning av lav kompetanse.....	36
5.2.2 Oppfatning av middels kompetanse.....	38
5.3 Læreres oppfatning av å mestre undervisning i modellering	38
5.3.1 Oppfatning av å ikke mestre undervisning i modellering.....	38
5.3.2 Oppfatning av å mestre undervisning i modellering i noe grad	39
5.3.3 Trygg i noen grad på å velge ut modelleringsoppgaver.....	42
5.3.4 Ikke trygg på å velge ut modelleringsoppgaver	44
5.4 Motstandskraft i vanskelige modelleringssituasjoner.....	44
5.4.1 Tro på egen motstandskraft.....	44
5.4.2 Tro på egen motstandskraft i noen grad.....	46
5.4.3 Opplever å mestre veiledning i modelleringsoppgaver.....	47
5.4.4 Opplever i noen grad å mestre veiledning i modelleringsoppgaver.....	49
5.5 Oppsummering av resultater	50
5.5.1 Læreres tidligere erfaringer med modellering	50
5.5.2 Læreres oppfatning av egen kompetanse i modellering.....	50
5.5.3 Læreres oppfatning av å mestre undervisning i modellering.....	50
5.5.4 Motstandskraft i vanskelige modelleringssituasjoner	51
6 Drøfting.....	53
6.1 Læreres oppfatning av egen kompetanse i modellering	53
6.2 Læreres oppfatning av å mestre undervisning i modellering	55
6.2.1 Planlegging og tilrettelegging	57
6.2.2 Modelleringsoppgaver	58
6.3 Motstandskraft i vanskelige modelleringssituasjoner.....	59
6.3.1 Veiledning.....	61
7 Konklusjon	63
7.1 Implikasjoner for videre forskning	64
7.2 Politiske implikasjoner	66
7.3 Egne refleksjoner	67
8 Litteraturliste	69
9 Vedlegg	73
9.1 Samtykkeskjema	74
9.2 Intervjuguide.....	78
9.3 Transkripsjonsnøkkel.....	80
9.4 Transkripsjon: Lærer 1.....	81
9.5 Transkripsjon: Lærer 2.....	90
9.6 Transkripsjon: Lærer 3.....	101
9.7 Transkripsjon: Lærer 4.....	109
9.8 Transkripsjon: Lærer 5.....	121

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Modellering ble innført som en del av ett kjerneelement i matematikk i den nye læreplanen fra 2020 (Kunnskapsdepartementet, 2019), noe som trolig har gjort fokuset på undervisning av modelleringsaktiviteter skjerpet. Samtidig kan det tenkes at modellering oppleves relativt nytt og ukjent for mange lærere, som gjerne ikke har vært vant med å fokusere på undervisning av modellering i den grad det legges opp til nå. En slik overgang kan oppleves utfordrende, da det krever en dypere forståelse av modellering – hva det er og hvordan det best kan integreres i undervisningen. Læreres opplevde mestringstro i den sammenheng, vil trolig kunne virke inn på elevenes læring. Derfor opplevde jeg at det var viktig å finne ut hvordan lærerne opplever arbeidet med modellering. Videre vil det å ha fått innsikt i lærernes tankegang rundt undervisning av modellering kunne være positivt med tanke på å bidra til videre utvikling og forbedringer i lærerutdanningen og forskingsfeltet som sådan.

Masteroppgaven har også bidratt til min profesjonelle utvikling. Jeg har fått innsikt i hva lærere opplever som styrker og svakheter i arbeidet med modellering, noe som har gjort meg mer bevisst på hvilken kompetanse som kan være nyttig å opparbeide for meg selv. Læreres erfaringer har også avslørt muligheter og utfordringer som kan være nyttig å være oppmerksom på når jeg skal ut i yrket.

1.2 Formålet med oppgaven og forskningsspørsmål

Denne masteroppgaven er en kvalitativ studie av læreres opplevde mestringstro i arbeidet med undervisning av modellering. Mye av tidligere forskning på dette temaet er blitt utforsket gjennom kvantitative metoder (Xenofontos & Andrews, 2020). Å gjennomføre en kvalitativ studie har derfor vært interessant, da jeg har kunnet dykke dypere inn i lærernes konkrete erfaringer og utfordringer. Min oppgave er rettet mot fem lærere som jobber på en norsk ungdomsskole. Hensikten med oppgaven var å undersøke hvordan de uttrykker sine erfaringer og mestingsfølelse knyttet til matematisk modellering. Jeg var interessert i å vite mer om hvordan lærere opplever sin egen kompetanse i modellering og hvordan de føler at de mestrer å undervise i modellering. Jeg var også interessert i å vite mer om hvordan de føler at de

mestrer ulike utfordrende situasjoner som kan oppstå mens de har undervisning i modellering. Oppgaven har ikke fokus på å vurdere hvilken kompetanse lærerne tilsynelatende har med utgangspunkt i litteratur, da jeg ser dette som en problematisk tilnærming med tanke på at modellering fortsatt kan oppleves som nytt for mange lærere. Det jeg var interessert i er i hvilken grad de føler at de mestrer eller føler at de har potensiale for å mestre denne typen undervisning. Basert på dette er min overordnede problemstilling: *Hvordan opplever et utvalg matematikklærere på ungdomstrinnet mestringstro i arbeidet med undervisning av modellering?*

For å avgrense problemstillingen, laget jeg følgende tre forskningsspørsmål:

- 1 Hvilke uttrykte oppfatninger har lærere av sin egen kompetanse innen modellering?
- 2 I hvilken grad uttrykker lærerne at de mestrer undervisning av modelleringsaktiviteter?
- 3 Hvordan, og til hvilken grad, beskriver lærerne at de har motstandskraft i utfordrende modelleringssituasjoner?

1.3 Oppgavens oppbygning

Oppgaven er strukturert på følgende måte: først gis det en innledning i kapittel 1 for å presentere oppgavens bakgrunn, formål, problemstilling og forskningsspørsmål. Videre i kapittel 2 presenteres tidligere studier som blant annet har forsket på læreres mestringstro knyttet til matematikk og undervisning i matematikk, og læreres tro på matematisk modellering. Deretter vil kapittel 3 gi en gjennomgang av relevant teori om modellering og mestringstro. Kapittel 4 gir detaljer om oppgavens forskningsdesign, oppgavens deltakere, intervjuprosessen, forskningskvalitet og etiske betraktninger. I kapittel 5 blir sitatene og beskrivelsene fra informantene presentert og analysert. I kapittel 6 blir resultatene drøftet opp mot teori og tidligere forskning, og i kapittel 7 gis en konklusjon, forslag til videre forskning, politiske implikasjoner og egne refleksjoner. Til slutt kommer litteraturlisten og vedlegg.

2 Tidligere forskning

Studier som har undersøkt læreres mestringstro og modelleringskompetanse har gjort flere komplekse funn. Mange studier har hatt en kvantitativ tilnærming og funnet viktige korrelasjoner. Andre studier har bygget videre på de kvantitative funnene med en kvalitativ tilnærming for å gi innsikt i opplevelser og sammenhenger. Dette kapittelet vil derfor bestå av to deler. Første del tar for seg de kvantitative studiene, og den andre delen tar for seg de kvalitative studiene.

2.1 Kvantitativ forskning

2.1.1 Læreres matematiske mestringstro og undervisningsmestringstro

Det er gjort flere kvantitative studier på hvordan lærere og lærerstudenter opplever at de mestrer matematikk, og hvordan de opplever å mestre undervisning i matematikk (Ünlü & Ertekin, 2013; Klassen & Tze, 2014; Julaihi et al., 2019). Gjennom mestringstroskalaer og metaanalyser, har studier vist at lærere og lærerstudenter føler seg flinke i matematikk, og at de har tro på egne evner til å undervise i matematikk. Studiene har også vist at det er en sammenheng mellom matematisk mestringstro og matematisk undervisningsmestringstro (Ünlü & Ertekin, 2013; Klassen & Tze, 2014; Julaihi et al., 2019). Et annet funn er at læreres personlighet, trygghet og selvtillit til å undervise i matematikk påvirker hvordan de vurderer at de mestrer matematikkundervisning (Klassen & Tze, 2014, s. 73; Julaihi et al., 2019, s. 19). Studiene har også vist at læreres mestringstro har påvirkning på hvordan elevene presterer i matematikk (Klassen & Tze, 2014; Althausen, 2015).

2.1.2 Lærere og matematisk modellering

Det er også gjort kvantitative studier som fokuserer på lærere og modellering. Disse studiene har blant annet vist at lærere har lite erfaring med modellering (Böswald & Schukajlow, 2022; Ramirez, 2017). De følgende to studiene er beskrevet mer detaljert, da jeg anser resultatene deres som spesielt viktige for min oppgave. Ramirez (2017) har undersøkt læreres tro på matematisk modellering, med fokus på lærernes bakgrunn, erfaringer og synspunkter knyttet til matematiske modeller og undervisning i modellering. I studien fant hun at læreres forståelse av matematisk modellering kan deles i to kategorier: 1) virkelig-liv situasjoner eller

virkelig-liv problemer og 2) prosessen som brukes til å løse matematiske problemer (Ramirez, 2017, s. 975, egen oversettelse). Lærerne i Ramirez (2017) sin studie hevder at undervisning i modellering består av mer kreative og aktive metoder, hvor elevene har en større deltakerrolle, og at matematiske modeller brukes for å demonstrere ulike matematiske konsepter. Noen av lærerne oppga at de hadde lite erfaring med modellering, at de føler de har for lite tid til å jobbe med modellering, og at de gjerne skulle lært mer om det. Det er viktig å forstå at lærernes oppfatninger vil påvirke undervisningen og elevenes læring (Klassen & Tze, 2014; Althaus, 2015). Studien oppfordrer derfor avslutningsvis til videre forskning for å undersøke hvordan læreres nytteoppfatning av en modelleringsoppgave vil påvirke implementeringen av modellering, hvilke beslutninger lærere tar under implementeringen, og hvilke typer tilbakemeldinger lærere gir til elever (Ramirez, 2017, s. 978).

En tysk studie av Böswald og Schukajlow fra 2022 har gjort lignende funn. De hadde fokus på lærerstudenters opplevelser av modelleringsoppgaver, og hvordan lærerstudentene tror elevene opplever modelleringsoppgaver. Det handlet om hvilken verdi og nytte de så av oppgavene, og i hvilken grad de trodde de ville mestre oppgavene. Et funn var at lærerstudentene hadde lavere tro på å mestre modelleringsoppgaver enn tekstoppgaver og intramatematiske oppgaver, noe Böswald og Schukajlow (2022, s. 340) mener kan ha en sammenheng med at modelleringsoppgaver er blitt lite brukt i skolen, og at lærerne derfor har lite positive erfaringer med det. Studentene mente at elevene ville se mindre nytte av modelleringsoppgaver enn av tekstoppgaver. De trodde også at elevene vil ha lavere mestringstro for modelleringsoppgaver (Böswald & Schukajlow, 2022, s. 338). Böswald og Schukajlow (2022, s. 341) mener det kan forklares av at lærerne mangler kunnskap om modellering, og at de derfor vurderer modelleringsoppgaver som vanskeligere. Når de sammenlignet funnene, fant de at lærerstudentene trodde elevene ville oppleve mindre nytte og ha mindre tro på å klare oppgavene, enn dem selv. Studentene trodde de vil være mer motiverte for å løse oppgavene, enn elevene (Böswald & Schukajlow, 2022, s. 341). Böswald og Schukajlow (2022, s. 340) mener at modellering må bli mer brukt i skolen, slik at både elever og lærere kan få positive erfaringer med oppgavetypen. Om mestringstroen øker, vil de kanskje oppleve større motivasjon og se nytten av modelleringsoppgaver.

2.2 Kvalitativ forskning

I dette delkapittelet viser jeg til forskning som har gjort lignende undersøkelser som de kvantitative studiene, men som i tillegg, ved hjelp av en kvalitativ tilnærming, gir innsikt i årsaker, sammenhenger og læreres beskrivelser. De følgende studiene har enten hatt en kvalitativ tilnærming, eller en blanding av kvalitativ og kvantitativ tilnærming (mixed methods). Studiene som har en blandet metode er tatt med her, da de i likhet med de kvalitative studiene får frem dypere og mer detaljerte funn.

2.2.1 Læreres matematiske mestringstro og undervisningsmestringstro

Kvalitative studier har, i likhet med de kvantitative studiene, funnet at det er en sammenheng mellom læreres matematiske mestringstro, og tro på å mestre undervisning i matematikk (Zhang, 2022; Xenofontos & Andrews, 2020). Lærere som har sterk matematisk mestringstro, opplever i større grad at de er gode på å realisere visjonene de har for undervisningen, enn lærere som har svakere mestringstro. Mestringstroen har innvirkning på hvilke strategier lærerne bruker i undervisningen, i tillegg til hvordan de vurderer elevenes forståelse av matematikken (Xenofontos & Andrews, 2020; Zhang, 2022).

Forskning har vist at læreres tidligere erfaringer med matematikk, er en årsak til hvordan lærerne opplever å mestre undervisning i faget (Xenofontos & Andrews, 2020; Leavy et al., 2023). Xenofontos og Andrews (2020) fant i sin studie at lærere enten hadde sterkt positive, eller sterkt negative, erfaringer med matematikk (s. 270). Et funn de gjorde, var at lærerne som hadde erfaringer med avansert matematikk, hadde positive erfaringer, og dermed sterk mestringstro til undervisningen. Lærerne som hadde negative erfaringer med matematikk, hadde lavere tro på sine matematiske kunnskaper og følte derfor at de ikke ville mestret å undervise på høyere trinn (Xenofontos & Andrews, 2020 s. 274-276). Leavy et al. (2023) viser til liknende resultater i sin studie, hvor de fant at lærerstudenter som opplevde å mestre matematikk som student hadde sterkere mestringstro for å undervise i matematikk enn de som hadde opplevd lav mestring som student (s. 453). De fant også, i likhet med Böswald og Schukajlow (2022), at lærerstudentene hadde sterkere mestringstro til oppgaver som kunne løses med enkle beregninger og regler, enn oppgaver som krevde mer tenking og argumentering (Leavy et al., 2023, s. 453-454). Xenofontos og Andrews (2020) mener at virkeligheten er mer kompleks og at det ofte er en overlapp mellom lærernes tro på egen

matematisk kompetanse og deres mestringstro i matematikkundervisning. De anbefaler at det blir gjort mer kvalitativ forskning innenfor ulike kontekster, gjerne med de samme to mestringstrokomponentene, for å undersøke kompleksiteten av mestringstro (Xenofontos & Andrews, 2020, s. 277).

2.2.2 Spenninger i undervisningen av matematisk modellering

Den neste studien som presenteres, handler om hvilke spenninger som kan oppstå blant lærere i undervisningen av modellering, og er gjort av Pereira de Oliveira og Barbosa (2010, s. 511). Med spenninger menes hvilke faktorer ved undervisningen lærere kan oppleve som utfordrende. Resultatene viser tre spenninger som kan oppstå i modelleringsundervisningen. Den første spenningen handler om hvilke valg man skal gjøre til enhver tid. Under arbeidet med modellering kan man støtte på en rekke uventede situasjoner. Det kan blant annet være elevenes ulike tilnærminger til oppgavene, at noen forstår konseptet raskere enn andre eller at det dukker opp uventede spørsmål og diskusjoner. Læreren i studien hadde på forhånd en plan for hvordan timen skulle være, og var ikke forberedt på faktorer som kommer med arbeidet med modellering. Han følte seg derfor usikker på hvilke valg han skulle ta til enhver tid, og hvordan han skulle håndtere de ulike situasjonene (Pereira de Oliveira & Barbosa, 2010, s. 513).

Den andre spenningen de fant, var lærerens opplevelse av elevenes engasjement for aktivitetene. Elevene virket ikke interesserte, og læreren ble bekymret for deltakelsen (Pereira de Oliveira & Barbosa, 2010, s. 514). Den siste spenningen handler om elevenes dominans i undervisningen. Læreren opplevde at elevene ikke hadde den matematiske kompetansen til å løse oppgavene, og måtte stoppe flere ganger underveis i undervisningen for å forklare matematiske begrep som elevene ikke forstod (Pereira de Oliveira & Barbosa, 2010, s. 515). Han hadde ikke forventet at elevene manglet kunnskapen, da de brukte oppgaver som krevde kunnskap de hadde lært tidligere på året (Pereira de Oliveira & Barbosa, 2010, s. 514-515). For å konkludere sier forskerne at det oppstår spenninger når det ikke er overensstemmelser mellom planlagt undervisning, og det som faktisk skjer i klasserommet. Det trengs derfor kunnskap om slike spenninger når man skal undervise i modellering. Forskerne anbefaler derfor at slik pedagogisk kunnskap burde bli en viktig del av lærerutdanningen (Pereira de Oliveira & Barbosa, 2010, s. 516).

Den siste studien som presenteres er ikke knyttet til mestringsstro, men er tatt med siden den beskriver flere elementer jeg identifiserte i intervjuene med lærerne. Kaufmann (2022) undersøkte hvordan tre grupper med svenske lærere reflekterer over bruken av matematikkoppgaver av høy kvalitet. Informantene i studien pekte blant annet på at oppgaver av høy kvalitet er nyttige siden det finnes flere fremgangsmåter for å løse oppgavene. De pekte også på verdien ved at høykvalitetsoppgaver kunne bidra til gode diskusjoner og samarbeid blant elevene. De hevdet imidlertid at det var lurt å senke kvaliteten under introduksjonen slik at alle elevene fikk mulighet til å jobbe med det. Likevel la de mer vekt på at oppgavene skulle være gode diskusjonsoppgaver fremfor at de skulle være av høy kvalitet (Kaufmann, 2022, s. 6-7). Et funn viste at lærerne var bekymret for hvorvidt oppgavene var passende, og at de opplevde at oppgavene var for krevende for elevene. Kaufmann (2022, s. 6) kategoriserte lærernes argumenter på denne måten: 1) elevene er kun opptatt av ett riktig svar, og er fornøyd når de kommer frem til en løsning, 2) elevene utfordrer ikke seg selv, og vil ha en umiddelbar løsning, 3) elevene har ikke konsentrasjon til å jobbe med en oppgave over lengre tid, 4) elevene mestrer ikke å tenke utenfor boksen og 5) elevene tror at alt arbeid som ikke er i læreboken ikke er matematikk. Et annet funn viste at lærerne argumenterte for at oppgavene må være gøy og motiverende for elevene (Kaufmann, 2022, s. 7).

2.3 Oppsummering

Studiene som er tatt med her er relevante for oppgaven min, da de peker på viktige punkter om lærere, mestringsstro og modellering. Oppsummert, har studiene vist at lærere har høy mestringsstro til matematikk og undervisning i matematikk (Ünlü & Ertekin, 2013; Klassen & Tze, 2014; Julaihi et al., 2019), og at det er en sammenheng mellom de to komponentene (Ünlü & Ertekin, 2013; Klassen & Tze, 2014; Julaihi et al., 2019; Zhang, 2022; Xenofontos & Andrews, 2020). Studiene har vist at personlighetstrekk, selvtillit, trygghetsfølelse og tidligere erfaringer har innvirkning på lærernes mestringsstro (Klassen & Tze, 2014, s. 73; Julaihi et al., 2019, s.19; Xenofontos & Andrews, 2020; Leavy et al., 2023). I forhold til modellering, viser studiene at lærere synes modellering og undervisning i modellering kan være krevende, men at det kan ha en sammenheng med at de har lite erfaringer med det (Böswald & Schukajlow, 2022; Ramirez, 2017; Pereira de Oliveira & Barbosa, 2010).

I denne oppgaven undersøker jeg hvordan lærere forteller at de opplever at de mestrer modellering, undervisning i modellering, og å stå i vanskelige modelleringssituasjoner. Forskningen som allerede finnes på feltet, har i hovedsak fokus på læreres opplevelser av matematikk generelt. Denne oppgaven kan dermed bidra til forskningsfeltet, ved å se på lignende elementer, men med modellering som kontekst. Forskning om læreres forståelse av modellering og spenninger i undervisningen av modellering, kan bidra til min oppgave ved at det finnes en antagelse om at lærere opplever modellering som krevende, og at de ikke er forberedt på krevende situasjoner som kan oppstå. Modellering ble aktualisert i den norske læreplanen i 2020 (Kunnskapsdepartementet, 2019), og mange lærere opplever begrepet som nytt og ukjent (Berget, 2023, s. 13). Derfor er det interessant å se på læreres mestringstro på dette feltet.

3 Teori

3.1 Matematisk modellering

I litteraturen finnes det forskjellige forståelser for hva matematisk modellering er. Jeg har valgt å ta utgangspunkt i perspektivene til Blum (1993) og Niss, Blum og Galbraith (2007), fordi de har en vid beskrivelse av hva matematisk modellering er. Dette passer bra til min oppgave, fordi mange lærere opplever matematisk modellering som diffust (Berget, 2023, s. 13).

Ifølge Blum (1993, s. 4) er matematisk modellering oversettelser og beregninger mellom den virkelige verden og den matematiske verden. Den virkelige verden refererer til alt som eksisterer utenfor matematikken og det matematikken blir anvendt til for å forstå, mens den matematiske verden refererer til de matematiske beregningene som blir gjort for å løse situasjoner som oppstår i den virkelige verden (Blum, 1993, s. 4). En måte å gjøre dette på kan være å gjøre matematiske beregninger for å forutsi befolkningsvekst i en by. Man starter med situasjonen fra den virkelige verden og gjør den om til en virkelig modell. Dette innebærer å gjøre forenklinger, konkretiseringer og å avgjøre hva man vil legge vekt på. Den virkelige modellen blir så oversatt til en matematisk modell. Da må man velge ut passende matematiske metoder for å bearbeide modellen, og anvende matematisk kunnskap for å finne en løsning på problemet. Til slutt blir den matematiske løsningen overført til den virkelige verden, hvor en kontrollerer i hvilken grad den kan regnes som en valid løsning på det virkelige problemet (Blum, 1993, s. 4).

I 2007 gjorde Blum en utvidelse av definisjonen sin fra 1993, sammen med Niss og Galbraith. De mente at matematikken og den virkelige verden ikke kunne ses helt uavhengig av hverandre, og utvidet derfor Blum sin beskrivelse fra 1993 av «den virkelige verden» til «den ekstramatematiske verden» (Niss et al., 2007, s. 4). Den ekstramatematiske verden skiller seg fra den virkelige verden ved at den kun gjelder for den delen av virkeligheten som er relevant for å forstå eller løse et problem ved hjelp av matematikk (Niss et al., 2007, s. 4). Den virkelige verden er et bredt begrep som inkluderer alt, mens den ekstramatematiske verden er mer spesifikk og fokuserer kun på det som er knyttet til problemet. Et eksempel på den ekstramatematiske verden kan være dersom man har en situasjon hvor niendetrinn skal på

skoletur til Stavanger og skal bli transportert med buss. Den ekstramatematiske verden vil inkludere alt som er knyttet til turen, slik som hvor mange personer som skal være med og deres transportbehov. Den matematiske verden vil være de matematiske beregningene og slutningene man gjør, for eksempel å finne ut hvor mange busser man trenger. Niss et al. (2007) mener at modelleringsprosessen består av vekslinger mellom de to verdenene. Problemet defineres i den ekstramatematiske verden, mens det i den matematiske verden blir laget en passende matematisk modell. Her blir også det matematiske arbeidet gjort, før resultatet blir overført til den ekstramatematiske verden for å bli tolket og vurdert i forhold til det virkelige spørsmålet. Det må vurderes om løsningen er valid, og dersom den ikke er det kan syklusen gjentas flere ganger (Niss et al., 2007, s. 4).

De to definisjonene har bidratt til hvordan jeg forstår matematisk modellering i denne oppgaven: vekslinger mellom to verdener, en virkelig og en matematisk, hvor antagelser, beregninger og vurderinger blir brukt for å løse en situasjon fra det virkelige liv. Videre i oppgaven vil begrepet *modellering* bli brukt, når jeg omtaler *matematisk modellering*.

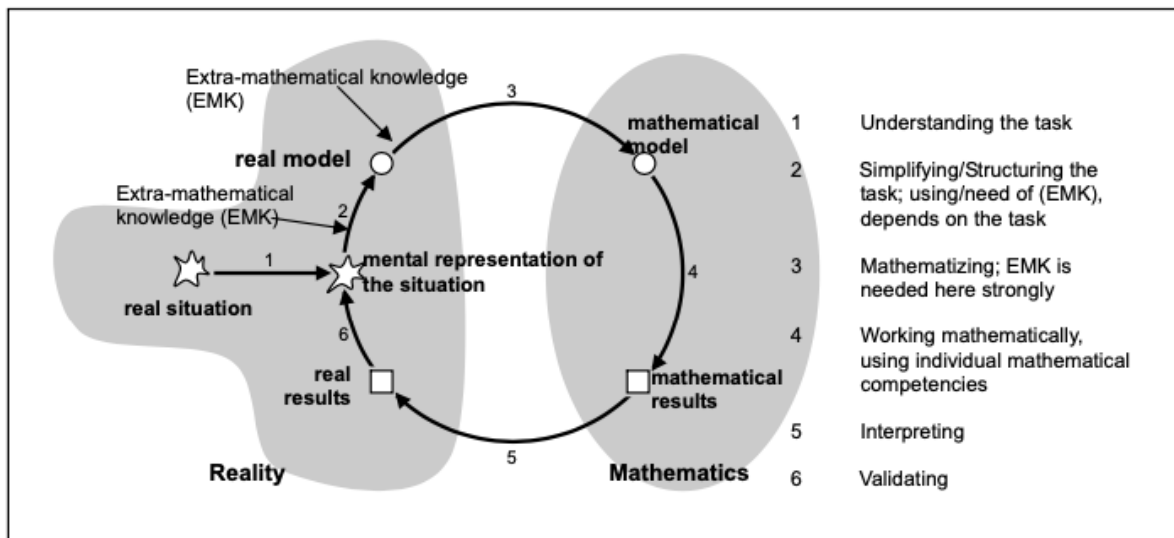
3.2 Modelleringsprosessen

En *modelleringsprosess*, eller *modelleringscyklus*, er en betegnelse på prosessen som gjennomgås når modelleringsoppgaver løses. I faglitteraturen finnes det mange forskjellige forslag til slike sykluser. Ett eksempel er Blum (1993) sin modelleringscyklus som illustrerer modelleringsprosessen gjennom to verdener: en virkelig og en matematisk.

Modelleringsprosessen starter med å forstå og konkretisere en situasjon fra virkeligheten og gjøre den om til en virkelig modell. Videre gjøres den virkelige modellen om til en matematisk modell. I denne prosessen forflytter oppgaveløseren seg fra den virkelige verden til den matematiske verden. Matematisk kompetanse brukes for å utforme en matematisk løsning på problemet, og resultatet føres tilbake til den virkelige situasjonen. Dersom det matematiske resultatet ikke er valid for virkeligheten, kan syklusen gjentas flere ganger (Blum, 1993, s. 4). Denne modellen ble senere videreutviklet av Blum og Leiß (2007), og «situasjonsmodellen» ble tilføyd som et steg nummer to. Dette steget er ifølge dem den viktigste fasen, fordi det er i denne overgangen oppgaven blir forstått (Blum & Leiß, 2007, 225).

I denne masteroppgaven er ikke løsning av modelleringsoppgaver og bruk av modelleringsprosesser i fokus, men det er tatt med for å kunne få en dypere forståelse av hvordan informantene forstår modellering og hvordan de opplever å mestre det. Som utgangspunkt for begrepet modelleringsprosess eller modelleringsprosess har jeg valgt å støtte meg på Borromeo Ferri (2006) sin videreutvikling av Blum og Leiß (2007) sin modelleringsprosess. Denne ble utarbeidet samtidig med at Blum og Leiß (2007) arbeidet med sin videreutvikling av Blum (1993) sin syklus, men den er i tillegg basert på empiri om elevers fremgangsmåter for å løse modelleringsoppgaver (Borromeo Ferri, 2006, s. 91). Modellen presenteres i sin helhet i neste underkapittel, og det er denne jeg tar utgangspunkt i når jeg omtaler modelleringsprosesser i drøftingsdelen.

3.2.1 Borromeo Ferris modelleringsprosess



Figur 1: Borromeo Ferris sin modelleringsprosess (Borromeo Ferri, 2006, s. 92)

Modelleringsprosessen starter med en situasjon fra virkeligheten som så blir overført til en mental representasjon av situasjonen. Borromeo Ferri (2006) bruker *mental representasjon* for det samme som Blum og Leiß (2007) bruker *situasjonsmodell*. I denne overgangen lages et mentalt bilde på hva som er kjernen i oppgaven, og hvordan oppgaven kan løses. Det mentale bilde kan lages ubevisst basert på tidligere erfaringer med lignende oppgaver, og det kan hende at en fortsatt ikke har en fullstendig forståelse for problemet. Likevel er det gjort en mental bearbeidelse som gjør at en har dannet noen ideer hva angår problemet, og kan derfor

fortsette arbeidet med oppgaven. Denne bearbeidelsen gjør at en vil få en preferanse for hvordan resten av oppgaven skal løses (Borromeo Ferri, 2006, s. 92)

I overgangen til den virkelige modellen blir situasjonen konkretisert, noe som kan kreve kunnskap fra virkeligheten, for eksempel dagliglivet, arbeidslivet eller samfunnet. Denne kunnskapen kaller Borromeo Ferri (2006) for ekstra-matematisk kompetanse. Når man så går fra den virkelige modellen til den matematiske modellen, starter matematiseringen. I denne fasen lager individet skisser og formler og fokuserer mer på den matematiske delen enn den virkelige situasjonen (Borromeo Ferri, 2006, s. 92). Videre gjøres matematiske beregninger for å lage en matematisk løsning på problemet. Løsningen tolkes i overgangen fra matematisk resultat til virkelig resultat, og dette gjøres ofte uten at individet er bevisst over det.

Valideringen av resultatet gjøres ved at individet vurderer om det er enig i resultatet basert på dets ekstra-matematiske kunnskap. Samtidig gjør individet også en ubevisst validering.

Individet kan få en følelse av at resultatet er riktig eller galt, basert på dets tidligere erfaringer og assosiasjoner (Borromeo Ferri, 2006, s. 93).

3.3 Modellering i skolen

Blum og Borromeo Ferri (2009) peker på at matematisk modellering er et av temaene innenfor matematikk som er blitt mye diskutert de siste årene, og matematisk modellering har blitt innført i flere lands læreplaner (s. 45-47). I Norge er matematisk modellering blitt aktualisert gjennom Kunnskapsløftet 2020 (LK20), som en del av kjerneelementet «modellering og anvendelser» i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2). Likevel har mange lærere trolig jobbet med problemstillinger og oppgaver tidligere, som vi i dag ville kategorisert som modellering. Går man tilbake til Norges første læreplan, Normalplanen fra 1939, finner man antydninger til modellering. Allerede da ble det lagt vekt på at oppgavene skal treffe elevenes interesser, og dreie seg om dagliglivet. En oppgave som blir lagt frem er «hva koster det å tapetsere dagligstua hjemme». Dette er en oppgave som ut fra hvordan den er formulert vil kunne kreve at elevene er selvstendige, må gjøre undersøkelser, skaffe opplysninger og gjøre vurderinger (Kirke- og undervisningsdepartementet, 1957, s. 140-143). Et annet eksempel, i læreplanen fra 1997, som flere av mine informanter også har undervist etter, finner vi punkter vi i dag ville kategorisert som modellering. Et av målene for ungdomstrinnet, sier at elevene skal kunne bruke sine matematiske kunnskaper som et

redskap til å løse problemer i dagliglivet og samfunnslivet. De skal kunne formulere opplysninger, bruke metoder, og kunne vurdere resultatene de får (Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet, 1996, s. 166). Eksemplene jeg viser til er bare et lite utdrag av hva en kan finne i tidligere læreplaner. Ut fra definisjonen om at *matematisk modellering er oversettelser og beregninger mellom en matematisk verden og den virkelige verden* (Blum, 1993), tolker jeg dette som at modellering lenge har vært en del av skoleverket. Det har imidlertid ikke blitt vektlagt på samme måte som det gjøres i dag. Min teori er derfor at mange lærere vil være kjent med modellering, eller at de har arbeidet med modellering, uten at de nødvendigvis er helt klar over det.

Kjerneelementet «modellering og anvendelser» som ble innført med LK20, innebærer at modellering skal være en del av innholdet og progresjonen i skolens matematikkundervisning. Matematisk modellering skal bidra til elevenes utvikling i å kunne forstå og se sammenhenger i samfunnet, og forberede elevene til å bli selvstendige og tenkende deltakere av det norske samfunnet (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2). Kjerneelementet «modellering og anvendelser» er beskrevet på følgende måte (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2):

En modell i matematikk er en beskrivelse av virkeligheten i matematisk språk. Elevene skal ha innsikt i hvordan modeller i matematikk brukes for å beskrive dagliglivet, arbeidslivet og samfunnet ellers. Modellering i matematikk handler om å lage slike modeller. Det handler også om å kritisk vurdere om modellene er gyldige, og hvilke begrensninger de har, vurdere modellene i lys av de opprinnelige situasjonene og vurdere om de kan brukes i andre situasjoner. Anvendelser i matematikk handler om at elevene skal få innsikt i hvordan de skal bruke matematikk i ulike situasjoner, både i og utenfor faget.

Læreplanen legger opp til at matematisk modellering brukes slik at elevene får en innsikt i hvordan modeller fungerer, og hvordan de blir brukt i dagliglivet. Elevene skal lære å anvende matematisk kunnskap til å lage egne modeller, men også utvikle kritisk tenking ved å kritisere eksisterende modeller. De skal få innsikt i hvordan matematikk kan brukes på og utenfor skolen (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2).

Flere forskere har lagt frem hvorfor de mener at modellering burde arbeides med i skolen (Blum & Borromeo Ferri, 2009; Niss et al., 2007; Blum, 2015). Grovt oppsummert kan dette deles i to kategorier: *for å lære modellering* og *for å lære matematikk*. Forholdet mellom disse

er en dualitet, da de gjensidig påvirker hverandre (Niss et al., 2007, s. 5). Den første kategorien handler om at matematikk læres for å kunne lage matematiske modeller, og sammenfaller med læreplanens mål. Både forskerne og læreplanen peker på at matematikk læres for å bli selvstendige og i stand til å løse virkelige problemer (Niss et al., 2007, s. 5; Blum & Borromeo Ferri, 2009, s. 47). Virkelighetsnære oppgaver gjør også at elevene får et bilde av hvordan matematikk brukes i hverdagen, noe som kan hjelpe elevene til å se sammenheng mellom matematikk i skolen og matematikk i deres daglige liv, og motbevise oppfatningen av at det er to ulike former for matematikk (Blum, 2015, s. 83). Den andre kategorien handler imidlertid om at modellering læres for å lære matematikk, men ut fra mine undersøkelser er ikke dette et fokuspunkt i læreplanen. Modelleringsoppgaver kan tilpasses elevenes interesser siden de består av virkelige situasjoner, og kan derfor bidra til å øke elevenes motivasjon for å jobbe med matematikk. Modellering kan altså brukes som et redskap for at elevene skal lære mer matematikk (Niss et al., 2007, s. 5; Blum & Borromeo Ferri, 2009, s. 47).

Basert på læreplanens beskrivelse av modellering, og forskernes beskrivelser av formålet med modellering, mener jeg at modellering skal brukes i undervisningen for å gjøre elevene til selvstendige, tenkende og deltakende mennesker. Virkelighetsnære oppgaver gir elevene et bilde på hva matematikk er og hvordan det brukes i samfunnet. Det kan gi dem en forståelse for at de ikke bare lærer matematikk for å kunne ulike matematiske metoder og fremgangsmåter, men at å inneha matematisk kompetanse, gjør at man kan bidra til utvikling i samfunnet. For å utvikle modelleringskompetanse, er det nødvendig å arbeide med det over lengre tid, og det er derfor ønskelig at modellering blir en del av den dagligdagse undervisningen (Blum, 2015, s. 85; Maaß, 2006, s. 113). Men denne gjennomføringen kan være utfordrende siden det mangler en klarhet om hva modelleringskompetanse innebærer. Selv om det finnes mange viktige grunner til å arbeide med modellering, som kjerneelementet noe implisitt forsøker å gjøre en leser klar over, ser jeg det som problematisk at det ikke konkretiseres i det jeg opplever som en tilstrekkelig grad til hva dette egentlig skal innebære – hvordan lærerne skal eller kan arbeide med dette i undervisningen sin.

I 2015 fant Blum at det var et gap mellom ønsket om at modellering innlemmes som en del av den dagligdagse undervisningen, og den praktiske gjennomføringen i klasserommet (s. 83). Undervisning i modellering er komplekst, da det krever at lærere har en bred kompetanse i

matematikk, har kunnskap om ikke-matematiske faktorer, og de må kunne lage åpne oppgaver (Blum, 2015, s. 83). Han fant også i likhet med tidligere forskning fra 2007 og 2009, at det er relativt få tilfeller av modellering i matematikkundervisningen, og i de tilfellene anvendelser blir brukt, er det ofte i sammenheng med en kontekst i tekstopp-gaver (Ikeda, 2007, s. 458-462; Blum & Borromeo Ferri, 2009, s. 47; Blum, 2015, s. 83). Når elevene jobber med slike oppgaver vil de fort komme frem til en løsning, noe som gjør at de kun trenger en runde i modellerings-syklusen. Denne forenklingen av modelleringsopp-gaver vil gjøre at elevene mister verdifull øving på argumentasjon, da de ikke trenger å drøfte om løsningen er valid (Blum, 1993, s. 4). Hovedårsaken til denne mangelen er at lærere mangler erfaring med modellering, og at de opplever det som vanskelig og krevende (Blum, 2015, s. 83; Blum & Borromeo Ferri, 2009, s. 45; Ikeda, 2007, s. 459&462).

Videre presenteres teori om hva modelleringskompetanse og undervisningskompetanse i modellering innebærer. Dette er relevant for oppgaven, da det kan brukes for å identifisere hva slags praksis informantene mener at de har, og i hvilken grad det de kjenner til og opplever at de mestrer, samsvarer med det teorien sier at modelleringskompetanse er.

3.4 Modelleringskompetanse

Niss og Jensen (2002) beskriver modelleringskompetanse gjennom to begreper:

matematisering og *avmatematisering* (s. 52). Matematisering innebærer å kunne lage egne matematiske modeller. Matematikk brukes for å løse ikke-matematiske situasjoner, gjennom å oversette situasjoner, problemer eller relasjoner til matematiske modeller, slik som ligninger, funksjoner, grafer, diagrammer og lignende. Modellene brukes for å løse problemer, og disse skal forstås, tolkes og valideres for å sjekke om de er gyldige for situasjonen i den virkelige verden. Avmatematisering handler om å kunne lese matematiske modeller på en ikke-matematisk måte. Det gjøres gjennom å bruke allerede eksisterende modeller, og tolke og analysere dem for å bruke dem i nye situasjoner. Modelleringskompetanse består dermed av mer enn kun bruk av matematikk. Man må også kunne innhente data, gjøre ikke-matematiske betraktninger og avgrensninger, gjøre beslutninger basert på relevans for spørsmålene, og kunne tolke andres modeller (Niss & Jensen, 2002, s. 52-53). Likevel mener de at modelleringskompetanse er en underkategori til matematisk kompetanse, og at man ikke kan ha modelleringskompetanse alene. For eksempel mener de at om man har en

modelleringsoppgave hvor man skal forutsi befolkningsvekst i en by, trenger en blant annet også tankegangskompetanse for å tenke logisk og kritisk om utviklingen, og en trenger problemløsningskompetanse for å finne metoder og fremgangsmåter som kan brukes for å løse oppgaven. Matematisk kompetanse (med alle tilhørende komponenter) vil ikke bli vektlagt i denne oppgaven, men er delvis tatt med for å forsøke å skape et mer helhetlig inntrykk av informantenes beskrivelser av modelleringskompetanse.

Blomhøj og Jensen (2003) har bygget videre på Niss og Jensens (2002) teori om modelleringskompetanse. I tillegg har også Maaß (2006) gjennomført en uavhengig studie og deler mange av de samme perspektivene som Blomhøj og Jensen (2003). Perspektivene innebærer blant annet at en person har modelleringskompetanse når den er i stand til å selvstendig gjennomføre alle stegene i en modelleringsyklus på en automatisk og fornuftig måte. For å kunne hjelpe elevene gjennom modelleringsoppgaver, er det viktig at læreren selv har kompetanse om hvordan man kan jobbe på en god måte. Det innebærer kompetanse til å forstå og formulere det virkelige problemet. En må anvende relevant kunnskap og erfaring for å strukturere og konkretisere problemet, og basert på det, kunne sette opp en modell. Videre må man kunne lage matematiske modeller, ha matematisk kunnskap for å løse oppgavene, og til slutt kunne overføre løsningene til de virkelige situasjonene igjen. En må også ha kompetanse til å validere løsningen. Det betyr at man må evne å reflektere over egne tanker, argumentere over valg gjort i modellerings situasjonen og se mulighetene matematikk har for å løse problemer man kan møte i hverdagslivet (Blomhøj & Jensen, 2003, s. 125-126; Maaß, 2006, s. 139).

Beskrivelsene viser at modelleringskompetanse innebærer å kunne mestre stegene i en modelleringsyklus. Det er viktig å ikke kun matematisere problemet, men også arbeide med resultatets validitet i samsvar med det virkelige problemet. Det kan bidra til å endre synet på matematikk som abstrakt og virkelighetsfjernt (Maaß, 2006, s. 115). Basert på forskernes beskrivelser av modelleringskompetanse, mener jeg at selv om lærerne ikke har kunnskap om de teoretiske beskrivelsene av modelleringsyklus, kan de likevel ha kompetanse om hvordan man går frem for å løse en modelleringsoppgave og utøve modellering i praksis, i tråd med beskrivelsene av syklusene.

3.4.1 Undervisningskompetanse i modellering

Ifølge Blum (2015, s. 83) er modellering en viktig del av matematikkundervisningen, men det kan være krevende. For at elevene skal tilegne seg kunnskapen er det derfor viktig med høy kvalitet på undervisningen (Blum, 2015, s. 83). Det finnes forskjellige meninger om hva høy kvalitet innebærer, men i denne oppgaven har jeg valgt å ta utgangspunkt i Blum og Borromeo Ferri (2009), Blum (2015) og Niss og Jensen (2002) sine forståelser.

Modelleringskompetanse innebærer å kunne jobbe praktisk, utforskende og problemløsende. For at elevene skal utvikle modelleringskompetanse, er det derfor ikke nok med klasseromsundervisning. Læreren må finne en balanse mellom klasseundervisning, gruppearbeid og individuelt arbeid (Blum & Borromeo Ferri, 2009, s. 52; Blum, 2015, s. 84). Det er viktig at elevene lærer å bli selvstendige for å kunne løse oppgavene på egenhånd, og læreren kan bidra til det ved å stille elevene metakognitive spørsmål. Det innebærer å stille elevene spørsmål som gjør dem bevisst over egen tankegang og oppmuntrer dem til videre refleksjon. Undervisningen burde også inneholde refleksjon og argumentasjon, slik at elevene lærer hensiktsmessige læringsstrategier (Blum & Borromeo Ferri, 2009, s. 52; Blum, 2015, s. 84). Læreren burde bruke mange og ulike eksempler på modelleringsoppgaver, da det ikke nødvendigvis er noen konkret sammenheng mellom et eksempel eller kontekst til et annet. Forskjellige oppgaver kan tjene forskjellige mål, for eksempel kan det at det er virkelighetsnært bidra til å svekke elevenes følelse av at matematikk er meningsløst (Blum, 2015, s. 84). Videre er det viktig at læreren støtter elevene i deres egne modelleringscykluser. Det kan fremme forståelsen av at det finnes ulike fremgangsmåter for å løse oppgavene, noe som kan brukes til refleksjoner og sammenligninger i klasseromsdiskusjoner. Læreren har ofte en foretrukket løsning, men det er viktig å være klar over flere fremgangsmåter for å kunne hjelpe elevene der de er. Læreren må også vite hvordan man kan støtte elevenes strategier for å løse modelleringsoppgaver (Blum & Borromeo Ferri, 2009, s. 53; Blum, 2015, s. 85). Siden modelleringskompetanse utvikles over tid, er det viktig å sørge for konsekvent repetisjon og øving på modelleringsoppgaver som på varierte måter adresserer eller legger opp til at elevene arbeider med stegene i en modelleringscyklus. Utviklingen av modelleringskompetanse burde starte tidlig i grunnskolen, men dersom det har vært manglende undervisning i emnet, mener Blum (2015, s. 85-86) at det fortsatt vil være mulig å

utvikle modelleringskompetanse hos ungdomsskoleelever dersom læreren får til såkalt «kvalitetsundervisning».

I matematikkundervisningen skal elevene lage matematiske modeller av virkelige situasjoner, men de skal også kunne forstå innholdet i allerede eksisterende modeller. Elevene skal lære å se sammenhengen mellom en modell og virkeligheten som er modellert. Ifølge Niss og Jensen (2002) er det derfor viktig at læreren har kunnskap om hvordan modeller kan tolkes og analyseres og hvordan de kan brukes for å visualisere matematikk i virkelige situasjoner (s. 91). Når det kommer til å lage egne modeller, er det hensiktsmessig å velge ut noen deler av modelleringsprosessen. For at det skal være gjennomførbart, må læreren ha kunnskap om de ulike delprosessene og hvordan man kan på grunnlag av vanskelighetsgrad, bruke de hver for seg i undervisningen (Niss & Jensen, 2002, s. 91).

3.5 Mestringstro

Begrepet «self-efficacy» ble først introdusert av Alfred Bandura (1977) som en del av sosial-kognitiv teori. «Self-efficacy» kan oversettes til *mestringstro* eller opplevd mestring, og refererer til en persons tro på egne evner til å prestere i ulike oppgaver og situasjoner (Bandura, 1977, s. 191). Det innebærer i hvilken grad man opplever å ha de ferdighetene og den kunnskapen som er nødvendig for å mestre en situasjon, og henger tett sammen med en persons tanker og følelser. Graden av en persons mestringstro, vil kunne påvirke dens motivasjon og prestasjon (Bandura, 1977, s. 193).

Mestringstro spiller også en viktig rolle i påvirkning av kognitive prosesser. Mennesker har en tendens til å ville unngå situasjoner dersom man opplever at man ikke har forutsetning for å mestre dem, og derfor spiller mestringstro en stor rolle når man står overfor nye erfaringer eller utfordringer (Bandura, 1977, s. 194). Personer med det vi kan klassifisere som sterk mestringstro, vil være mer tilbøyelig i møte med nye utfordringer, og vil ha større selvtillit og engasjement (Bandura, 1993, s. 118). Å ha tro på egne evner, gjør at man føler seg tryggere når man skal gjøre noe nytt, og dersom man gjør feil, kommer man fortere over det. En slik tilnærming vil være selvforsterkende da det vil gi økt suksess, som igjen vil styrke mestringstroen (Bandura, 1993, s. 144). Lav mestringstro, vil derimot gjøre at man har mindre tro på å lykkes, og at man dveler mer over hva som kan gå galt (Bandura, 1993, s. 118). I

slike situasjoner fokuserer man mer på seg selv, enn på en god utførelse (Bandura, 1993, s. 144).

Ifølge Bandura (1977) påvirkes en persons mestringstro av fire faktorer: prestasjoner, stedfortredende erfaringer, verbal overtalelse og følelsesmessig tilstand (s. 195). Det første punktet er basert på en persons forventning om å lykkes. Om man opplever gjentagende mestring, vil forventningen om å lykkes øke, men om man derimot feiler, svekkes denne forventningen. Stedfortredende erfaringer handler om at man lærer gjennom å observere andre. Å observere andres prestasjoner i en situasjon, vil påvirke ens egen mestringstro på det samme området. Det tredje punktet; verbal overtalelse, innebærer at en persons tro på seg selv styrkes av tilbakemeldinger og oppmuntringer fra andre. Om man har mislykket med en oppgave tidligere, kan en persons tilbakemeldinger overtale en til å prøve igjen. Det siste punktet; følelsesmessig tilstand, refererer til kroppsreaksjoners betydning for mestringstro. For eksempel vil en person med mye stress og uro trolig ha mindre tro på seg selv i utførelsen av en oppgave, sammenlignet med en person som er avslappet (Bandura, 1977, s. 195-198).

3.6 Læreres mestringstro

Elevenes læring og prestasjoner avhenger i stor grad av læreren, og lærerens mestringstro er derfor viktig (Bandura 1993, s. 140). Læreres mestringstro kan beskrives som læreres tro på egne evner til å organisere og gjennomføre effektiv undervisning, og mestre ulike oppgaver som kommer med undervisningen (Tschannen-Moran et al., 1998, s. 233). Ifølge Goddard, Hoy og Hoy (2000) er læreres mestringstro kontekstspesifikk (s. 482). Det innebærer at de kan oppleve ulik grad av mestring, avhengig av hvilken kontekst de er i, hvilke elever de skal undervise, og hvilket emne de skal undervise i. Når lærerens mestringstro vurderes, må man derfor ta både læringsaktivitet og kontekst i betraktning. Det må undersøkes hvilke faktorer som gjør undervisningen vanskelig, og hvilke ressurser man har tilgjengelig som kan støtte læring. Lærerens egenskaper er en annen komponent som også spiller inn på mestringstroen. Læreren må reflektere over hvilke ferdigheter, kunnskaper eller personlighetstrekk han eller hun har, som bidrar positivt eller negativt til undervisningen. I samspillet mellom disse komponentene vurderes lærerens mestringstro (Goddard et al., 2000, s. 482). Et eksempel på dette kan være at en lærer som har mye erfaring med modellering, vil ha større forutsetning til å mestre undervisning i modellering, enn en lærer som har lite erfaring. På den måten vil

lærerens erfaring ha innvirkning på hvordan han opplever å kunne mestre den aktuelle konteksten.

3.6.1 Matematisk mestringstro og matematisk undervisningsmestringstro

Mestringstro innenfor matematikkfeltet, kan deles i to kategorier: *matematisk mestringstro* og *matematisk undervisningsmestringstro* (Briley, 2012, s. 8, egen oversettelse). Matematisk mestringstro er en betegnelse for å beskrive den enkeltes oppfatning og tro på egen matematisk kompetanse. Det handler om i hvilken grad en person tror han vil lykkes eller mestre ulike matematiske oppgaver og problem (Hackett & Betz, 1989, s. 262). Matematisk undervisningsmestringstro refererer til hvordan en person opplever å mestre undervisning i matematikk. Disse oppfatningene og følelsene blir en selvevaluering av ens kompetanse, og påvirker hvordan man opptrer i undervisningen, og i andre situasjoner som krever matematisk kompetanse (Zakariya, 2022, s. 2). Graden av en persons mestringstro påvirker om en ønsker å gjennomføre eller unngå bestemte oppgaver eller undervisning. Det vil også ha innvirkning på hvor mye engasjement og innsats man legger ned, og hvor tålmodig man er dersom man møter oppgaver man synes er vanskelige (Pajares, 1996, s. 552-553).

Troen på ens egen matematiske kompetanse og undervisningskompetanse påvirkes av ulike faktorer. Blant annet tidligere erfaringer med matematikk og undervisning, tilbakemeldinger fra andre lærere, observasjon av andres undervisning eller gjennomføring av oppgaver, og ens generelle holdninger til matematikk som fag (Bandura, 1977, s. 195). Alle disse har innflytelse på den matematiske mestringstroen, men *tidligere erfaringer* er den som har sterkest påvirkning (Zientek et al., 2019, s. 195). Å ha opplevd suksess øker tilliten til at man vil klare en oppgave igjen på et senere tidspunkt, mens å ha opplevd å feile kan gjøre at man mister troen på seg selv. På den måten påvirker tidligere erfaringer den enkelte til å møte eller styre unna en matematisk situasjon eller oppgave (Zientek et al., 2019, s. 185).

3.7 Xenofontos og Andrews sine fire mestringstrokategorier

I Xenofontos og Andrews (2020) sin studie av læreres mestringstro, fant de fire temaer som konstruerte læreres mestringstro. De fire temaene er som følger: *perspektiver på matematikkrelaterte tidligere erfaringer*, *perspektiver på matematisk kompetanse*, *perspektiver på realiseringen av en didaktisk visjon* og *perspektiver på personlig*

motstandskraft i utfordrende matematiske situasjoner (Xenofontos & Andrews, 2020, s. 261, egen oversettelse).

Temaet *perspektiver på matematikkrelaterte tidligere erfaringer*, handler om hvilke erfaringer lærerne har hatt med matematikk fra før de startet som lærere, og hvordan de påvirker hvordan de opplever å evne undervisning i matematikk. Lærere som har positive erfaringer, har større tro på egne undervisningsevner. Xenofontos og Andrews (2020) fant at deres informanter enten hadde sterkt positive eller sterkt negative erfaringer med matematikk (s. 270).

Det andre temaet, *perspektiver på matematisk kompetanse*, fokuserer på hvordan lærerne oppgir at de mestrer matematikk. Xenofontos og Andrews (2020) fant at dette ofte er preget av lærernes tidligere erfaringer med matematikk (s. 272). Lærere som opplever at de mestrer matematikk, har ofte større tro på å mestre undervisning i matematikk, og har større selvtillit i ulike undervisningssituasjoner. Lærere som opplever at de strever med matematikken, kan ofte være redde for det ukjente, og mer usikre i undervisningen (Xenofontos & Andrews, 2020, s. 272).

Perspektiver på realiseringen av en didaktisk visjon, fokuserer på hvordan lærere opplever å evne undervisning i matematikk. Det handler om hvordan de opplever å kunne realisere visjonene de har for undervisningen, og hvordan de mestrer å legge til rette for elevenes læring. Xenofontos og Andrews (2020) fant i sin studie, at lærerne opplevde å mestre undervisningen, uavhengig av hvordan de opplevde å mestre matematikk (s. 274). Lærere med høy mestringstro til undervisningen, er mer opptatt av at elevene skal få dyp forståelse, mens lærerne med lavere mestringstro, er mer opptatt av trygge læringsomgivelser for elevene (Xenofontos & Andrews, 2020, s. 274).

Det siste temaet, *perspektiver på personlig motstandskraft i utfordrende matematiske situasjoner*, handler om hvordan lærere opplever at de evner å stå i vanskelige situasjoner som kan oppstå i matematikkundervisningen. Eksempler på det kan være å undervise i emner man ikke opplever å mestre eller hvor tålmodig man er når man opplever ting som vanskelig. Xenofontos og Andrews (2020) fant i sin studie at lærerne ga uttrykk for å ha sterkt motstandskraft, selv om de hadde lav faglig mestringstro (s. 272-275).

Fra disse temaene kommer det frem hvordan lærere opplever å mestre, eller å ikke mestre, matematikk (Xenofontos & Andrews, 2020, s. 272). Kategoriene til Xenofontos og Andrews (2020) passet derfor godt som analyseverktøy i denne oppgaven, hvor hensikten var å undersøke læreres uttrykte mestringstro knyttet til modellering. I oppgaven min laget jeg egne oversettelser av Xenofontos og Andrews (2020) sine tema. Temaene er som følger: *læreres tidligere erfaringer med modellering, læreres oppfatning av egen kompetanse i modellering, læreres oppfatning av å mestre undervisning i modellering og motstandskraft i vanskelige modelleringssituasjoner*. Læreres tidligere erfaringer med modellering er ikke noe jeg har hatt mye fokus på i intervjuene eller i oppgaven. Jeg har likevel tatt det med i analysen, ettersom jeg fant utsagn og identifiserte kategorier som passet til dette temaet.

4 Metode

I dette kapittelet presenterer jeg hvilket forskningsdesign oppgaven har, og hvordan jeg har gått frem for å samle informasjon om hvordan lærere uttrykker deres mestringstro knyttet til modellering. Jeg vil starte kapittelet med å gjøre rede for hvilket vitenskapsteoretisk perspektiv denne oppgaven har. Videre vil jeg beskrive hvilket forskningsdesign jeg har brukt og hvordan intervjuprosessen foregikk, før jeg beskriver utvalget som deltok i studien og presenterer informantene. Jeg vil videre beskrive hvordan jeg har gjennomført analysen av datamaterialet, og avslutningsvis belyse oppgavens forskningskvalitet og etiske betraktninger.

4.1 Vitenskapsteoretisk perspektiv

Forskningen min er gjort innenfor det interpretivistiske paradigmet, som innebærer at jeg ser opplevelser og oppfatninger av virkeligheten som subjektive og individspecifikke. Fokuset mitt er på hva disse subjektive oppfatningene betyr i praksis, hvordan dette kan forstås av andre, og hvorfor det kan forstås på denne/disse måten(e) (Clark et al., 2021, s. 24-25). I forkant av studien har jeg satt meg grundig inn i relevant teori, og forskningsfeltet som sådan (presentert i kapittel 2), og jeg har hatt et ønske om å videreutvikle, eller gi et bidrag til, teorien jeg har satt meg inn i (omhandle læreres mestringstro til modellering og undervisning av modellering). Litt nærmere bestemt tar jeg en fenomenologisk tilnærming, som innebærer at jeg etterstreber å minimere egen subjektivitet i forskningen, samtidig som jeg fokuserer på et utvalg enkeltindividers oppfatning av undervisningen i modellering (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 50). Et annet viktig prinsipp i en fenomenologisk tilnærming er at erfaringene og opplevelsene ikke er konstante, men vil kunne endre seg over tid (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 50). Modellering ble aktualisert gjennom LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2019), noe som gjør at begrepet fortsatt kan oppleves som nytt for mange lærere. Om noen år kan dette ha endret seg, noe som gjør at også lærernes erfaringer og opplevelser med modellering vil være justert. Forskningen min må derfor ses som et lite bidrag til hva lærere opplever som utfordrende nå, og forhåpentligvis kan implikasjonene av studien være at den er med på å informere hvordan en kan tilrettelegge for at lærere blir bedre kjent med, og føler at de mestrer, undervisning av modellering.

4.2 Forskningsdesign

I startfasen av masteroppgaven måtte jeg bestemme meg for hvilken metode som passet best for å løse problemstillingen min, som handler om hvordan lærere opplever at de mestrer arbeidet med modellering i undervisningen sin. Hensikten med forskning er å få innsikt i ny kunnskap om virkeligheten, og det er derfor viktig å finne designet som best belyser problemstillingen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 15). Både kvantitativ og kvalitativ metode kunne vært brukt for å samle inn data. Kvantitativ metode tar utgangspunkt i et større antall informanter, og samler inn tall eller rangeringer, mens kvalitativ metode gjerne har et mindre utvalg informanter og får dypere innsikt og mer detaljer om feltet man undersøker (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 89&113). Tidligere kvantitative studier på feltet har blant annet pekt på i hvilken grad lærere opplever å mestre matematikk og undervisning i matematikk (Ünlü & Ertekin, 2013; Klassen & Tze, 2014; Julaihi et al., 2019; Böswald & Schukajlow, 2022; Ramirez, 2017), og kvalitative studier har identifisert hvilke faktorer som påvirker denne mestringstroen (Zhang, 2022; Xenofontos & Andrews, 2020). Mine forskningsspørsmål er ute etter hvordan lærere uttrykker og beskriver at de opplever å mestre modellering, undervisning i modellering, og vanskelige modelleringssituasjoner, og kvalitative metoder var derfor godt egnet til denne studien.

For å samle inn datamaterialet fra informantene, valgte jeg den kvalitative metoden intervju. Med bruk av intervju fikk jeg samlet inn informantenes egne beskrivelser, meninger, oppfatninger og erfaringer. Jeg valgte å gjennomføre semi-strukturerte intervju, fordi et slikt intervju har som mål å forstå informantens perspektiv (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 121).

4.2.1 Intervjuprosessen

Før intervjuprosessen startet laget jeg en intervjuguide som inneholdt forslag til spørsmål som kunne stilles, mulige oppfølgingsspørsmål, eksempler på situasjoner som kan oppstå i undervisningen og to modelleringsoppgaver. Lærernes besvarelser på oppgavene er ikke i fokus i denne oppgaven, og disse ble kun benyttet som «konkreter» for å forsøke å få lærerne til å reflektere i større grad over egen praksis og mer generelle forståelse av hva en modelleringsaktivitet kan innebære. Intervjuguiden ble delt inn i seks deler: 1) bakgrunn og egenskaper, 2) tidligere erfaringer og modelleringskompetanse, 3) undervisning i modellering, 4) motstandskraft i utfordrende modelleringssituasjoner, 5) modelleringsoppgaver og 6)

spørsmål til oppgavene. Intervjuguiden i sin helhet kan ses i vedlegg 2, men følgende spørsmål var særlig viktige for å få frem resultatene mine:

- 2.1 Hvordan vil du definere modellering?
- 2.2 Hvilke erfaringer hadde du med modellering fra før du begynte å arbeide som lærer?
- 2.5 Hvordan anser du din egen kompetanse i modellering?
- 3.2 Til hvilken grad opplever du at du mestrer undervisning hvor elevene skal være aktive i arbeidet med modellering?
- 4.1 I hvilken grad, og hvordan, opplever du egen evne til å håndtere utfordrende modelleringssituasjoner i undervisningen?

Eksempler på oppfølgingsspørsmål i fortsettelsen av de overnevnte spørsmålene var: «Hva mener du elevene kan lære ved å jobbe med modellering?», «Hvilke forutsetninger føler du du har for dette?», «Hva er grunnen til det?» og «Hvordan ville du gått frem i klassen du har nå?». Videre kunne jeg også gi dem eksempler på utfordringer i forbindelse med spørsmål 4.1 (om utfordrende modelleringssituasjoner): «Elever som jobber i feil retning», «Elever som stopper med matematisk løsning» og «Elever som bare bruker tall som er oppgitt i oppgaven». Disse ble laget for å kunne forhindre mulige stopp i samtalen.

I forkant av intervjuene gjennomførte jeg et pilotintervju med en medstudent for å få mulige innspill på spørsmålene og for å se om noe burde endres. Tilbakemeldingene og innspillene førte ikke til store endringer i intervjuguiden, men bidro til å utforme mulige oppfølgingsspørsmål og eksempler på utfordrende modelleringssituasjoner som kunne gis for å holde flyt i samtalen. Før intervjuene ble det også sendt samtykkeskjema til informantene, hvor de fikk informasjon om hva intervjuet handlet om. De ble bedt om å ta med to til tre modelleringsoppgaver som de kunne tenke seg å snakke om under intervjuet. Ved å be dem ta med egne oppgaver, fikk lærerne en mulighet til å føle at de var forberedt til intervjuet. Lærerne trengte ikke å forberede seg på andre måter enn å finne oppgavene. Intervjuene ble lagt opp til å ta 30-40 minutter for å ikke ta for mye tid av lærernes arbeidsdag, og ble gjennomført i møterom på skolen informantene jobber på. Under intervjuene fungerte intervjuguiden som utgangspunkt for samtalen, men spørsmålene ble stilt der det var naturlig (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 121). Etter første intervju var gjennomført, transkriberte jeg intervjuet for å være godt forberedt til neste intervjuet, og for å se om det var behov for noen

justeringer eller flere oppfølgingsspørsmål. Under samtalen ga jeg støttende tilbakemeldinger, og brukte oppklarings spørsmål dersom noe var uklart, eller jeg ønsket at informanten skulle fortelle mer. En ulempe med dette kunne vært at informanten endret svaret sitt for å passe sammen med min forståelse (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 122-126), men jeg opplevde ikke at dette var et problem under intervjuene. For at lærerne skulle oppleve at det var nyttig å bruke tid på intervjuet, passet jeg på å forklare dem ting dersom det var noe de ikke forstod, i tillegg til at oppgavene jeg hadde med forhåpentligvis var nyttige for dem. Etter intervjuene fikk jeg tilbakemelding om at de lærte mye nytt om modellering, og at de gjerne ville få tilsendt modelleringsoppgaver, dersom jeg hadde flere å dele med dem.

4.2.2 Transkripsjon

Transkriberingen av lydopptakene ble gjort fortløpende etter intervjuene ble gjennomført. Under transkriberingen ble samtalen skrevet ned ord for ord. For at transkriberingen skulle bli så nært den virkelige samtalen som mulig, ble også gjentakelser og lyder slik som «eh» og «mhm» inkludert. Likevel ble steder hvor informanten fortalte mye som var utenfor tema tatt bort, og markert med (utelatt informasjon). Steder hvor forsker og informant snakker samtidig ble også markert. Etter transkriberingen var fullført, ble utdrag brukt i kapittelet *presentasjon av resultat og analyse*, for å presentere informantenes erfaringer.

4.3 Deltakere

Informantene som deltok i denne studien er av begge kjønn, og har arbeidserfaring fra 8 til 19 år. Til å begynne med var planen å ha tre informanter som var lærere på 10.trinn. Etter hvert som jeg hadde intervjuet to av lærerne, forstod jeg at informantene mine hadde begrenset innsikt i emnet. Årsaken til det var at de ikke hadde arbeidet med det enda, da de hadde planer om å begynne arbeidet med det noen måneder etter intervjuet. Da valgte jeg å ha to informanter til, som jobbet på 8.trinn. De hadde undervist på 10.trinn i fjor, og hadde derfor noe mer erfaring med modellering. Informantene er anonymisert gjennom pseudonymer. Lærerne blir kalt Lærer 1, Lærer 2, Lærer 3, Lærer 4 og Lærer 5, og blir presentert videre i dette delkapittelet. Etter jeg hadde gjennomført intervjuene, fant jeg ut at noen av spørsmålene, og svarene fra informantene, ikke passet inn i temaene under *presentasjon av resultater og analyse*. Likevel kan denne dataen brukes for å få et bilde av hvem lærerne er,

og hvordan de forstår modellering. Derfor blir det tatt med informasjon og utdrag fra intervjuene i presentasjonen av informantene.

Lærer 1

Lærer 1 har jobbet som lærer i 16 år. Som matematikklærer beskrev hun seg selv som kreativ, tålmodig, rolig, vennlig og nytenkende. I intervjuet ble hun spurt om hvordan hun ville definert modellering. Da svarte hun følgende: «men jeg tenker at de skal faktisk da ut å gjøre litt ting, tenke litt sånn.. litt praktisk og prøve litt tenkt matematikk før man faktisk utfører matematikken [ja]. Så det er sånn jeg har forstått det». Dette tolker jeg som at hun forstår modellering som en praktisk arbeidsmetode, hvor elevene skal være aktive i forkant av å jobbe med beregninger. Hun fortalte at elevene kan lære forskjellige kunnskaper og ferdigheter gjennom modellering. For eksempel selvstendig tenking, å reflektere, og å se sammenhengen mellom matematikk på skolen og i hverdagen. Hun fortalte at modelleringsoppgaver er gode for at alle elevene skal ha mulighet til å bidra, siden det er mulig å bruke forskjellige strategier. Likevel fortalte hun at oppgavene kan være utfordrende for det hun omtaler som «svake elever», siden oppgavene krever mye selvstendighet. Hun påpekte også at enkelte elever kan være lite motivert for å jobbe med modelleringsoppgaver, fordi det krever at de jobber og utforsker på egenhånd. I undervisningen av modellering, fortalte hun at hun ville tatt rollen som veileder, holde seg litt i bakgrunnen, og la elevene jobbe selv. Hun vil være en mentor, og oppmuntre elevene.

Lærer 2

Lærer 2 har vært matematikklærer i åtte år. Som matematikklærer fortalte han at han er god på å bygge relasjon til elevene, være motiverende, og å se alle elevene. I forhold til læreplanen, fortalte han at modellering blir beskrevet for åpent, og at modellering i kompetansemålene burde vært mer tydelig. Han fortalte at mange lærere trolig opplever modellering som svevende, og at mange derfor glemmer det bort. Når han skulle definere modellering, svarte han følgende:

141. Lærer 2: Modellering ja, det på en måte å bruke den matematikken som du har lært og hente.. altså å lage det.. og bruke matten til å definere virkeligheten gjennom en type modell, kanskje eller en graf eller gjennom statistikk eller, sånn at de på en måte..

Dette tolker jeg som at han forstår modellering som å anvende matematikk for å definere virkeligheten, og å fremstille den gjennom ulike former for modeller. Han fortalte at det er en god metode for å få elevene til å anvende den grunnleggende matematikken de kan, og for at elevene skal se hvordan matematikk kan bli brukt i dagliglivet. Siden oppgavene er åpne kan alle elevene bidra, men han ser utfordringen med at elevene må jobbe selvstendig. Han fortalte at han opplever at elevene mangler mye matematisk kunnskap som er nødvendig, og at de strever med konsentrasjon, og at de derfor vil oppleve modellering som vanskelig. I undervisningen ville han tatt rollen som veileder og latt elevene tenke på egenhånd, men i noe begrenset grad. Han fortalte at elevene vil trenge mye støtte.

Lærer 3

Lære 3 har jobbet som lærer i 18 år. Hun beskrev seg selv som god til å se alle elevene, og god på å få med seg de som strever med matematikk. Hun fortalte at hun ikke føler seg trygg i nye situasjoner, og at hun derfor opplever modellering som vanskelig, men at det er noe hun jobber med. Hun fortalte også at hun synes det er en utfordring å løfte elever som har karakteren 1 i matematikk. Hun fortalte at hun opplever at læreplanen er for åpen, og savner konkrete eksempler på hvordan modelleringsoppgaver kan se ut. Når hun fikk spørsmål om hvordan hun ville definere modellering, beskrev hun det på denne måten: «Eeh, men hvis jeg skulle definere det, så ville jeg sagt prøve å lage en matematisk utgave av hverdagslige ting, kan det være litt sånn?». Hun fortalte også at hun tenker at modellering er det samme som funksjoner. Hun fortalte at det positive med å bruke modelleringsoppgaver i undervisningen, er at elevene får øvd seg på argumentering, samarbeid, det kan brukes tverrfaglig, i tillegg til at elevene lærer hvordan matematikk kan bli brukt i dagliglivet. Hun nevnte for eksempel: «det er jo en kjempeviktig ting å kunne tenke hvor langt det er mellom Kristiansand og Søgne ca. for det er ganske mange som «100 mil», og bare «nei, det er ikke det» (*ler*). Hva vil det si faktisk mellom Kristiansand og Søgne». Hun fortalte at det er bra at elevene får øvd seg på å tenke over hvilken matematikk som kan brukes i ulike situasjoner. Når hun skal undervise i modellering, vil hun ta rollen som veileder, og få elevene til å reflektere på egenhånd. Likevel, fortalte hun at gjennomføringen av undervisningen er for krevende. Hun fortalte at hun opplever at elevene hun har nå, ikke mestrer å jobbe med åpne oppgaver, fordi de ikke er vant med oppgaver som krever så mye selvstendighet. Hun fortalte at hun frykter at modelleringsoppgaver vil gjøre at elevene har lavere innsats i matematikktimene.

Lærer 4

Lærer 4 har undervist i 18 år, og fortalte at han er god på å motivere elevene for å jobbe med matematikk. Det hevdet han at han gjør gjennom undervisning som er praktisk, spennende og gøy. Han fortalte at de nye begrepene som kom med læreplanen fra 2020, slik som modellering og programmering, er krevende. Han fortalte at fagfornyelsen inneholder mye bra, men at mye er vanskelig å gjennomføre i praksis. Han sa at han opplever lite tilgang på verktøy og ressurser for å kunne tilegne seg kunnskap om modellering på egenhånd, og at mange lærere derfor vil oppleve modellering som et tilleggselement til undervisningen. Han definerte modellering på denne måten:

368. Lærer 4: Eh, som en matematisk modell som skal forutsi noe som skjer i fremtiden [ja]. Eh ja. Som ikke 100% er nødt til det, men som vi i grei sikkerhet kan si at vil skje. Også kommer det jo ting og tang som kan gå inn og.. Ja.

Han fortalte at han forbinder modellering med funksjoner som beskriver fremtiden. Dette hevdet han kan brukes tverrfaglig, for eksempel for å forutsi klimaendringer. Han fortalte at modelleringsoppgaver kan bidra til å øke selvtilliten til elever som strever med matematikk, da man kan ta i bruk informasjon om noe som interesserer dem. Likevel påpekte han at elevene strever med åpne oppgaver som krever mye selvstendighet, og han sa at han tror kullene de får de neste årene, vil være mer forberedt på å arbeide på denne måten. I undervisningen av modellering, fortalte han at hans rolle vil være å hjelpe elevene mens de jobber med oppgaver. Han vil gi elevene hint, og veilede dem til å ta valg og retninger som passer deres nivå.

Lærer 5

Lærer 5 har vært lærer i 19 år, og beskrev seg selv som tålmodig, god til å se alle elevene og opptatt av at elevene skal føle seg trygge. Siden han har vært matematikklærer i 19 år, har han mye erfaring med undervisning i matematikk, og ser fordeler og ulemper med det. Han fortalte at det bidrar til at han kan stoffet elevene skal lære. Han fortalte at læreplanen fra 2020 introduserte mye nytt, som er vanskelig for både lærere og elever. Han sa han har vansker med å sette ord på hva modellering er, og ga denne definisjonen: «Eeh, nei det er jo tenker jeg at å lage modeller på et eller annet vis. Forklare noe som skal gjentas og lage noe som skal fungere flere ganger, eller?» og «Ja, ja, og å komme med et praktisk eksempel også

skal du lage en modell som kan løses matematisk da». Han pekte på at de «henger litt igjen» i forhold til modellering, og at han på grunn av sin lange erfaring, blir hengende igjen i gamle undervisningsvaner og har vansker for å tenke nytt. Han fortalte at han ser hvordan modelleringsoppgaver kan brukes til å se sammenhenger i matematikk, og til å se nytten av matematikk. Han fortalte også at alle elevene kan bidra i modelleringsoppgaver, siden det ikke nødvendigvis er et fasitsvar. I undervisningen hevdet han at elevene burde jobbe individuelt eller i grupper, og at hans rolle blir å veilede elevene, og å sette i gang tankeprosessene deres.

4.4 Analyse av datamaterialet

For å analysere datamaterialet fra intervjuene, valgte jeg å bruke tematiske analyse. I den første delen av analysen hadde jeg en deduktiv tilnærming, fordi jeg definerte temaer på forhånd. Jeg valgte å ta utgangspunkt i Xenofontos og Andrews (2020) sitt analyseverktøy, og lagte egne oversettelser av deres tema. Følgende temaer var tenkt ut på forhånd:

Tema
Læreres tidligere erfaringer med modellering
Læreres oppfatning av egen kompetanse i modellering
Læreres oppfatning av å mestre undervisning i modellering
Motstandskraft i vanskelige modelleringssituasjoner

Informantenes utsagn ble plassert innenfor de fire temaene basert på de spesifikke spørsmålene som ble stilt under intervjuene (se eksempel på viktige spørsmål i kapittel 4.2.1), men også i tilfeller hvor informantene ga svar som passet naturlig under et tema, selv om spørsmålet han eller hun svarte på i utgangspunktet var rettet mot et annet tema. Utsagnene som ikke passet inn i noen av temaene, men som likevel opplevdes som verdifull, ble tatt med i presentasjonen av informantene i kapittel 4.3.

Siden jeg samlet datamaterialet selv, var jeg allerede nokså godt kjent med det. Men for at jeg skulle ha oversikt over bredden og dybden i materialet, startet jeg analyseprosessen med å lese gjennom intervjuene flere ganger. Da fikk jeg et bilde av datamaterialet og hva som var interessant (Braun & Clarke, 2006, s. 87-88). Videre tok jeg for meg ett og ett intervju og hadde en induktiv tilnærming til analysen, hvor jeg laget kategorier og koder etter hvert som jeg jobbet meg gjennom lærernes uttalelser. I denne fasen var jeg åpen for å endre og/eller

justere temaene dersom analysen viste noe annet. Jeg laget kategorier og koder til alt datamaterialet, selv om noen utdrag kunne oppleves som mindre relevant. Dette var for å sørge for at jeg ikke mistet viktige perspektiver (Braun & Clarke, 2006, s. 88-89). Kodene og kategoriene ble så plassert inn i de forhånsdefinerte temaene, da jeg opplevde at de fortsatt fungerte etter analysen var gjennomført.

Den følgende tabellen viser et eksempel på hvordan jeg organiserte datamaterialet ved hjelp av et hierarkisk system bestående av tema, kategorier og koder. Her tas det også med eksempel på utdrag fra hver kode. Temaene representerer de overordnede ideene, kategoriene fungerer som undergrupper til temaene og kodene er igjen gruppert under kategoriene. Under kodene ble det plassert tall som representerer hvilke informanter som ga uttalelser som passet under den gitte koden. Det samme gjelder på slutten av hvert utdrag fra intervjuene, hvor de også ble fargekodet for å lettere få oversikt.

Tema	Kategori	Kode	Eksempel
Læreres oppfatning av egen kompetanse i modellering	Oppfatning av lav kompetanse	Jobbet med modellering ubevisst (2,4,5)	[153] Det har ikke vært bevisst, det var mer ubevisst. Også kanskje litt i senere tid så har vi jobbet litt mer med åpne oppgaver, og lagt til rette for det, fordi det at vi ser på eksamen og på heldagsprøver så får de ofte en åpen oppgave (<i>mhm</i>), der de må bruke modellering i noen av oppgavene. Eh så det har vi prøvd å legge til rette for. Og blitt mer bevisste på. (2)
			[380] (<i>tenker du at du jobbet med det før det kom som et konkret begrep også?</i>) Ja, men da skjult gjennom at vi bare kalte det funksjoner, også var det jo modellering fant vi ut etter hvert. (4)
			[520] Ja, vi har jo det. Vei, fart, tid, så har vi vært ute og gjort og målt og løpt og testet og sett, og gjort om fra meter i sekund til kilometer i timen, ja det er jo måter å gjøre det på. (5)
Lite modelleringskunnskap (2,3,4,5)			[161] (<i>..hvordan du anser din egen kompetanse i modellering</i>) Ja, det er noe jeg trenger å bli bedre på, jeg trenger mer kunnskap og jeg må eh.. jeg skulle hatt et kurs om det kanskje. (2)
			[285] Lav. (3)
			[392] Eeh, jeg trodde jo det var på null, helt til vi fant ut hva det var, men jeg vil jo si at det er lavt. Jeg antar jo bare at dette er riktig ut ifra hva kollegaene mine gjør (<i>mhm</i>). Eeh og det er sikkert mye mer til modellering enn det jeg vet om. (4)
			[518] men jeg kjenner fremdeles at nå når vi snakker nå så er det.. jeg har vanskelig for å egentlig sette ord på hva det er, og liksom nesten abstrakt, men jeg synes

		likevel at orde modellering, liksom hvilke oppgaver er det som er modelleringsoppgaver og hvilke er ikke, det er litt sånn, jeg er litt på tynn is kanskje. (5)
		[530] Ja den vil jeg anse som, jeg kunne vært mye bedre (ler). (5)
Oppfatning av middels kompetanse	Jobbet med modellering ubevisst (1)	[22] ... «hvor langt kaster man et papirfly?» så kan de tenke litt i forkant også prøver vi å beregne hvor langt tror dere vi vil klare å kaste, også kan de regne det ut med hypotenusen etterpå. (1)
		[34] eeh ikke.. så veldig bra egentlig, fordi altså faglig sett så har jeg jo ikke lært det, så det blir jo litt sånn søke på nettet, men sånn som jeg forstår det så gjør jeg jo nesten litt modellering i mange ting i matten, men kanskje ikke sånn helt 100% følger noen formel eller mal på hvordan det gjøres (1)
		[40] (men du føler du har grei kompetanse fordi du har egentlig jobbet med det [ja] og du skjønner konseptet ...?) Ja det er det jeg gjør. Men jeg jobber ikke så mye med sykluser for eksempel, nei. Fordi jeg ikke har visst hvordan de fungerer (1)

Etter analysen ble funnene presentert i kapittelet *presentasjon av resultat og analyse*.

Resultatene ble presentert i en temasentrert tilnærming, som innebærer at ett og ett tema blir presentert, istedenfor en og en informant. Det bidrar til en dypere forståelse av hvert tema (Thagaard, 2018, s. 171).

4.5 Vurdering av forskningskvalitet

I arbeidet med oppgaven var det viktig å være bevisst over forskningsarbeidets kvalitet. Jeg måtte ha sikte på å ha best mulig kvalitet, samtidig som jeg var bevisst over mulige svakheter. For å vurdere denne oppgavens kvalitet, har jeg valgt å ta utgangspunkt i begrepene pålitelighet og gyldighet. Pålitelighet handler om resultatene kan etterprøves av andre forskere, mens gyldighet handler om hvorvidt oppgavens konklusjon er gyldig for det som er studert, og om oppgaven er relevant for andre (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223).

Ettersom studien min er kvalitativ, kan det være vanskelig å sørge for etterprøvbarhet. Studien har et begrenset utvalg informanter og fokuserer på dybde og detaljer. Resultatene er derfor påvirket av deltakerne, og kunne vært annerledes dersom jeg hadde hatt et annet utvalg (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223). For å sørge for pålitelighet var det først og fremst viktig å sørge for at informantene var kompetente til å svare på spørsmålene (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 225). Jeg anså informantene i denne oppgaven som kompetente, fordi de er

matematikkklærere som jobber på ungdomstrinnet. Modellering ble aktualisert gjennom kunnskapsløftet i 2020 (Kunnskapsdepartementet, 2019), og jeg antok derfor at lærerne hadde noe kjennskap til begrepet. Deres svar anses derfor som relevante for å svare på problemstillingen, som fokuserer på lærernes beskrivelser og oppfatninger. Et annet element som har styrket studiens pålitelighet, er at jeg brukte diktafon for å ta lydopptak av intervjuene, og transkriberte opptakene i etterkant. Det medførte en fullstendig gjengivelse av intervjuene, og skaper større troverdighet enn om jeg kun hadde tatt notater under intervjuet. Ved å bruke diktafon, og å transkribere opptakene i etterkant, unngikk jeg at mine oppfatninger og meninger basert på egen hukommelse ble skrevet inn (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 227). En annen vurdering knyttet til studiens pålitelighet, var forholdet mellom meg som forsker og informantene som deltakere. Informantene kunne blitt påvirket av undersøkelsen, og tilpasset svarene deres til det de trodde jeg ville høre (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 225). For å sikre at informantene mine skulle svare ærlig, var jeg i forkant av intervjuene bevisst på å fortelle dem at det var deres oppfatninger og erfaringer med modellering som var i fokus. Jeg hadde en oppfatning om at mange lærere synes modellering er vanskelig, og derfor fortalte jeg dem at det ikke var et problem om de hadde lite erfaring med modellering, eller om de synes det var vanskelig.

For at leseren skal få et helhetlig bilde av studien, var det også viktig å være ærlig om hvordan jeg har gått frem. Dette gjorde jeg ved å beskrive studiens forløp i metoddelen, hvor jeg blant annet pekte på hvilken metode jeg har brukt og hvorfor jeg valgte den, hvordan intervjuprosessen utformet seg og hvordan jeg gikk frem for å analysere datamaterialet. Jeg la også ved intervjuguiden og transkriberingen av intervjuene (se vedlegg 2-8) for at leseren skal ha mulighet til å se hele samtalene.

En del av gyldigheten handler om hvorvidt studien gir svar på det vi spør om (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 229). For å svare på hvordan lærere opplever mestringsprosess i arbeidet med undervisning av modellering, er det viktig å vite at forsker og informant har samme forståelse av hva modellering er. For å sikre dette ble lærerne bedt om å gi deres definisjon på modellering. Jeg kom med innspill og kommentarer som vi sammen reflekterte over, slik at vi i størst mulig grad skulle ha samme referanseramme for begrepet. Gyldighet handler også om overførbarhet, og ettersom studien tar utgangspunkt i erfaringene og opplevelsene til fem lærere, kan ikke resultatene generaliseres (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223). For å sørge

for overførbarhet, gjorde jeg derfor tiltak for at leseren skal oppleve det han eller hun leser som gjenkjennbart (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Jeg har blant annet gjort en detaljert beskrivelse av deltakerutvalget. Leseren får informasjon om informantenes bakgrunn, egenskaper og meninger. Dette gir leseren innsikt i hvem deltakerne er. En annen ting som styrker overførbarheten, er at jeg har inkludert sitater fra intervjuene som illustrerer funnene. Det gir et virkelig bilde av informantenes perspektiver, noe som gjør det lettere for leseren å relatere seg.

4.6 Ethiske betraktninger

I forkant av studien søkte jeg om tillatelse fra sikt, siden jeg i løpet av studien ville ha tilgang på personopplysninger om informantene og lydopptak av intervjuene. Vedlagt søknaden var prosjektbeskrivelse, intervjuguide og samtykkeskjema (se vedlegg 1 og 2). Etter kort tid fikk jeg godkjenning, noe som betydde at prosjektet var i tråd med personvernreglementet. I forkant av intervjuene ble samtykkeskjemaet sendt til informantene slik at de skulle være forberedt. Det inneholdt informasjon om hva studien handlet om, at det var frivillig å delta og hvilke rettigheter de hadde som informanter. Samtykkeskjemaet informerte dem også om at de kunne trekke seg fra studien når som helst, i tillegg til at de kunne få innsyn i studien om de ønsket det (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 250-251). Alle informantene skrev under på samtykkeskjemaet og leverte det til meg når vi møttes.

For å ivareta informantenes anonymitet valgte jeg å ikke transkribere intervjuene på deres dialekt. Dersom jeg hadde gjort det, hadde det vært lettere for leseren å identifisere hvor informanten kommer fra. Jeg har også valgt å sløyfe ord og kommentarer fra samtalen, slik som navn på tidligere arbeidssted eller navn på kollegaer. Et annet grep jeg har gjort for å sikre anonymiteten deres, er å bruke pseudonymer når jeg henviser til informantene gjennom oppgaven, i tillegg til å utelate informantenes alder (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 250-251). Ifølge Postholm og Jacobsen (2018, s. 215) har forskeren ansvar for å ikke skade deltakeren. Siden informantene bruker tiden sin på å delta i forskningsprosjektet, må man passe på å ikke sette dem i et dårlig lys. Det kan gjøres gjennom å holde tilbake informasjon og funn dersom det anses som uetisk å presentere. Dette har ikke vært nødvendig i min oppgave. For at informantene skal oppleve at bidraget deres er presentert riktig, forsøker jeg å gjengi resultatene i riktig sammenheng (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 251).

5 Presentasjon av resultater og analyse

I dette kapittelet presenteres og analyseres informantenes utsagn fra intervjuene. Utsagnene ble presentert i fire temaer: *læreres tidligere erfaringer med modellering, læreres oppfatning av egen kompetanse i modellering, læreres oppfatning av å mestre undervisning i modellering og motstandskraft i vanskelige modelleringssituasjoner.*

Temaene ble laget med bakgrunn i Xenofontos og Andrews (2020) sine kategorier, og av forskningsspørsmålene:

1. Hvilke uttrykte oppfatninger har lærere av sin egen kompetanse innen modellering?
2. I hvilken grad uttrykker lærerne at de mestrer undervisning av modelleringsaktiviteter?
3. Hvordan, og til hvilken grad, beskriver lærerne at de har motstandskraft i utfordrende modelleringssituasjoner?

Informantenes utsagn ble organisert i de fire temaene basert på svarene deres på spesifikke spørsmål som passet naturlig inn i hvert tema (se eksempel på viktige spørsmål i kapittel 4.2.1 eller vedlegg 2), men også i tilfeller hvor svarene deres passet naturlig inn i et tema selv om spørsmålet i utgangspunktet omhandlet et annet tema.

5.1 Læreres tidligere erfaringer med modellering

Lærernes erfaringer med modellering fra før de begynte å jobbe som lærer, er ikke et stort fokus i denne oppgaven. Likevel valgte jeg å ta temaet med, fordi jeg opplevde at lærernes tidligere erfaringer med modellering hadde viktig betydning for å svare på de to første forskningsspørsmålene mine. Deres tidligere erfaringer kan ha påvirkning på hvordan de opplever å mestre modellering, og hvordan de opplever å mestre undervisning i modellering.

5.1.1 Mangel på utdanning og kurs

I intervjuene ble lærerne spurt om de hadde noen erfaringer med modellering fra før de begynte å jobbe som lærer, og alle lærerne uttrykte at de ikke hadde det. Lærer 5 sa: «ikke bevisst hvert fall». Lærer 1, Lærer 2 og Lærer 4 fortalte at de ikke kunne huske at de hadde lært om modellering når de utdannet seg til å bli lærere. Lærer 4 fortalte at: «jeg tror ikke modellering ble nevnt med et ord når jeg utdannet meg, og jeg tror heller ikke på videreutdannelsen, jeg kan ikke huske å ha hørt det». Lærer 2 fortalte at siden han ikke hadde

hatt noen utdanning i modellering, måtte han lære mer om det. Flere av lærerne fortalte at de ønsket å få kurs i modellering.

161. Lærer 2: Ja, det er noe jeg trenger å bli bedre på, jeg trenger mer kunnskap og jeg må eh.. jeg skulle hatt et kurs om det kanskje.

271. Lærer 3: jeg vet ikke hvor mange ganger jeg har spurt om hjelp til å få lov til å få kurs eller få hjelp til å komme meg litt videre på programmering eller, og modellering.

394. Lærer 4: ...vi har ikke hatt noen kursing. Det var en del nye begreper som kom med det nye lærerløftet [*ja*], og da, ja, hvor skal man hente det fra? Ikke får vi nye bøker, altså nå har vi fått oppgavebøker, men de første årene hadde vi ikke noen nye bøker, det mangler noen verktøy.

Basert på lærernes utsagn forstår jeg at de opplever å ikke ha fått opplæring eller innføring i hva modellering innebærer, og at de derfor ønsker at skolen skal legge til rette for at de får mulighet til å tilegne seg kunnskapen. De ønsker kurs for å få en grunnleggende forståelse for modellering, og Lærer 4 fortalte at han ønsker tilgang på mer ressurser og verktøy for å lære modellering og for å legge til rette for undervisning i modellering. Lærer 3 fortalte at hun følte på et tidspress og at det derfor var vanskelig å få tid til å lære seg noe nytt på egenhånd.

5.2 Læreres oppfatning av egen kompetanse i modellering

Det første forskningsspørsmålet i denne studien er: «Hvilke uttrykte oppfatninger har lærere av sin egen kompetanse innen modellering?». Samtlige lærere som deltok i studien, ga uttrykk for at de mangler mye kunnskap om modellering. Basert på svarene deres i intervjuene ble fire av informantene plassert innenfor kategorien «oppfatning av lav kompetanse», mens en informant ble plassert i kategorien «oppfatning av middels kompetanse».

5.2.1 Oppfatning av lav kompetanse

Lite modelleringskunnskap

Når lærer 3 ble spurt om hvordan hun anså sin egen kompetanse i modellering, svarte hun «lav». Hun fortalte at de hadde jobbet lite med modellering, og at dersom hun hadde gjennomført det noen ganger, ville hun hatt større tro på egen kompetanse. Da ville hun visst mer om hva hennes rolle er, og hvordan hun skal veilede elevene. Lærer 4 opplevde også å ha

lav kompetanse. Han fortalte at han har gjennomført undervisning i modellering tidligere, men at det da kun var gjennom bruk av funksjoner. Han fortalte følgende:

392. Lærer 4: ... det er sikkert mye mer til modellering enn det jeg vet om.

Han og kollegaene hans har diskutert hva de tror modellering er, og har blitt enige om en forståelse. Likevel tror han at det kan være mer til modellering enn det de har blitt enige om. Lærer 2 og Lærer 5 ga også uttrykk for at de har lav kompetanse, og Lærer 2 ønsket at skolen skulle ha et kurs. Lærer 5 fortalte følgende:

518. Lærer 5: men jeg kjenner fremdeles at nå når vi snakker nå så er det.. jeg har vanskelig for å egentlig sette ord på hva det er, og liksom nesten abstrakt, men jeg synes likevel at ordet modellering, liksom hvilke oppgaver er det som er modelleringsoppgaver og hvilke er ikke, det er litt sånn, jeg er litt på tynn is kanskje.

Han er ikke vant til arbeidsmåten som brukes i modellering, men han tror at matematikken som kommer med metoden, ikke vil være komplisert. Samtlige ga uttrykk for at det er manglende erfaring som er årsaken til at de har lav kompetanse.

Jobbet med modellering ubevisst

En gjennomgående beskrivelse fra informantene var at de har jobbet med modellering tidligere, uten at de har vært klar over det. Lærer 2 fortalte at han har hatt mer fokus på praktisk undervisning de siste årene, og at han derfor «har litt kompetanse i det ..., og jeg kan det jo litt, uten at jeg vet det godt selv». Han har forsøkt å bruke læringsmetoder hvor elevene må bevege seg mer. For eksempel hvis de jobbet med statistikk, har de gått ut, og tatt utgangspunkt i situasjoner fra virkeligheten. Med bakgrunn i det, har han jobbet med tabeller og grafer. Han fortalte også at han bruker åpne oppgaver, men at dersom det har vært modellering, har han ikke vært klar over det. Lærer 4 fortalte også at han har jobbet med modellering ubevisst. Han henviste til å ha jobbet med funksjoner, og at han på det tidspunktet ikke var klar over at det var modelleringsoppgaver. Lærer 5 fortalte også at han har jobbet med det ubevisst, siden han har brukt praktiske arbeidsmetoder. Han sa de har jobbet med: «Vei, fart, tid, så har vi vært ute og gjort og målt og løpt og testet og sett, og gjort om fra meter i sekund til kilometer i timen, ja det er jo måter å gjøre det på».

5.2.2 Oppfatning av middels kompetanse

Lærer 1 ble plassert på oppfatning av middels kompetanse fordi hun ga uttrykk for å ha noe kunnskap om modellering. Når vi snakket om kompetansen hennes spurte jeg henne i et oppfølgingsspørsmål om hun opplevde å ha «grei» kompetanse siden hun forstod hva det handlet om. Dette svarte hun «ja» til.

Jobbet med modellering ubevisst

Lærer 1 fortalte, i likhet med de andre lærerne, at hun har brukt modellering i undervisningen sin uten at hun har vært klar over det. For eksempel nevnte hun følgende:

22. Lærer 1: «hvor langt kaster man et papirfly?» så kan de tenke litt i forkant også prøver vi å beregne hvor langt tror dere vi vil klare å kaste, også kan de regne det ut med hypotenusen etterpå.

70. Lærer 1: Har vi statistikk så tar de av seg skoene og så stiller vi de i rekkefølge også regner vi gjennomsnittet.

Hun ser sammenhengen med at hun jobber med praktisk matematikk, til at hun har jobbet med modellering ubevisst. Hun bekreftet at hun opplevde å ha en grei modelleringskompetanse, fordi hun hadde jobbet med modellering ubevisst, og fordi hun forstod hva det innebar. Likevel følte hun at hun hadde begrenset kompetanse fordi hun «jobber ikke så mye med sykluser for eksempel».

5.3 Læreres oppfatning av å mestre undervisning i modellering

Det andre forskningsspørsmålet i denne studien er: «I hvilken grad uttrykker lærerne at de mestrer undervisning av modelleringsaktiviteter». Her inngår kategorier som angår hvordan de opplever å mestre undervisningen, planlegging og tilrettelegging og valg av modelleringsoppgaver.

5.3.1 Oppfatning av å ikke mestre undervisning i modellering

Lærer 3 ble plassert i denne kategorien på grunnlag av dette sitatet:

293. Lærer 3: Jeg tror ikke jeg hadde vært usikker i selve undervisningen, men frem til og litt i oppstarten.

Hun fortalte at det ikke er selve undervisningen som er utfordrende, men ulike elementer som kommer med undervisningen. Hun hadde jobbet lite med modellering, og synes det var vanskelig å holde seg oppdatert på nye ting. Hun fortalte at hun heller ikke følte seg trygg på å gå inn i situasjoner hun ikke hadde gjort før. Dette gjorde at hun følte seg usikker på hvordan undervisningen burde gjennomføres.

Utfordring med åpne oppgaver

Lærer 3 fortalte at hun tror det vil være en utfordring å bruke modelleringsoppgaver med elevene hennes. Hun fortalte at hun opplever at det er mye som spiller inn på om elevene vil gjennomføre oppgavene, for eksempel at de må være interessert i oppgaven, læreren må klare å engasjere elevene, og elevene må se nytten av oppgaven. Hun tror elevene vil ha vansker med å måtte gjøre så mye på egenhånd, og at de dermed vil ende opp med å ikke gjøre noe.

Planlegging og tilrettelegging

Lærer 3 fortalte at hun ikke hadde jobbet mye med planlegging og tilrettelegging, siden hun ikke hadde brukt modellering i undervisningen sin. Hun hevdet likevel at hun kommer til å mestre det, og beskriver det på denne måten:

307. Lærer 3: Ja for ofte så klarer jo alle gruppearbeid, fordi et gruppearbeid uansett hva det er så pleier en jo klare å fordele oppgavene sånn at alle har noe å bidra med (*mhm*). Så det tenker jeg går mer på det generelle.

Hun påpekte at planlegging og tilrettelegging for modellering er ganske likt som planlegging og tilrettelegging for andre temaer. Hun fortalte at hun tenkte gruppearbeid ville være en god tilpasning, fordi man da kunne gi elevene ulike roller. Man kunne på den måten variere vanskelighetsgraden for elevene, og sørge for at alle hadde konkrete arbeidsoppgaver.

5.3.2 Oppfatning av å mestre undervisning i modellering i noe grad

Fire informanter fortalte at de hadde tro på å mestre undervisning i modellering i noen grad. Grunnen til «noen grad» er fordi de føler seg komfortable på det kunnskapsnivået de har. De opplever altså at de mestrer undervisning i modellering basert på den forståelsen og kunnskapen de har om modellering på tidspunktet de blir intervjuet. Lærer 1 fortalte at hun tidligere ikke har vært klar over at hun har jobbet med modellering, men basert på samtalene

vi har hatt under intervjuet, har hun fått større innsyn i modellering og er motivert. Dette beskrev hun på denne måten:

42. Lærer 1: Altså nå når vi har snakket sammen så blir jeg jo litt gira! [*ja så bra*] Jeg vil jo gjøre det her mer [*så gøy*] (*ler*). Det her er jo, jeg så på de oppgavene som ligger på skolenmin, de var jo kjempegøye, så det eeh, jeg kommer til å ta med meg en agurk en time og (*ler*), «hvor mange biter får man av en agurk» altså jeg synes det er veldig gøy.

Lærer 1 fortalte at hun vil bruke modellering mer i matematikkundervisningen sin, og har ideer til hvordan hun skal gjøre det. Både Lærer 2 og Lærer 4 hevdet at undervisningen skal gå greit, hvis undervisningen er lagt opp etter deres kunnskapsnivå. Lærer 2 fortalte at han trodde han vil oppleve det som utfordrende dersom det blir mer avansert enn det han kan nå, og at han da måtte ha tilegnet seg mer kompetanse om modellering.

Lærer 5 fortalte at han ikke hadde lagt opp til undervisning i modellering mange ganger, men at han ville vært komfortabel med det, dersom han skulle gjort det. Han beskrev det på denne måten:

540. Lærer 5: ... det er jo så nytt så det er jo sjelden jeg har noe opplegg som er sånn at «nå skal vi modellere».. hadde jeg bestemt meg for at nå skal jeg ha oppgaver om modellering, så hadde jeg nok vært komfortabel med det, for det er ikke sånn at det er så vanskelig, men det er, jeg gjør det jo så sjelden.

Han hevdet at det som gjør det utfordrende er at han har lite erfaring med bruk av modellering i undervisningen, og at han mangler kunnskap om hva modelleringsoppgaver innebærer. Likevel tror han at han skal mestre undervisningen, dersom han «hadde fått servert ti modelleringsoppgaver».

Planlegging og tilrettelegging

To av informantene fortalte at de følte de mestret planlegging og tilrettelegging for modellering. Lærer 2 fortalte at han trodde det skulle gå greit. Han ville startet med å vise elevene ulike strategier, og prøvd å skape motivasjon. Han ville brukt gruppearbeid, slik at de flinke kunne hjelpet elevene som strever mer, og sørget for at alle elevene fikk en rolle. Lærer

4 mente at forberedelse for modellering var likt som annen forberedelse, og mente derfor at han skulle mestre det.

414. Lærer 4: ... Bortsett fra at en bruker kanskje mer tid på dette, enn å forberede en time til starten på algebra for eksempel (*mhm*) for det sitter såpass under huden.

Han hevdet at det ikke var en utfordring, så lenge man tok tiden det trengte. Han påpekte også at han mestret å tilrettelegge, og synes modelleringsoppgaver fungerte godt for tilpasning til elevene. Oppgavene er ofte åpne, noe som gjør at man kan variere vanskelighetsgraden basert på elevenes nivå. Samtidig hevdet han at det kan være en utfordring at oppgavene er åpne.

Han beskrev det på denne måten:

416. Lærer 4: ... Problemet er hvis de ser på venninnen si at «oi hun gjør det på den måten» også skal de prøve og samarbeide litt også sammenligner de (*mhm*) så.. kan det gi litt skjæring.

Derfor er det viktig at elevene er klar over at oppgavene kan løses på ulike måter, og at de finner en inngang som passer deres kunnskapsnivå.

Når elevene skal løse modelleringsoppgaver, krever det at de anvender matematisk kunnskap og ikke-matematisk kunnskap (Niss & Jensen, 2002, s. 52-53). Dette er noe de to lærerne påpekte at kunne være utfordrende. Lærer 2 fortalte at elevene hans mangler den matematiske kunnskapen, den kreative delen, og det å kunne konsentrere seg over en lengre periode. Han hevdet at elevene ønsker å bli fort ferdig med oppgavene, og at de derfor foretrekker å ha oppgaver som er korte og konkrete, som ikke krever at de gjør antagelser og beregninger.

Lærer 4 fortalte at det var vanskelig å få elevene til å tenke selv. Han hevdet at elevene han har nå, er for vant til å kun tenke på løsningen, og ikke prosessen frem til løsningen. Lærer 4 fortalte også følgende:

448. Lærer 4: Men å vekke nysgjerrighet som ikke er der, det er fryktelig vanskelig altså, og det vil nok være en problemstilling i modellering også.

Modelleringsoppgaver krever at elevene er nysgjerrige, og det blir utfordrende å gjennomføre dersom elevene ikke viser interesse.

Lærer 1 og Lærer 5 var noe mer usikre på planlegging og tilrettelegging enn Lærer 2 og Lærer 4. Lærer 1 var usikker fordi hun hevdet at hun enda ikke hadde brukt modellering i undervisningen, og derfor ikke visste hvordan hun ville mestre planlegging og tilrettelegging. Hun fortalte at elevgruppen og tema for undervisningen hadde innvirkning på hvordan hun opplevde å mestre undervisningen, og beskrev det på denne måten:

52. Lærer 1: Det er også litt avhengig av klassen og timen, men også sikkert litt tema også, at hvis du klarer å få de engasjert, sånn som for eksempel å kaste papirfly, så får du jo alle med fordi det synes de er gøy [*det er gøy ja*] ja så det.. det er jo litt sånn hva du legger opp til, og at i min klasse som sakt så de elsker jo den typen oppgaver, den andre klassen blir sånn årh skal vi gjøre noe sånt noe i matten igjen liksom.

Hun hevdet altså at elevenes engasjement påvirker hvordan hun mestrer undervisningen. En annen ting hun fortalte, var at klassemiljøet også hadde innvirkning. I noen klasser var det ikke akseptert blant elevene å rekke opp hånden for å svare på spørsmål, og det var ikke akseptert å være flink. Hun fortalte at det var mer krevende å bruke modellering i disse klassene.

Lærer 5 brukte ikke modellering mye i sin undervisning, og var derfor ikke helt trygg på planlegging og tilrettelegging. Han fortalte at han måtte ha planlagt undervisningen godt.

5.3.3 Trygg i noen grad på å velge ut modelleringsoppgaver

Tre av informantene hevdet at de klarer å velge ut modelleringsoppgaver, men i noen begrenset grad. Jeg forstod fra intervjuene at lærerne ikke hadde brukt mye modelleringsoppgaver i undervisningen sin, fordi de svarte på en måte som fortalte hva de kommer til å gjøre, altså i fremtiden, når de skal bruke modelleringsoppgaver.

Mestrer basert på egen opplevde modelleringskunnskap

Lærerne hevdet at de skal klare å velge ut modelleringsoppgaver, basert på den kunnskapen de har om modellering. Lærer 1 fortalte følgende:

70. Lærer 1: ... kommer jeg til å bruke skolenmin, og jeg har jo tydeligvis gjort noe ala dette da i flere år uten at jeg har visst at det er det jeg har gjort. Eeh, men da er det jo, det jeg har gjort til nå da selv om det ikke har vært 100% modellering, så er det jo å prøve å finne noe som er relevant ut fra det tema som man har, har vi statistikk for

eksempel så er det jo masse ting man kan gjøre (*mhm*). Har vi om arealer, okei, men da prøver vi å finne noe praktisk, parkeringsplassen, «hvor mange biler kan du parkere på en parkeringsplass?». Ja det kommer jo an på hvor stor parkeringsplassen er, det kommer an på.. hvordan den er delt opp, og hvor mange biler, eller hvor store biler, eller ja (*mhm*), litt sånne ting da. Så det a) er avhengig av hvilket tema man har, hvilken gruppe man har, definitivt, også prøve å legge nivået litt etter det.

Her beskriver hun hvordan hun ubevisst har brukt oppgaver som ligner på modelleringsoppgaver, og at hun gjerne kobler modelleringsoppgaver til praktiske oppgaver. Når det kommer til hvilke oppgaver som skal brukes, forteller hun at det avhenger av hvilke elever man har, og at det er viktig å finne oppgaver som passer til deres nivå. Hun påpekte at det kan være utfordrende å tilpasse oppgavene til alle elevene. Lærer 3 sa at hun ikke har brukt modelleringsoppgaver, og at hun ikke vet hvordan utvalget vil være. Hun hevdet likevel at utvalget skal gå fint, og hun fortalte at oppgavene gjerne skal være tverrfaglige. Dette beskrev hun på denne måten:

309. Lærer 3: Jeg har ikke gjort det enda, men sikkert greit, det må jo være sånn jeg har tenkt tverrfaglig [*ja*], det er vel det [*ja*] som jeg har tenkt. Med bakterier og virus.

Oppgavene må være realistiske for elevene

Lærer 1 og Lærer 2 påpekte at det er viktig å tenke på relevans for elevene, når de skal velge modelleringsoppgaver.

203. Lærer 2: ... At det ikke bare er noe kanskje i voksenlivet, eller noe de ikke kjenner til. Men at det er noe som er litt gøy da, for eksempel om idrett eller økonomi.

78. Lærer 1: når vi snakker om fart, at vi snakker om hvor lang tid tar det å sykle til byen, istedenfor at vi tar fra Stavanger til Bergen, fordi det har jo ikke de noe forhold til [*nei*], men de vet jo hvor langt det er herfra til byen [*ja det kan de relatere seg til*] ja da skjønner de det på en helt annen måte, så ja «hvor stor er Kilden?» det er mer relevant kanskje enn hvor stort er Operahuset som de kanskje ikke har sett.

Lærer 2 fortalte at man kan bruke oppgaver som inneholder fakta om ting som interesserer dem, mens Lærer 1 legger fokus på å lage oppgaver om nærmiljøet deres.

5.3.4 Ikke trygg på å velge ut modelleringsoppgaver

To av informantene fortalte at de ikke følte seg trygge på å velge ut modelleringsoppgaver. Lærer 5 fortalte at han synes utvalget er utfordrende, fordi han synes det er vanskelig å sette ord på hva en modelleringsoppgave er. Han hevdet at årsaken til det var at han har brukt det lite. Lærer 4 fortalte også at han ikke føler seg trygg på å velge ut oppgaver. De fortalte at de bruker oppgavene de har tilgang til, og synes det er vanskelig å vite hvilken kvalitet oppgavene har. Tidligere har Lærer 4 søkt på internett etter oppgaver, men han sa at han opplever at det fins lite modelleringsoppgaver. Begge fortalte også at de ikke kunne laget egne modelleringsoppgaver, både fordi de mangler kunnskap om hva modelleringsoppgaver skal inneholde, men også fordi det er for tidkrevende. Lærer 4 beskrev det på denne måten:

426. Lærer 4: [*Og hvis dere ikke har hatt noen opplæring i det, så vet du ikke hva du ser etter?*] Nei. Så helt riktig. Og det så en når en la opp til muntlig. Sånn «okei hvordan kan vi ta den oppgaven sånn at den passer til muntlig?». Det er ikke så lett fordi det er mange småting som man må ha på plass. Selv om svaret kan være flere ting, så ønsker du at det ikke skal bli for vidt, sånn at de bare name a number også er det riktig (*ler*) [*ja*]. Så det så, merket det når vi ikke hadde oppgavebøker at jeg ikke er en oppgavemaker (*ler*). Det [*ja det er vanskelig*], ja det er kjempevanskelig. Også skal du differensiere det og ja så det.

5.4 Motstandskraft i vanskelige modelleringssituasjoner

Det tredje forskningsspørsmålet i denne studien er: «Hvordan, og til hvilken grad, beskriver lærerne at de har motstandskraft i utfordrende modelleringssituasjoner?». Mange av lærerne brukte en del tid på å tenke da de fikk spørsmålet om hvordan de opplevde å mestre utfordrende modelleringssituasjoner, og flere trengte å høre noen eksempler på hva som kan være utfordringer, for å kunne svare på spørsmålet. Tre lærere hadde tro på sin egen motstandskraft, mens to var litt mer usikre på hvordan de klarte å stå i slike situasjoner.

5.4.1 Tro på egen motstandskraft

To av eksemplene på utfordrende modelleringssituasjoner lærerne fikk, var at elevene stopper med den matematiske løsningen og ikke sjekker om løsningen er valid for den virkelige

situasjonen, og at elevene mangler den matematiske kunnskapen som trengs for å løse oppgavene. Lærer 3 fortalte følgende:

317. Lærer 3: Ja, det tror jeg jeg skal få til, for der tror jeg at jeg bruker erfaring for å få det til.

314. Lærer 3: Sånne situasjoner gjelder jo også alltid, at du skal jo passe på at du ikke får 1,72 mennesker, det går ikke. Så sånne ting må man jo alltid, jeg føler jo veldig ofte at jeg bruker den der «en må alltid tenke fornuftig», og da er det når jeg sier du må tenke fornuftig, å gå tilbake til virkeligheten og se, stemmer dette?

Hun fortalte at hun har tro på å kunne mestre slike modelleringsituasjoner, fordi hun mener på at slike utfordringer ikke bare handler om modellering. Hun hevdet at det er utfordringer man alltid kan møte i matematikkundervisningen, og at hun derfor bruker erfaring som matematikklærer for å mestre det. Lærer 4 fortalte også at slike situasjoner skulle gå greit, dersom det ikke var vanskeligere enn det jeg beskrev i eksemplene. Han fortalte at man gjerne kunne angripe slike situasjoner på en morsom måte:

442. Lærer 4: Du kan gjøre det morsomt, ikke sant, så ser de det selv [*ja, at det ikke gir mening*] ja. Også er det jo noen du må passe på at, okei, «3,2 er det mer enn tre busser eller hva skjer hvis du bare tar tre busser, kommer du fram da?».

Han fortalte også at han var ærlig med elevene om det var noe han selv var usikker på, og gjerne lot elevene vise for klassen, dersom de kunne mer enn han. Både Lærer 3 og Lærer 4 hevdet at det var viktig å presisere for elevene at de må tenke fornuftig når de skriver løsningen på oppgaver. Lærer 5 uttrykte at dette var situasjoner han ikke hadde tenkt over enda, men at han «vil sikkert mestre det veldig bra». Han fortalte at han ville klart å stå i det om han hadde fått trygghet rundt modellering.

I forhold til at man kan stå i en situasjon hvor elevene ikke har den matematiske kunnskapen som er nødvendig for å løse oppgaven, fortalte Lærer 3 og Lærer 4 at det kunne være selve oppgaven som var «problemet» eller for vanskelig, og at man måtte passe på å treffe elevene der de er.

Vekke nysgjerrighet kan være utfordrende

Lærer 4 påpekte at han i utgangspunktet hadde tro på egen motstandskraft i utfordrende modelleringssituasjoner, men fortalte at det kan være utfordrende å vekke elevenes nysgjerrighet. Han fortalte følgende

448. Lærer 4: ... Så jeg tror nok at spesielt via gaming og sånn type, så tror jeg at nysgjerrigheten kan vekkes litt med det (*mhm*). Men å vekke nysgjerrighet som ikke er der, det er fryktelig vanskelig altså.

Han hevdet at elevene bare blir nysgjerrige på ting som interesserer dem, og at voksne overvurderer elevenes nysgjerrighet.

5.4.2 Tro på egen motstandskraft i noen grad

Lærer 1 fortalte, i likhet med Lærer 3, at man i læreryrket alltid møter slike situasjoner, og at man må ta ting på sparket. Likevel sa hun:

94. Lærer 1: om jeg er kompetent til å løse det, det vet jeg ikke.

Hun hevdet at hun har for lite kunnskap om for eksempel modelleringssykluser, og mangler kunnskap om hvordan de brukes. En annen ting hun fortalte, er å finne en balanse i hvor mye informasjon man skal gi elevene. Modelleringssoppgaver består ofte av lite informasjon, noe som innebærer at elevene må gjøre antakelser og beregninger på egenhånd (Blum, 1993, s. 5). Hun fortalte at det kan være utfordrende å vite hvor mye informasjon man skal gi eller holde igjen, for at elevene skal få nok selvstendighet, men samtidig ha forutsetning for å klare oppgavene på egenhånd. Lærer 1 fortalte også at:

10. Lærer 1: også tåler jeg, det må man, tåle at det blir litt kaos, tåle at det blir litt uro i klassen, at det blir høyere lydnivå. Det må man hvis man skal jobbe med slike oppgaver, du får ikke 28 elever til å sitte stille å diskutere en matematisk oppgave, det går ikke (*ler*) [*nei*]. Så du må tåle at lydnivået går opp, og du må ha ork til å gå rundt å veilede 28 stykk.

Hun hevdet at en utfordring med å jobbe med modellering, er at lydnivået fort blir høyt, men at det er noe hun mestrer å stå i.

Når Lærer 2 ble spurt om hvordan han opplever egen motstandskraft, svarte han: «jaa eh det, helt greit». Det er en utfordring at han mangler kunnskap om modellering, og han påpekte at undervisningen i modellering vil bli mer krevende dersom temaet blir mer avansert enn det han kan nå. Han fortalte at han må lære mer om hva modellering innebærer dersom han skal ha mer avansert undervisning i modellering.

Håndtering av elevenes utfordringer

Lærer 2 fortalte om en oppgave de hadde jobbet med tidligere:

207. Lærer 2: Vi hadde en oppgave med korona, i forhold til smitte, ja 5200,5 personer, så klarer de ikke å relatere seg til, ja de henger seg opp i disse tallene, så det er en utfordring.

Han hevdet at det kan være utfordrende at elevene ikke alltid forstår at de må sjekke om løsningen de har fått, er gyldig for den opprinnelige situasjonen. Han fortalte at dette er noe han vil jobbe mer med, og tilrettelegge mer for. Han fortalte at dersom man viser elevene noen eksempler først, vil de ha noe å relatere oppgavene til, og dermed lettere forstå hvordan oppgavene kan løses.

Også Lærer 1 fortalte at det kan være vanskelig å forstå hvor det stopper opp for elevene, og hva de synes er vanskelig. Hun hevdet at det er noe av det vanskeligste i «matteyrket».

5.4.3 Opplever å mestre veiledning i modelleringsoppgaver

Når informantene ble spurt om hvordan de opplevde at de mestret å veilede elevene i modelleringsoppgaver, svarte Lærer 3 at hun hadde jobbet for lite med modellering til å svare på spørsmålet. Tre andre informanter fortalte at de opplevde å mestre veiledningen. Både Lærer 1, Lærer 4 og Lærer 5 sa at de har tro på å kunne veilede elevene godt. Lærer 1 baserte svaret sitt på at hun har hatt elever i mange år, og at hun derfor er kompetent til å hjelpe elevene, mens Lærer 4 fortalte at det har gått greit med de oppgavene han har brukt i undervisningen.

Gi metakognitive hint

For at elevene skal kunne utvikle modelleringskompetanse, er det nødvendig å bruke andre metoder enn kun klasseromsundervisning. Elevene trenger å bli aktivert kognitivt, og øve på å

reflektere og å argumentere (Blum, 2015 s. 84). Flere av lærerne fortalte at man måtte gi elevene metakognitive hint. Lærer 4 beskrev det på denne måten:

428. Lærer 4: ... på en måte ikke gi svar, men prøve å stille noen tenkespørsmål, hva kan skje.

Han påpekte at man må gi elevene noen veiledende hint, uten å hjelpe dem for mye. Han fortalte at når elevene jobbet med modelleringsoppgaver, vil det være spesielt vanskelig å sette i gang de elevene som trenger mest støtte. Lærer 1 fortalte mye likt som Lærer 4. Hun fortalte også at man skulle veilede elevene mer enn å fortelle dem direkte hva de skal gjøre. Likevel hevdet hun at det kunne være utfordrende å holde igjen informasjon, og ikke gi elevene for mye hjelp. Lærer 5 fortalte at hvis elevene står fast, kan man hjelpe de litt på veien. Hvis elevene har noen tanker selv, kan læreren hjelpe eleven til å jobbe videre med disse tankene. Han fortalte at dersom elevene ikke tar resultatet tilbake til den virkelige situasjonen, kan man løse det på følgende måte:

570. Lærer 5: Spør om det gir mening, gi noen hint, om hvordan kommer vi oss tilbake til virkeligheten igjen, og hvordan kan dette omsettes til en virkelig situasjon.

Et av spørsmålene som dukket opp under noen av intervjuene, var hva de ville gjort dersom elevene jobbet i feil retning, eller de så at elevene hadde valgt en inngang på oppgaven de anså som for vanskelig for eleven. Lærer 4 fortalte at han ville vært ærlig med eleven, og fortalt at han ikke nødvendigvis hadde den kunnskapen som trengtes. Men for å kunne gjøre det, hevdet han at det er nødvendig å ha en god relasjon til eleven. Lærer 5 fortalte at han gjerne ville la elevene prøve og feile. Han fortalte følgende:

552. Lærer 5: Jeg vil la de prøve, og så vil en kanskje se at her blir det for komplisert, og da må man kanskje få de litt tilbake igjen, også, eller få de inn på det litt enklere sporet da, men det er jo ikke for vanskelig hvis de finner den vanskelige veien selv. Fordi hvis de finner den veien har de gjort noen gode valg og tanker, og da gidder jeg ikke stoppe de. La de holde på til de eventuelt møter veggen da (*ler*).

Han påpekte altså at dersom elevene klarer å finne en avansert inngang til oppgaver, så vil de også være i stand til å mestre metodene som trengs for å finne en løsning. Han hevdet at det er viktig å la eleven prøve seg frem, og heller hjelpe dem over på en annen inngang dersom det er nødvendig. Lærer 1 fortalte at hun ville funnet ut hvor utfordringen dukket opp for eleven,

og så ta et steg tilbake. Hun ville hjulpet eleven til å finne en annen inngang til oppgaven som hun anser som mer gjennomførbar.

5.4.4 Opplever i noen grad å mestre veiledning i modelleringsoppgaver

Det var kun en informant som hevdet å være litt usikker på å veilede elevene i modelleringsoppgaver. Lærer 2 fortalte følgende:

205. Lærer 2: ... helt middels, jeg kunne sikkert blitt mye bedre, det..., jeg kunne satt meg mye mer inn i det, og jeg må sette meg mer inn i det.

Han fortalte at han skjønner at modellering er kommet for å bli, og at han må lære mer om modellering for å kunne gi elevene den kunnskapen de skal ha. Lærer 2 fikk også spørsmål som handlet om elever som jobbet i feil retning, eller som tok en for vanskelig inngang til oppgaven. Han fortalte følgende:

211. Lærer 2: jeg har en tendens til å stoppe de med en gang, men en del av prosessen er jo å gjøre feil og da, og at de ser selv også at det her blir jo feil, og bare la de få feile litt.

Han fortalte at han ser verdien av å la elevene prøve og feile, men han hevdet at det er en utfordring som det går mye tid til. Han fortalte også at han mener det likevel er viktig å bruke tid på det, fordi elevene må lære seg at de ikke alltid kan få hjelp av læreren. Han koblet dette til at elevene må være selvstendige til å klare oppgaver i hverdagen utenfor skolen. Han drøftet rundt hva som kan være en god metode for å jobbe med dette i klasserommet på denne måten:

213. Lærer 2: ... kanskje gi de litt eksempel på hva er det som er middels nivå på en modelleringsoppgave, hva er det som er høyt og hva er det som er lavt, og gi de et bilde på det (*mhm*). Sånn at de har noen knagger i forhold til hva er det som er realistisk for oss på tiende trinn å få til da.

5.5 Oppsummering av resultater

Under vises resultatene i tabeller. Dette er ikke direkte i bruk videre i oppgaven, men er tatt med for at det skal være lettere for meg selv og leseren å holde oversikt over resultatene.

5.5.1 Læreres tidligere erfaringer med modellering

Tidligere erfaringer	Lærer 1	Lærer 2	Lærer 3	Lærer 4	Lærer 5
Ingen tidligere erfaringer	x	x	x	x	x
Ingen opplæring eller kurs	x	x	x	x	x

5.5.2 Læreres oppfatning av egen kompetanse i modellering

Oppfatning av lav kompetanse	Lærer 1	Lærer 2	Lærer 3	Lærer 4	Lærer 5
Lite modelleringskunnskap	-	x	x	x	x
Jobbet med modellering ubevisst	-	x	-	x	x

Oppfatning av middels kompetanse	Lærer 1	Lærer 2	Lærer 3	Lærer 4	Lærer 5
Jobbet med modellering ubevisst	x	-	-	-	-

5.5.3 Læreres oppfatning av å mestre undervisning i modellering

Oppfatning av å ikke mestre undervisning i modellering	Lærer 1	Lærer 2	Lærer 3	Lærer 4	Lærer 5
Utfordring med åpne oppgaver	-	-	x	-	-
Mestrer planlegging og tilrettelegging	-	-	x	-	-

Oppfatning av å mestre undervisning i modellering i noe grad	Lærer 1	Lærer 2	Lærer 3	Lærer 4	Lærer 5
Komfortabel på det nivået man har kunnskap	x	x	-	x	x
Mestrer planlegging og tilrettelegging	-	x	-	x	-
Usikker i planlegging og tilrettelegging	x	-	-	-	x

Trygg i noe grad på å velge ut modelleringsoppgaver	Lærer 1	Lærer 2	Lærer 3	Lærer 4	Lærer 5
Mestrer basert på egen opplevde modelleringskunnskap	x	-	x	-	-
Oppgavene må være realistiske for elevene	x	x	-	-	-

Ikke trygg på å velge ut modelleringsoppgaver	Lærer 1	Lærer 2	Lærer 3	Lærer 4	Lærer 5
Ikke trygg på å velge oppgaver	-	-	-	x	x

5.5.4 Motstandskraft i vanskelige modelleringssituasjoner

Tro på egen motstandskraft	Lærer 1	Lærer 2	Lærer 3	Lærer 4	Lærer 5
Tro på egen motstandskraft	-	-	x	x	x
Vekke nysgjerrighet er vanskelig	-	-	-	x	-

Tro i noen grad på egen motstandskraft	Lærer 1	Lærer 2	Lærer 3	Lærer 4	Lærer 5
Håndtering av elevenes utfordringer	x	x	-	-	-

Følelse av å mestre veiledning i modelleringsoppgaver	Lærer 1	Lærer 2	Lærer 3	Lærer 4	Lærer 5
Opplever å mestre veiledning i modelleringsoppgaver	x	-	-	x	x
Gi metakognitive hint	x	-	-	x	x

Følelse av å mestre veiledning i modelleringsoppgaver i noe grad	Lærer 1	Lærer 2	Lærer 3	Lærer 4	Lærer 5
Opplever i noen grad å mestre veiledning i modelleringsoppgaver	-	x	-	-	-

6 Drøfting

I dette kapittelet drøftes resultatene fra analysen opp mot teori og tidligere forskning. Dette gjøres i tre deler for å svare på de tre forskningsspørsmålene. Den første delen handler om hvordan lærere opplever egen kompetanse i modellering. Den andre delen handler om hvordan de opplever å mestre undervisning i modellering, og den tredje delen handler om hvordan de opplever å mestre utfordrende modelleringssituasjoner.

6.1 Læreres oppfatning av egen kompetanse i modellering

Informantenes beskrivelser av egen kompetanse i modellering står i kontrast til tidligere forskning på læreres matematiske mestringstro. Der tidligere studier har vist at lærere opplevde å være «flinke» i matematikk (Ünlü & Ertekin, 2013; Klassen & Tze, 2014; Julaihi et al., 2019), uttrykte informantene mine at de opplevde å enten ha lite eller begrenset kompetanse. Fire av fem informanter fortalte at de hadde lav kompetanse i modellering og enkelte fortalte at de trodde det var flere sider ved modellering enn de de kjenner til. En mulig årsak til denne kontrasten kan være at konteksten er forskjellig. Goddard, Hoy og Hoy (2000, s. 482) fant i sin studie at læreres mestringstro er kontekstspesifikk, noe som betyr at jeg kanskje ville fått andre resultater dersom jeg hadde intervjuet lærerne om andre temaer innenfor matematikk. Likevel, og på lik linje med funnene til Xenofontos og Andrews (2020), Leavy et al. (2023), og Zientek et al. (2019), indikerer mine resultater at lærernes tidligere erfaringer er knyttet til deres opplevde mestring. Ingen av lærerne hadde erfaringer med modellering fra før de begynte å jobbe som lærer, og de påpekte at de opplevde læreplanens implementering av modellering som åpen og lite konkret.

Lærerne pekte også på at de ikke hadde fått opplæring i modellering etter innføringen av læreplanen i 2020, og hevdet at det var vanskelig å tilegne seg kunnskapen på egenhånd. Informantene hevdet videre at bruk av modellering i undervisningen ble nedprioritert på grunn av tidspress i undervisningen. De ønsket derfor at skolen skulle legge til rette for at de kunne få opplæring eller kurs i modellering. Disse utsagnene støttes av blant annet Ramirez (2017) sin studie som viste at lærere hadde lite erfaring med modellering, og at de opplevde å ha lite tid til å jobbe med modellering, men hadde ønsker om å lære mer.

Selv om lærerne fortalte at de opplever å ha lav modelleringskompetanse, opplever jeg at de kan mer enn de gir uttrykk for. Definisjonene deres på modellering viser at de kjenner til viktige aspekter ved modellering, slik som virkelighetsnært, anvende matematisk kunnskap og lage matematiske modeller av en hverdagslig situasjon. Dette er også elementer Blum (1993) og Niss et al. (2007) inkluderer i sine beskrivelser av modellering, og trekk som kommer frem i læreplanens kjerneelement «modellering og anvendelser» (Kunnskapsdepartementet, 2019). De trakk også frem elementer som støttes av studien til Ramirez (2017), som fant at lærerne mente at modellering består av kreative og aktive metoder, og at elevene har en større deltakerrolle. Lærerne hevdet også at de ikke visste hvordan teorien la opp til at man skulle gå frem for å jobbe med modellering, og Lærer 1 nevnte blant annet at hun ikke var kjent med hvordan sykluser fungerer. Til tross for at lærerne ikke pekte på stegene i en modelleringssyklus selv, opplever jeg at de likevel har noe kunnskap om de ulike stegene. For å vise til et eksempel på dette trekker jeg frem Lærer 5 sin definisjon: «Ja, ja, og å komme med et praktisk eksempel også skal du lage en modell som kan løses matematisk». Denne beskrivelsen samsvarer med deler av modelleringssyklusen til Borromeo Ferri (2006) hvor sentrale deler er å starte med et problem fra virkeligheten, lage en modell av problemet, og bruke matematikk for å finne et resultat til problemet. Lærerne diskuterte også at elevene må ha ikke-matematisk kunnskap, ha evne til å utforske for å finne relevant informasjon til problemet og reflektere over resultatene. Dette samsvarer også med modelleringssyklusen, da man må ha kunnskap om blant annet dagligliv og samfunnsliv for å konkretisere problemet, man må utforske hvilke matematiske formler eller fremgangsmåter man må anvende for å kunne løse problemet, og man skal vurdere om resultatet er valid for virkeligheten (Borromeo Ferri, 2006). Ifølge Niss og Jensen (2002), Maaß (2006) og Blomhøj og Jensen (2003) er ikke det å kjenne til modelleringsykluser og kunne uttrykke disse eksplisitt et krav for at en skal kunne si at lærere innehar en form for modelleringskompetanse, noe jeg mener at er ganske beskrivende for majoriteten av mine informanter.

Et annet forhold som peker på at lærerne kan mer enn de gir uttrykk for, er at fire av fem fortalte at de hadde jobbet med modellering uten at de hadde vært klar over det. For eksempel fortalte Lærer 1 at de har laget papirfly for å jobbe med Pytagoras, og Lærer 2 fortalte at de hadde tatt utgangspunkt i situasjoner fra virkeligheten når de hadde jobbet med statistikk. Lærerne har anvendt modellering før det ble aktualisert som begrep i læreplanen, og ser i

etterkant at oppgavene de har brukt ligner på modelleringsoppgaver. Lærerne fortalte at de opplever å ha kjennskap til hva modellering innebærer, selv om de synes det er vanskelig å beskrive hva det er. En mulig forklaring på dette kan være at tidligere læreplaner inneholder mål og oppgaver som vi i dag vil kategorisere som modellering (Kirke- og undervisningsdepartementet, 1957; Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet, 1996). Flere lærere i denne studien har blant annet arbeidet som lærer under L97, hvor det også var et stort fokus på at matematikk skulle brukes for å løse problemer i dagliglivet og samfunnslivet.

En mulig årsak til at de likevel hevder å ha lav kompetanse, kan også være at de har opplevd intervju spørsmålet «Hvordan anser du din egen kompetanse i modellering» som presserende - at de må ta en vurdering av egen kompetanse i øyeblikket. Bandura (1977) beskrev at mestringsstro blant annet påvirkes av prestasjoner og Böswald og Schukajlow (2022) viser i sin studie at læreres få erfaringer med modellering gjør at de vurderer modellering som vanskelig. Siden lærerne i min studie opplever begrepet modellering som ukjent, og de er klar over at de ikke har et teoretisk grunnlag i modellering, mangler de også erfaring med å mestre modellering. Dette vil derfor også være en mulig forklaring på deres beskrivelse av lav mestringsstro.

6.2 Læreres oppfatning av å mestre undervisning i modellering

Det andre forskningsspørsmålet omhandler i hvilken grad lærere uttrykker å mestre undervisning i modellering. I det følgende vil informantenes beskrivelser knyttet til undervisning, planlegging og tilrettelegging og valg av modelleringsoppgaver bli drøftet.

Fire av fem informanter fortalte at de ville mestre undervisningen i modellering i noen grad. Dette begrunnet de med at de følte seg komfortable med sitt nåværende kunnskapsnivå om modellering eller at de ikke hadde brukt modellering i undervisningen sin, men at de hadde tillit til at de ville mestre det om de satte seg inn i det. Dette funnet er fremtredende, da også fire av fem lærere fortalte at de opplevde å ha lav modelleringskompetanse. Likevel kan dette også forklares med at de har mer modelleringskompetanse enn de gir uttrykk for. De hadde tanker og ideer om undervisningsmetoder og arbeidsformer som kan forbindes med arbeid i modellering. Informantene fortalte at det er viktig med en balanse mellom klasseromsundervisning, gruppearbeid og individuelt arbeid når man jobber med modellering. Læreren skal ta en veiledende rolle og stille elevene metakognitive spørsmål. De fortalte også

hva elevene kan lære ved å jobbe med modellering, slik som selvstendighet, samarbeid, refleksjon, argumentasjon og lignende, noe som Blum og Borromeo Ferri (2009), Blum (2015) og Niss og Jensen (2002) trekker frem som viktige elementer for å ha undervisningskompetanse i modellering.

Lærer 3 uttrykte at hun var noe mer usikker på forhold rundt undervisning i modellering, siden hun ikke hadde brukt det i undervisningen sin tidligere. Hun fortalte at det handler om at hun føler seg usikker i nye situasjoner. Hennes beskrivelse samsvarer med Bandura (1993) som sier at det å ha tro på egne evner, gjør at man føler seg tryggere i nye situasjoner. Siden hun opplevde at hun hadde lav modelleringskompetanse, medfører det en større usikkerhet knyttet til hva undervisningen skal inneholde og hvilken rolle hun skal ta i undervisningen. Dette kan være en årsak til at hun føler seg usikker på forhold rundt og veien frem til undervisningen i modellering.

Læreres tidligere erfaringer og opplevelse av å kunne mestre et tema, kan påvirke deres beslutning om å inkludere eller å unngå et tema i undervisningen (Pajares, 1996; Zientek et al., 2019; Xenofontos & Andrews, 2020; Zhang, 2022). Samtlige informanter fortalte at de enten ikke hadde brukt modellering i undervisningen, eller at de hadde brukt det veldig lite. Likevel hevdet lærerne at de har tro på å mestre undervisning i modellering. Et naturlig spørsmål i forlengelsen av dette kunne handlet om hvorfor de ikke har gjort det, eller hvorfor de har gjort det så lite. Dette er ikke noe jeg har spurt informantene direkte om, men et helhetsinntrykk av empirien fra intervjuene kan skissere noen mulige årsaker. Én av disse årsakene kan være det jeg tolker som lavere selvtillit med hensyn til egen modelleringskompetanse - at denne overskygger troen deres på å lykkes i undervisningen. På den ene siden kan lærerne ha tro på å mestre enkeltvis og «isolerte» undervisningssituasjoner, men dersom de opplever å ikke tilstrekkelig mestre innholdet det skal undervises om kan en konsekvens være at de bevisst eller ubevisst ikke gjennomfører det i undervisningen sin. På den andre siden, dersom de ikke har tilstrekkelig kunnskap om hva modellering egentlig innebærer, så er det ikke sikkert at de er klar over hvilken nytteeffekt slike oppgaver kan ha (de nedprioriteres).

6.2.1 Planlegging og tilrettelegging

I forhold til planlegging og tilrettelegging for undervisning i modellering, hadde informantene ulike opplevelser. Informantene som opplevde å mestre planlegging og tilrettelegging uttrykte til å begynne med at de opplevde det på samme måte som med andre temaer, men at det kanskje ville ta litt mer tid. En mulig årsak til dette kan være at de kobler det til annen forberedelse og tilpasning i matematikk som de er komfortable med, men at de ikke er klar over hvilke elementer det er viktig å være bevisst over når man forbereder undervisning i modellering. De trekker frem viktige aspekter ved tilrettelegging, slik som at alle elevene skal ha mulighet til å bidra og at gruppearbeid vil fungere godt, men ikke noe som er typisk for modellering alene.

Etter videre samtale og refleksjoner fortalte de at modelleringsoppgaver kan være gode oppgaver for å tilpasse vanskelighetsgrad og for å treffe elevenes interesser. Disse uttalelsene støttes av Niss et al. (2007) og Blum og Borromeo Ferri (2009) som sier at modelleringsoppgaver kan tilpasses elevene og øke motivasjonen deres for å lære matematikk. Dette var imidlertid også noe de mente kunne være utfordrende. De nevnte blant annet at det var krevende å planlegge når elevene manglet matematisk og ikke-matematisk kunnskap, og at det var vanskelig å vekke elevenes nysgjerrighet. Disse utfordringene fant også Oliveira og Barbosa (2009) i sin studie. Å klare å tilpasse undervisningen til elevenes interesser kan være utfordrende, fordi det blant elevene vil være stor variasjon i hva de opplever som interessant og motiverende. Elevene skal også bli selvstendige i arbeidet med modelleringsoppgaver, i tillegg til å kunne argumentere og reflektere (Blum & Borromeo Ferri, 2009, s. 52; Blum, 2015, s. 84). Dersom læreren opplever at elevene mangler mye grunnleggende kunnskap som er nødvendig for å arbeide med denne typen oppgaver, kan det være krevende å planlegge og tilpasse.

Lærerne som ikke følte seg trygge på planlegging og tilrettelegging fortalte at det var på grunn av lite arbeid med modellering tidligere, noe som kan henge sammen med at mestringstro påvirkes av graden av erfaring (Bandura, 1977). Lærer 1 fortalte at mestringstroen hennes var avhengig av klasse og tema. Hun hadde høyere mestringstro i klasser som var engasjerte enn i klasser som var lite muntlig aktive. Dette samsvarer med Goddard, Hoy og Hoy (2000) sin teori om at mestringstroen er kontekstspesifikk. Lærer 1 beskrev seg selv som kreativ og nyskapende, og hun fortalte at hun liker å bruke

undervisningsmetoder hvor elevene skal være aktive og tenke selv. Likevel påpekte hun at kontekst påvirker hvordan hun mestrer å forberede og tilpasse undervisningen i modellering. Dette kan muligens skyldes hennes opplevelse av å ha begrenset kompetanse i modellering. Om hun opplever at hun mangler ferdigheter og kunnskap om modellering, kan det være vanskelig å vite hvilke utfordringer som kan oppstå og hvilke tilpasninger man burde gjøre på forhånd.

6.2.2 Modelleringsoppgaver

Informantenes beskrivelser av hvordan de opplever å mestre utvalg av modelleringsoppgaver er interessante. Lærerne som fortalte at de ikke bevisst hadde benyttet seg av modelleringsoppgaver tidligere, ga uttrykk for at de var trygge i denne prosessen (Lærer 1, Lærer 2 og Lærer 3). I motsatt fall uttrykte lærerne som hadde arbeidet med modelleringsoppgaver i foregående skoleår at de ikke var trygge på utvalget (Lærer 4 og Lærer 5). Den første gruppen begrunnet dette blant annet med at de hadde brukt lignende oppgaver tidligere. De hadde mange tanker om hvordan oppgavene burde være, og la mye vekt på at oppgavene skulle være realistiske for elevene og at de kan brukes tverrfaglig for å se sammenhengen mellom matematikk og andre fagområder. At oppgavene må være realistiske for elevene er i tråd med studien til Kaufmann (2022) som viste at lærere hevdet at oppgavene må være gøy og motiverende for elevene. Dette perspektivet er også støttet av Blum (2015) som understreker at oppgaver som reflekterer virkelige situasjoner, kan bidra til å motbevise at matematikk på skolen og matematikk i hverdagen er to ulike former for matematikk. Det er også kjent at tilbakemeldinger fra andre påvirker en persons mestringsstro (Bandura, 1977). Det er godt mulig at samtalene om deres tidligere erfaringer, hvor det ble bekreftet at noe av det de har jobbet med har vært modellering, har medført at de føler seg trygge når det gjelder deres utvelgelse av oppgaver. Det var tydelig at de hadde anvendt oppgaver som lignet på modelleringsoppgaver tidligere, så selv om de mener at de har lav modelleringskompetanse og opplever at begrepet modellering er fremmed, har de gode eksempler på hva modelleringsoppgaver kan være.

Lærerne som hadde noe erfaring med å bruke modelleringsoppgaver åpner en annen innsikt. For det første fortalte de at de synes det var vanskelig å vite hva en modelleringsoppgave skulle bestå av og å vurdere oppgavens kvalitet. Det kan tolkes som at deres erfaring med å tidligere ha brukt denne typen oppgaver har ført til en bevissthet over oppgavens

kompleksitet. Denne erfaringen kan sammenlignes med Zientek et al. (2019) som sier at erfaring med å mislykkes eller å ikke mestre noe, kan føre til nedgang i selvtillit. Det at de opplever å ha lav modelleringskompetanse kan med andre ord være grunnet i at de har foretatt et utvalg av oppgaver tidligere, som har gjort dem bevisst på at de er delvis usikre på hva modelleringsoppgaver egentlig skal eller kan innebære. De to informantene hadde kun brukt funksjoner for å jobbe med modellering.

6.3 Motstandskraft i vanskelige modelleringssituasjoner

Det tredje forskningsspørsmålet omhandler motstandskraft i møte med utfordrende modelleringssituasjoner. Det er kjent at lærernes mestringstro påvirkes av deres tidligere erfaringer, og at lav mestringstro gjør at man prøver å unngå situasjoner man opplever som vanskelig (Bandura, 1977; Zientek et al., 2019). I lys av dette kan det stilles spørsmål til hvorfor informantene gir uttrykk for å mestre utfordrende situasjoner i den graden de gjør. Tre av informantene (Lærer 3, Lærer 4 og Lærer 5) hevdet at de vil mestre utfordrende modelleringssituasjoner, noe som er oppsiktsvekkende i lys av at de fortalte at de har ingen eller lite erfaring med å bruke modellering i undervisningen sin. Dette funnet sammenfaller imidlertid med funnene i forskningen til Xenofontos og Andrews (2020) der lærerne hadde høy tro på egen motstandskraft, til tross for deres lave matematiske mestringstro. Enkelte av lærerne baserer dette på erfaring og fornuft, og opplevde at utfordringene vi snakket om, var utfordringer de også møter i andre kontekster i matematikkundervisningen. Dette kan imidlertid også ha en sammenheng med at de tidligere har jobbet med oppgaver som vi i dag kategoriserer som modellering (Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet, 1996). De kan ha erfart lignende situasjoner i undervisningen sin og hatt en følelse av å mestre det. Lærer 1 og Lærer 2 var de to informantene som var trygg i noen grad på dette området. De så denne delen av samtalen i sammenheng med deres opplevde kompetanse i modellering, i større grad enn de andre tre informantene, og uttrykte derfor at de hadde noen utfordringer med å mestre slike situasjoner. Likevel tolker jeg det som at det er en utfordring de mestrer, da de erkjenner at de har begrenset faglig bredde i sin forståelse av modellering, og de har et ønske om å utvikle kompetansen sin.

Selv om informantene stort sett hevdet at de mestret utfordrende modelleringssituasjoner, beskrev de også aspekter som likevel kunne være utfordrende. Beskrivelsene deres samsvarer

med tidligere forskning om spenninger som kan oppstå i undervisningen av modellering. På samme måte som funnene til Pereira de Oliveira og Barbosa (2010), viser mine resultater at lærerne opplever visse beslutninger som krevende i undervisningssituasjonen. De opplevde det blant annet som krevende å holde igjen informasjon dersom elevene strevde med oppgavene. Læreren bør ikke gi elevene for mye informasjon om hvordan han eller hun ville løst oppgaven, men støtte elevene i deres egne modelleringsykluser. Læreren burde fremheve at det finnes en variasjon i ulike tilnærminger og tenkemåter for å løse modelleringsoppgaver (Blum, 2015).

Informantene opplevde det også som utfordrende å vekke elevenes nysgjerrighet, noe som sammenfaller med Pereira de Oliveira og Barbosa (2010) sin andre spenning som viste at læreren var bekymret for elevenes engasjement i undervisningen. Modelleringsoppgaver er som regel åpne og komplekse, og krever at elevene er motiverte for å utforske og argumentere (Blomhøj & Jensen, 2003; Maaß, 2006). Om elevene ikke er interesserte i matematikk, kan det være utfordrende for læreren og gjennomføre undervisningen. Andre beskrivelser fra informantene som også støttes av studien til Pereira de Oliveira og Barbosa (2010), er at det er utfordrende å bruke modellering i undervisningen dersom elevene mangler relevant kunnskap som trengs for å bruke denne arbeidsmetoden. Lærerne pekte på at det kan være at elevene mangler den matematiske kunnskapen som trengs eller at de ikke reflekterer om løsningen er valid for den virkelige situasjonen. Dette funnet er i tråd med studien til Kaufmann (2022) som viste at lærerne opplever at elevene kun er opptatt av et riktig svar, og at de anser seg ferdige så snart de har funnet en løsning. Om læreren må bruke tid på å forklare matematiske begrep han tok utgangspunkt i at elevene kunne, går mye av tiden til utforskning, refleksjon og argumentering bort.

To av informantene (Lære 3 og Lærer 4) erfarte at de ikke kunne bruke modelleringsoppgaver med elevene sine. De erfarte at elevene ikke var vant med åpne oppgaver, og at dersom de tok det i bruk, ville elevenes innsats gå ned. Årsaken til det var at elevene strevde med konsentrasjon over lengre tid, eller utfordringer med den graden av selvstendighet som kreves. Dette funnet støttes av studien til Kaufmann (2022), som viste at lærere argumenterer mot bruken av oppgaver av høy kvalitet fordi elevene ikke har konsentrasjon til å jobbe med en oppgave over lengre tid, og at elevene ikke mestrer å tenke «utenfor boksen». Mine informanter hevdet at dersom elevene fikk for mye frihet, ville det medføre at de ikke utførte

noen oppgaver, noe som er i tråd med Kaufmann (2022) sitt funn hvor lærerne hevder at elevene ønsker en umiddelbar løsning og at de derfor ikke utfordrer seg. Ifølge Blum (2015) er det mulig å starte elevenes utvikling av modelleringskompetanse på ungdomstrinnene, og det kan stilles spørsmål ved at lærerne har denne oppfatningen samtidig som de uttrykker at de har sterk motstandskraft. Dersom de har sterk motstandskraft, vil det ikke da være mulig å legge til rette for at elever som strever med åpne oppgaver kan mestre modelleringsoppgaver? En mulig forklaring kan være at informantenes opplevelse av å ha lav modelleringskompetanse har innvirkning på deres forventninger til og vurdering av elevenes evne til å mestre modelleringsoppgaver, slik også Böswald og Schukajlow (2022), Xenofontos og Andrews (2020) og Zhang (2022) har vist i sine studier. Videre kan en annen forklaring være at de skiller mellom deres evne til å håndtere utfordrende situasjoner, og elevenes evner til å mestre matematikk. Lærerne kan oppleve å ha motstandskraft siden de har erfaring og kompetanse til å tilpasse seg endringer i undervisningen. Samtidig kjenner de elevene sine, og vet hva som blir for krevende for dem. Kanskje krever en slik arbeidsform for mye tid, veiledning og støtte. Så selv om læreren har motstandskraft i håndtering av utfordrende modelleringssituasjoner, betyr det ikke at elevene har motstandskraft i møte med nye oppgavetyper.

6.3.1 Veiledning

Når det gjelder å veilede elevene i arbeidet med modellering, uttrykte informantene at de stort sett hadde tro på å mestre det, sett bort ifra Lærer 3 som fortalte at hun ikke kunne uttrykke seg om dette. Lærernes beskrivelser av hvorfor de vil mestre veiledning er knyttet til erfaring og kompetanse til å jobbe med elever, eller tidligere opplevd mestring. I henhold til teori om mestringstro, er det kjent at opplevd mestring øker selvtilliten til å mestre på senere tidspunkt (Bandura, 1993). Lærer 4 fortalte at han synes det gikk greit å veilede elevene når han brukte modelleringsoppgaver året før, noe som kan ha styrket mestringstroen hans, og gjør at han har tro på å mestre veiledning i modelleringsaktiviteter.

Noe informantene påpekte er at læreren skal ta en passiv rolle, gi elevene metakognitive hint og veilede dem til å finne en tilnærming som passer for dem dersom de strever med oppgavene. Dette er i tråd med noe av det Blum og Borromeo Ferri (2009) og Blum (2015) mener er en del av modelleringskompetansen. Når man skal veilede elevene i modelleringsaktiviteter er det viktig å sørge for at elevene opplever nok selvstendighet.

Dersom elevene strever med oppgavene, kan læreren anvende metakognitive spørsmål for å veilede dem til å fortsette å jobbe selvstendig.

Lærer 2 fortalte at han føler seg noe usikker på veiledning siden han mangler modelleringskompetanse. Likevel fortalte han at han vil veilede elevene ved å vise dem ulike måter å tilnærme seg modelleringsoppgaver på. For at elevene skal vite hva som er forventet av dem, vil han gi dem et bilde på hva han vil regne som en middels eller god besvarelse. Han fortalte også at han er opptatt av at elevene skal utvikle selvstendighet, fordi de i dagliglivet ikke vil ha tilgang på hjelp fra læreren. Å vise elevene mange og ulike eksempler er ifølge Blum (2015) viktig, siden det ikke er noen konkret sammenheng mellom en oppgave og en annen. Siden han selv hevder at han har lite kompetanse i modellering, er det forståelig at han føler seg noe mer usikker på hvordan han skal veilede elevene. Likevel tolker jeg beskrivelsene hans som at han likevel har gode ideer og tanker om hvilken rolle han burde ta, og hvordan han skal veilede for at elevene skal utvikle modelleringskompetanse.

7 Konklusjon

Informantenes beskrivelser av egen kompetanse i modellering viser at de hevder å ha lite eller begrenset kompetanse. Dette er knyttet til mangel av tidligere erfaringer med modellering, en opplevelse av en diffus beskrivelse av begrepet i læreplanen, mangel på opplæring og kurs, og tidspress. Til tross for at lærerne gir uttrykk for lav selvtilit knyttet til egen kompetanse, tyder empirien min på at lærerne likevel innehar betydelig kunnskap på området. Dette kan muligens skyldes deres erfaringer som matematikklærere, og at de har arbeidet med tidligere læreplaner som implisitt har inneholdt modellering.

Informantenes beskrivelser av undervisning i modellering viser at de enten ikke har brukt modellering, eller at de har brukt det veldig lite. De som har brukt det, forteller også at de kun har brukt modellering gjennom arbeid med funksjoner, og det er derfor mye modellering som har uteblitt fra undervisningen. Funnene mine er i tråd med studien til Blum (2015), som viser at det er et gap mellom ønsket om at modellering skal være en integrert del av undervisningen, og praksisen i skolene. Ifølge Blum (2015), Blum og Borromeo Ferri (2009) og Ikeda (2007) er hovedårsaken til dette gapet at lærerne mangler erfaring med modellering og at de opplever det som vanskelig, og det kan tenkes at det er samme begrunnelser for mine informanter. Når lærerne opplever modellering i læreplanen som åpent og lite konkret, i tillegg til at de ikke har fått opplæring, er det ikke rart at de opplever begrepet modellering som ukjent og vanskelig å beskrive.

Resultatene knyttet til motstandskraft i utfordrende modelleringssituasjoner viser at informantene er splittet mellom å ha tro (Lærer 3, Lærer 4 og Lærer 5) og å ha noe tro (Lærer 1 og Lærer 2) på egne evner. Informantene som har tro på å mestre utfordrende situasjoner, begrunner det med erfaring med å mestre situasjoner som kan oppstå i undervisningen. Mens informantene som har noe begrenset tro drøfter rundt hvordan deres begrensede modelleringskompetanse gjør at de mangler kunnskap om hvordan de skal gå frem før å løse utfordringer.

Funnene mine står i kontrast til tidligere studier som har undersøkt sammenhengen mellom matematisk mestringsstro og tro på å mestre undervisning i matematikk (Ünlü & Ertekin, 2013; Klassen & Tze, 2014; Julaihi et al., 2019; Zhang, 2022; Xenofontos & Andrews, 2020). Mens tidligere forskning har vist at det er en sammenheng mellom troen på egne matematiske

evner og troen på å mestre undervisning i matematikk (Xenofontos & Andrews, 2020), indikerer mine funn at denne sammenhengen ikke nødvendigvis gjelder for modelleringsundervisning. Etter en gjennomgang av empirien i denne oppgaven anser jeg det som oppsiktsvekkende at lærerne ga uttrykk for forskjellig mestringstro basert på hvilket emne vi diskuterte. For å belyse dette viser jeg til to eksempler: 1) en informant beskrev modelleringskompetansen sin som lav, var usikker på planlegging, tilrettelegging og valg av oppgaver, og samtidig hadde en opplevelse av å i noen grad mestre undervisning, veiledning og utfordrende modelleringsituasjoner, og 2) en informant hevdet å ha lav kompetanse i modellering, mestret ikke forhold knyttet til undervisning, men samtidig hadde en oppfatning av å mestre planlegging, tilrettelegging, utvalg av oppgaver og utfordrende modelleringsituasjoner. Dette kan antageligvis være knyttet til balansen mellom deres mestringstro knyttet til modellering, og deres mestringstro til lærerrollen som sådan. Mitt inntrykk er at lærerne varierer mellom hvilke av de to elementene de vektlegger under samtale. I noen sammenhenger fremkommer deres usikkerhet knyttet til hva teorien definerer som modellering, og gjør at de opplever mindre mestring på det aktuelle området. I andre sammenhenger trekker de seg bort fra hva teorien sier om modellering, og legger mer vekt på deres tro på egne ferdigheter som lærer, og har derfor større opplevelse av mestring. Funnene mine kan tyde på at lærernes begrensede erfaringer med modellering gjør dem usikre på egne evner, og at de derfor bevisst eller ubevisst unnlater å anvende det i undervisningen. Dersom de hadde blitt tilbudt opplæring i modellering når begrepet ble aktualisert i læreplanen, ville de trolig hatt større mestringstro. De ville hatt større faglig bredde, samtidig som de ville fått bekreftet den kunnskapen de allerede innehar, og muligens påvirket graden av implementering i klasserommet.

7.1 Implikasjoner for videre forskning

Det er flere ting som kunne vært interessant å forske videre på i forbindelse med studien min. Først og fremst ville det vært interessant og gjennomført samme studie med andre informanter. Man kunne for eksempel gjort et konsekvent utvalg hvor informantene var nylig utdannet kontra erfarne lærere, for å undersøke om det har noen innvirkning på uttrykt mestringstro knyttet til modellering. Det kunne også vært interessant og gjennomført studien med en kvantitativ tilnærming. Det kunne blitt gjort gjennom å for eksempel sende ut

spørreskjema til et større antall lærere for å se om funnene gjelder et flertall og om det kan generaliseres.

I studien min er et viktig funn at lærerne hevder å ikke ha fått opplæring i modellering, og at de derfor mangler kompetanse i modellering. Derfor kunne det også vært interessant å forske på hvordan ulike workshops, kurs eller veiledning i modellering påvirker lærernes mestringstro. Ved å studere dette over en periode kan man også se om det har innvirkning på lærernes implementering av modellering i undervisningen, og elevenes læring.

Ved å undersøke læreres mestringstro knyttet til modellering, fulgte jeg Xenofontos og Andrews (2020) sin oppfordring om å undersøke læreres mestringstro knyttet til ulike kontekster i matematikkfaget, og gjorde det jeg selv anser som komplekse funn. Derfor tenker jeg at det vil være interessant og også forske videre på lærers mestringstro på andre områder innenfor matematikkfeltet. I min studie hevdet informantene blant annet at programmering er noe de opplever som krevende og vanskelig, og programmering kan derfor være et interessant område å forske videre på lærernes mestringstro.

I studien min fokuserte jeg ikke på hvordan læreres tro på egen modelleringskompetanse hadde innvirkning på hvordan de strukturerte undervisningen. Tidligere studier har imidlertid vist at det er en sammenheng mellom læreres matematiske mestringstro og hvordan de strukturerer undervisningen for elevene (Xenofontos & Andrews, 2020; Zhang, 2022). De fant at læreres mestringstro påvirker om de har mest fokus på prestasjoner, trygge omgivelser, elevenes forståelse eller at elevene skal tenke selv. (Xenofontos & Andrews, 2020; Zhang, 2022). Med utgangspunkt i dette kunne det vært interessant å undersøke om læreres mestringstro knyttet til modellering har innvirkning på hvordan de strukturerer undervisningen, og om mestringstroen har innvirkning på hva de opplever som viktig i undervisningen.

Det kunne også vært interessant og undersøkt forholdet mellom læreres mestringstro til modellering og elevenes prestasjoner. En studie fra Tyrkia hadde som formål å undersøke om lærers tro på å undervise i matematikk, hadde virkning på hvilke forhold de mente påvirket elevenes prestasjoner (Nurlu, 2015). For å samle inn data ble det sendt et spørreskjema om læreres mestringstro til 33 lærere. Basert på svarene i undersøkelsen, ble fire lærere valgt ut til intervju; de to lærerne med høyest mestringstro og de to med lavest mestringstro (Nurlu,

2015, s. 22-23). Studien viser at lærere med høy matematisk mestringstro legger mer vekt på at lærer-elev-relasjon er en årsak til elevenes prestasjoner i matematikk. Mens lærere med lavere mestringstro, legger mer av ansvaret på eksterne faktorer, som for eksempel foreldre (Nurlu, 2015, s. 28-29). Et forslag til videre forskning er å gjøre en tilsvarende studie i Norge for å undersøke hvordan resultatene er i en norsk kontekst.

7.2 Politiske implikasjoner

Studien min redegjør for at informantene mine ikke har hatt opplæring i modellering, og at de synes det er vanskelig å vite hva det innebærer matematisk og undervisningsmessig. Jeg har funnet flere studier som støtter funnene mine, men resultatene mine er likevel begrenset i omfang og kan derfor ikke generaliseres som et problem for alle lærere i Norge. Likevel, med hensyn til at modellering ble aktualisert i den nye læreplanen (LK20), er det fremtredende at informantene mine fortsatt synes begrepet er krevende, og jeg mener derfor at det burde gjøres noen grep på politisk-, skole- og utdanningsnivå.

Først og fremst mener jeg at regjeringen burde lagt til rette for at alle matematikklærere skulle få opplæring i modellering når begrepet ble aktualisert i læreplanen. Da det ikke ble gjort mener jeg at de nå burde tilby økonomisk støtte til skolene, slik at de kan holde kurs eller konferanser for å videreutvikle og styrke lærernes kompetanse i modellering. Skolene som sådan burde kartlegge hvordan matematikklærerne opplever sin egen kompetanse i modellering, og eventuelt legge til rette for at de får videreutviklet kompetansen sin. Det kan først og fremst gjøres gjennom kurs, da det er dette informantene mine gir uttrykk for at de ønsker. Videre kan skolen legge til rette for at lærerne får tid til å tilegne seg kompetansen, gjerne ved å legge opp til teamarbeid. Skolen må sørge for at lærerne har tilgang på verktøy og ressurser de kan behøve.

Jeg har nå fullført en femårig grunnskolelærerutdanning, og hatt matematikk som masterfag. I løpet av denne tiden har vi vært innom modellering, men jeg vil påstå at det har vært i noen begrenset og kanskje for liten grad. Lærerutdanningen må legge til rette for at lærerstudentene får faglig bredde i modellering, og erfaring og innsikt i hvordan modellering kan brukes i klasserommet. Det kan gjøres ved å vise til variasjonen av hvordan oppgavene kan se ut, og jobbe med ulike fremgangsmåter for å løse oppgavene.

7.3 Egne refleksjoner

Gjennom arbeidet med denne oppgaven har jeg selv hatt en personlig utvikling. Oppgaven har lært meg om gjennomføring av studier og utviklet kunnskapen min i modellering. Arbeidet har også gitt meg verdifull innsikt i egne arbeidsrutiner og egen evne til å håndtere utfordringer. Arbeidet med masteroppgaven har til tider vært krevende, men jeg har stort sett opplevd at det har gått bra. Tiden som var mest krevende var når jeg jobbet med analyse og drøfting. På disse tidspunktene opplevde jeg det som en utfordring at jeg skrev alene, og så verdien av å ha noen å diskutere med. Likevel løsnet utfordringene seg etter hvert, og jeg ble fornøyd med eget arbeid.

Resultatene var i noen grad slik jeg hadde trodd på forhånd. I forkant av studien hadde jeg, basert på erfaringer fra praksis og som vikar, et inntrykk av at lærere hadde lite innsikt i modellering og at de ikke brukte det mye i undervisningen. Likevel ble jeg overrasket over i hvilken grad mestringstroen deres endret seg basert på hva vi snakket om. Jeg synes funnene som viser at de har lav tro på egen modelleringskompetanse samtidig som de har tro på å mestre undervisning i modellering er interessante funn, og bidrar til å gjøre meg mer bevisst over sammenhengen mellom de to komponentene. Resultatene gjør at jeg i større grad vil tenke over hva som kommer med undervisning i forskjellige emner – både muligheter og utfordringer – slik at jeg kan ha best mulig undervisning og være forberedt på vanskelige situasjoner som kan oppstå. Fokuset på modellering i denne oppgave har også bidratt til at jeg kommer til å legge større vekt på modellering i min fremtidige undervisning. Jeg har fått innsikt i både kompleksiteten og nytteverdien til modellering.

Resultatene mine viste at informantene hadde forskjellig mestringstro basert på hvilke forhold vi snakket om. Dette er noe jeg i etterkant ser at jeg kunne vært mer bevisst over under intervjuene. Dersom jeg hadde stilt lærerne flere oppfølgingsspørsmål knyttet til sammenhengen mellom mestringstro på de forskjellige områdene, kunne jeg muligens fått mer verdifull data. Eksempler på områder i samtalen jeg burde gått dypere inn i er der lærerne hevdet å mestre undervisning i modellering, samtidig som de hevdet å ha lav kompetanse i modellering, der lærerne hevdet å mestre undervisning i modellering, men samtidig fortalte at de ikke hadde brukt det eller hadde brukt det veldig lite i undervisningen, og der de fortalte at de hadde motstandskraft i vanskelige modelleringssituasjoner, men hevdet at det ikke ville

fungere med elevene de hadde. Dersom jeg hadde stilt dem flere «hvorfor»-spørsmål, kan det hende at svarene deres hadde vært annerledes.

En mulig svakhet med denne oppgaven er begrensningene knyttet til utvalget av informanter. Lærerne som deltok i studien var innenfor en relativt begrenset aldersgruppe, noe som medførte lite variasjon i erfaringer med modellering. Dersom jeg hadde lagt større vekt på å få informanter med ulik erfaring kunne resultatene vist andre perspektiver. Når jeg arbeidet med utvalget av informanter forsøkte jeg å inkludere en nyutdannet lærer, men jeg fikk avslag fordi hun opplevde at hun ikke hadde tid da hun allerede var travel med å tilpasse seg læreryrket. Jeg respekterte denne avgjørelsen og søkte derfor alternativer som ville oppleve deltakelsen som mindre belastende. Jeg ser likevel i etterkant at det ville vært verdifullt å inkludere nyutdannede lærere, da jeg ville fått perspektivene til lærere som trolig hadde hatt større innsikt i modellering.

8 Litteraturliste

- Althausser, K. (2015). Job-embedded professional development: its impact on teacher self-efficacy and student performance. *Teacher development*, 19(2), 210-225.
<https://doi.org/10.1080/13664530.2015.1011346>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational psychologist*, 28(2), 117-148.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802_3
- Berget, I. K. L. (2023). Mathematical modelling in the discourses of the KOM and PISA frameworks and teacher interviews. *Research in mathematics education*, 1-18.
<https://doi.org/10.1080/14794802.2023.2165536>
- Blomhøj, M., & Jensen, T. H. (2003). Developing mathematical modelling competence: conceptual clarification av educational planning. *Teaching Mathematics and its Applications: An international journal of the IMA*, 22(3), 123-139.
<https://doi.org/10.1093/teamat/22.3.123>
- Blum, W. (1993). Mathematical modelling in mathematics education and instruction. I T. Breiteig, I. Huntley & G. Kaiser-Messmer (Red.), *Teaching and Learning Mathematics in Context* (s. 3-14). Ellis Horwood Ltd.
<https://kobra.unikassel.de/handle/123456789/2009051227366#>
- Blum, W. (2015). Quality teaching of mathematical modelling: What do we know, what can we do?. I S. J. Cho (Red.), *The proceedings of the 12th international congress on mathematical education* (s. 73-96). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3_9
- Blum, W., & Borromeo Ferri, R. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt? *Journal of mathematical modelling and application*, 1(1), 45-58.
- Blum, W., & Leiß, D. (2007). How do students' and teachers deal with modelling problems? I C. Haines, P. Galbraith, W. Blum & S. Khan (Red.), *Mathematical Modelling: Education, Engineering and Economics-ICTMA12* (s. 222-231). Horwood Publishing.
<https://doi.org/10.1533/9780857099419.5.221>
- Borromeo Ferri, R. (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the

- modelling process. *ZDM Mathematics education*, 38(2), 86–95.
<https://doi.org/10.1007/BF02655883>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006) Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. DOI: [10.1191/1478088706qp063oa](https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa)
- Briley, J. (2012). The relationships among mathematics teaching efficacy, mathematics self-efficacy, and mathematical beliefs for elementary pre-service teachers. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers: The Journal*, 5, 1-13.
- Böswald, V., & Schukajlow, S. (2022). I value the problem, but I don't think my students will: preservice teachers' judgments of task value and self-efficacy for modelling, word, and intramathematical problems. *ZDM Mathematics education*, 55, 331-344. DOI:[10.1007/s11858-022-01412-z](https://doi.org/10.1007/s11858-022-01412-z)
- Clark, T., Foster, L., Sloan, L., & Bryman, A. (2021). *Bryman's social research methods* (6. utg.). Oxford University Press.
- Goddard, R. D., Hoy, W. K., & Hoy, A. W. (2000). Collective teacher efficacy: its meaning, measure, and impact on student achievement. *American educational research journal* 37(2), 479-507. <https://doi.org/10.3102/00028312037002479>
- Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance. *Journal for research in mathematics education*. 20(3), 261–273. <https://doi.org/10.2307/749515>
- Ikeda, T. (2007). Possibilities for, and obstacles to teaching applications and modelling in the lower secondary levels. I W. Blum, P. L. Galbraith, HW. Henn & M. Niss (Red), *Modelling and Applications in Mathematics Education* (s. 457-462). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-0-387-29822-1_51
- Julaihi, N. H., Liew, C. Y., Voon, L. L., & Ahmad Bakri, S. R. (2019). Confidence level and self-efficacy beliefs of mathematics teachers: evidence from Sarawak. *International Journal of Service Management and Sustainability*, 4(2), 1-23.
<https://doi.org/10.24191/ijsms.v4i2.8145>
- Kaufmann, O. T. (2022). These tasks are very good but inappropriate for my students. *Proceedings of the Twelfth Congress of the European Research Society in Mathematics Education (CERME12)*.
- Kirke- og undervisningsdepartementet. (1957). *Normalplan for byfolkeskolen* (3. opplag).

- Fastsatt som forskrift. Normalplanen av 1939. <https://www.nb.no/items/a772fcd5e1bbbf3dcb3b7e43d6ccc60?page=1>
- Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet. (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen av 1997 (L97). <https://www.nb.no/items/f4ce6bf9eadeb389172d939275c038bb?page=5>
- Klassen, R. M., & Tze, V. M. C. (2014). Teachers' self-efficacy, personality, and teaching effectiveness: A meta-analysis. *Educational research review*, 12, 59-76. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2014.06.001>
- 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>
- Leavy, A., Bjerke, A. H., & Hourigan, M. (2023). Prospective primary teachers' efficacy to teach mathematics: measuring efficacy beliefs and identifying the factors that influence them. *Educational Studies in Mathematics*, 112(3), 437-460. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10181-1>
- Maaß, K. (2006). What are modelling competencies?. *ZDM Mathematics education*, 38(2), 113-142. <https://doi.org/10.1007/BF02655885>
- Niss, M., Blum, W., & Galbraith, P. (2007). Introduction. I W. Blum, P. L. Galbraith, HW. Henn & M. Niss (Red.), *Modelling and Applications in Mathematics Education* (s. 3-32). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-29822-1_1
- Niss, M., & Jensen, T. H. (2002). *Kompetencer og matematiklæring: Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark* (Vol. 18). Undervisningsministeriet. <https://www.matematiksenteret.no/sites/default/files/attachments/page/Kompetencer%20og%20matematikl%C3%A6ring.pdf>
- Nurlu, Ö. (2015). Investigation of teacher's mathematics teaching self-efficacy. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 8(1), 21-40. <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/95>
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of educational research*, 66(4), 543-578. <https://doi.org/10.3102/00346543066004543>
- Pereira de Oliveira, A. M., & Barbosa, J. C. (2010). Mathematical Modeling and the

- Teachers' Tensions. I R. Lesh, P. Galbraith, C. Haines & C. Hurford (Red), *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies* (s.511-517). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0561-1_44
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm Akademisk.
- Ramirez, P. (2017). Teachers' beliefs about mathematical modelling: an exploratory study. *CERME 10*, 972-979. <https://hal.science/hal-01933470/document>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse, en innføring i kvalitativ metode* (5.utg). Fagbokforlaget.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: its meaning and measure. *Review of educational research*, 68(2), 202-248.
 DOI:[10.3102/00346543068002202](https://doi.org/10.3102/00346543068002202)
- Ünlü, M., & Ertekin, E. (2013). The relationship between mathematics teaching self-efficacy and mathematics self-efficacy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 106, 3041-3045. DOI:[10.1016/j.sbspro.2013.12.350](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.350)
- Xenofontos, C., & Andrews, P. (2020). The discursive construction of mathematics teacher self-efficacy. *Educational studies in mathematics*, 105(2), 261-283.
<https://doi.org/10.1007/s10649-020-09990-z>
- Zakariya, Y. F. (2022). Improving students' mathematics self-efficacy: A systematic review of intervention studies. *Frontiers in Psychology*, 13, 1-13.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.986622>
- Zhang, Q. (2022). Understanding Chinese mathematics teaching: how secondary mathematics teachers' beliefs and knowledge influence their teaching in mainland China. *ZDM Mathematics Education* 54(3), 693–707. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01336-8>
- Zientek, L. R., Fong, C. J., & Phelps, J. M. (2019). Sources of self-efficacy of community college students enrolled in developmental mathematics. *Journal of further and higher education*, 43(2), 183–200. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2017.1357071>

9 Vedlegg

1. Samtykkeskjema
2. Intervjuguide
3. Transkripsjonsnøkkel
4. Transkripsjon: Lærer 1
5. Transkripsjon: Lærer 2
6. Transkripsjon: Lærer 3
7. Transkripsjon: Lærer 4
8. Transkripsjon: Lærer 5

9.1 Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

«En studie av hvordan utvalgte lærere opplever at de mestrer arbeidet med modellering i undervisningen sin»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke læreres opplevde mestringstro i arbeidet med modellering. I dette skrivet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formålet med prosjektet

Masteroppgaven har som formål å undersøke hvordan lærere opplever at de mestrer arbeidet med modellering i undervisningen sin. Tidligere forskning på dette temaet er for det meste gjort kvantitativt. Derfor vil jeg i min studie gjennomføre kvalitative intervju for å forsøke å belyse læreres erfaringer og eventuelt utfordringer mer konkret. Problemstillingen vil være «Hvordan opplever et utvalg matematikklærere på 10.trinn mestringstro i arbeidet med undervisning av modellering?». Dette temaet vil spisses inn med disse forskningsspørsmålene:

- Hvilke uttrykte oppfatninger har lærere av sin egen kompetanse innen modellering?
- Til hvilken grad uttrykker lærerne at de mestrer undervisning av modelleringsaktiviteter?
- Hvordan, og til hvilken grad, beskriver lærerne at de har motstandskraft i utfordrende modelleringssituasjoner?

Jeg vil gjennomføre et semistrukturert intervju, og ønsker å snakke med deg om dine erfaringer med modellering og undervisning i modellering. Informasjonen fra intervjuet vil ikke bli brukt til andre formål enn til analyse i masteroppgaven.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får denne forespørselen fordi du er matematikklærer på 10.trinn, og at du potensielt kan ha gjort deg noen erfaringer med, eller har noen tanker om, undervisning av modellering.

Jeg ønsker tre matematikklærere som kan bidra til mitt prosjekt. Universitetet i Agder er ansvarlig for personopplysningene som behandles i prosjektet.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Kristine Egeland (student) og Kristoffer Heggelund Omarhaug (veileder) er ansvarlig for prosjektet. Prosjektet gjennomføres gjennom Universitetet i Agder.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Hva innebærer det for deg å delta?

Du vil delta i et intervju angående dine erfaringer eller tanker om arbeidet med modellering i undervisningen. Anslått varighet vil være ca. 30-40 minutter, og jeg ønsker å ta lydopptak av samtalen.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

Opplysningene dine vil bli lagret ved forskningsserveren ved Universitetet i Agder.

- Det er kun Kristine Egeland (masterstudent) og Kristoffer Heggelund Omarhaug (veileder) som vil ha tilgang til personopplysningene dine, og disse lagres på en sikker forskningsserver ved Universitetet i Agder.
- Dataene vil bli anonymisert fortløpende, og lydopptak vil bli slettet når prosjektet ender. I tilfeller hvor svarene dine fra intervjuet blir benyttet i masteroppgaven vil navnet ditt bli erstattet med et pseudonym.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes juni 2024. Personopplysningene vil bli anonymisert fortløpende og all data vil bli slettet ved prosjektslutt. Datamaterialet, i form av anonymiserte transkripsjoner fra intervju, vil kunne inngå i publikasjonen av masteroppgaven.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Agder har personverntjenestene ved Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

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

Spørsmål

Hvis du har spørsmål til studien, eller vil utøve dine rettigheter, ta kontakt med:

- Kristine Egeland ved Universitetet i Agder
Mail: kristineeg@uia.no
- Kristoffer Heggelund Omarhaug ved Universitetet i Agder
Mail: kristoffer.h.omarhaug@uia.no
- Vårt personvernombud: Trond Hauso
Mail: Personvernombud@uia.no

Hvis du har spørsmål knyttet til Sikts vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt på e-post: personverntjenester@sikt.no, eller på telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen

Kristine Egeland
(Forsker)

Kristoffer Heggelund Omarhaug
(veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «En studie av hvordan utvalgte lærere opplever at de mestrer arbeidet med modellering i undervisningen sin», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- at svarene mine vil kunne brukes som datamateriale i masterprosjektet

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

9.2 Intervjuguide

- (1) Bakgrunn og egenskaper
 - 1.1 Kan du fortelle om deg selv og din bakgrunn?
 - 1.2 Hvilken utdanningsbakgrunn har du?
 - 1.3 Hvor lenge har du jobbet som lærer?
 - 1.4 Hvor lenge har du undervist i matte?
 - 1.5 Har du noen kvaliteter som du er fornøyd med, eller ikke fornøyd med?

- (2) Tidligere erfaringer og modelleringskompetanse
 - 2.1 Hvordan vil du definere modellering?
 - 2.1.1 Hva mener du elevene kan lære ved å jobbe med modellering?
 - 2.2 Hvilke erfaringer hadde du med modellering fra før du begynte å arbeide som lærer?
 - 2.2.1 Er det noe du har gjort eller jobbet med tidligere som du tenker er modellering?
 - 2.3 Har du gjort nye erfaringer med modellering etter at du begynte å jobbe som lærer?
 - 2.4 Modellering som kjerneelement: Hva tenker du om at det er så bredt implementert? Ser du noen fordeler eller ulemper med at det er satt så på dagsorden?
 - 2.4.1 Hvilke konsekvenser tenker du det vil ha for undervisning generelt?
 - 2.5 Hvordan anser du din egen kompetanse i modellering?

- (3) Undervisning i modellering
 - 3.1 Hvor komfortabel føler du deg med å undervise i modellering?
 - 3.2 Til hvilken grad opplever du at du mestrer undervisning hvor elevene skal være aktive i arbeidet med modellering?
 - 3.2.1 Hvilke forutsetninger føler du du har for dette?
 - 3.2.2 Hva tenker du er din rolle når elevene skal lære modellering?
 - 3.2.3 Det er mange forskjellige måter å løse oppgaven på
 - 3.2.3 Elevene har ulike strategier
 - 3.3 Hvordan opplever du at du mestrer, planlegging og tilrettelegge for at elevene skal bli kjent med og arbeide med modellering?
 - 3.3.1 Forutsetninger for å mestre dette?
 - 3.3.2 Hvordan ville du gått frem i klassen du har nå?
 - 3.3.3 Alle elevene er ikke like – du vil få et spenn som er utfordrende. Hva ser du på som viktig i de situasjonene?
 - 3.3.4 Hva er utfordrende?
 - 3.4 Kan du beskrive hvilke tanker du legger til grunn når du skal velge ut modelleringsoppgaver, og i hvilken grad føler du deg trygg på dette utvalget?
 - 3.4.1 Hvor trygg er du på å lage gode oppgaver.
 - 3.4.2 Oppgaver elevene ser verdi av
 - 3.4.3 Virkelighetsorienterte
 - 3.5 Hvor kompetent føler du deg til å veilede og hjelpe elevene dine i arbeid med modellering?
 - 3.5.1 Hva tenker du er viktig i dette arbeidet?
 - 3.5.2 Hva er grunnen til det?

3.5.3 Personlige egenskaper?

(4) Motstandskraft i utfordrende modellerings situasjoner

4.1 I hvilken grad, og hvordan, opplever du egen evne til å håndtere utfordrende modellerings situasjoner i undervisningen?

4.1.1 Elever som jobber i feil retning.

4.1.2 Elever som stopper med matematisk løsning.

4.1.3 Elever som bare bruker tall som er oppgitt i oppgaven

4.1.4 Krever matematisk kunnskap på ulike områder

(5) Modellerings oppgaver

5.1 På motorveien inn til Kristiansand er det tre km kø. Hvor mange biler er fanget i denne køen?

5.2 Fru Hansen bor i Søgne, og kjører til Kristiansand for å fylle drivstoff. Prisen for drivstoff er i Kristiansand er 20,10kr per liter, mens den i Søgne er 22,90kr per liter. Er det verdt det for Fru Hansen å kjøre til Kristiansand?

(6) Spørsmål til oppgavene:

6.1 Hva med denne oppgaven kjennetegner at det er en modellerings oppgave?

6.2 Hvordan ville du løst oppgaven?

6.3 Er dette en oppgave du kunne brukt i klassen din?

6.4 Hvordan ville du brukt denne i klassen din?

9.3 Transkripsjonsnøkkel

Symbol med eksempel	Betydning
..	Pause under tre sekunder.
.....	Pause over tre sekunder.
(<i>kursiv</i>)	Beskrivelse av ikke-verbale lyder, fakter eller handlinger.
Fet	Ettertrykkelig tale.
(utydelig)	Ord som ikke kan tydes.
(utelatt informasjon)	Sidesporene informasjon
{ sensitiv informasjon }	Sensitiv informasjon som er sensurert av ulike grunner som et tiltak for å redusere muligheten til personidentifikasjon.
[<i>kursiv</i>]	Liten avbrytelse mens en person snakker

9.4 Transkripsjon: Lærer 1

Nr	Navn	Transkribering
1	Intervjuer	Sånn! Da kan vi bare begynne. Til å begynne med lurte jeg på om du kunne fortelle litt om deg selv og din bakgrunn?
2	Lærer 1	Ja, eh.. Jeg har jobbet som lærer i 16 år. Eh.. jeg tok utdanninga litt seint [<i>Ja</i>], var ikke ferdig utdannet før jeg var.. 31, fordi jeg fikk barn og var hjemme med de først. Så jeg har allmennlærerutdanningen, med... den gangen var det toårig allmennlærer [<i>okei</i>] og så tok man fag etterpå, så jeg har undervist i norsk, matte, krle og samfunnsfag.
3	Intervjuer	(<i>mhm</i>).
4	Lærer 1	Og så har jeg et årsstudium i matematikk.
5	Intervjuer	Har du undervist i matematikk hele tiden?
6	Lærer 1	Ja, det var egentlig som mattelærer jeg ble ansatt her, [<i>ja</i>] og så har de andre fagene kommet litt etter hvert [<i>okei</i>] (<i>ler</i>).
7	Intervjuer	Hvor lenge har du jobbet på denne skolen?
8	Lærer 1	16 år, jeg begynte her også har jeg bare vært stuck her (<i>ler</i>)
9	Intervjuer	Ja, så da trives du her da [<i>ja veldig</i>]. Ja, det er veldig bra! Har du noen spesielle kvaliteter du er fornøyd med eller ikke fornøyd med som du tenker er viktig når du er lærer?
10	Lærer 1	Jeg tenker det at jeg ønsker å være kreativ, jeg ønsker å gjøre dette. Det er noe i mattefaget som jeg brenner for, det å få inn litt praktisk matte. Og ikke bare ha tavleundervisning også jobbing. Og det blir fort det man havner i, så det å øve seg på, og få med seg de andre til å gjøre en jobb, med at det er dette vi ønsker. Både det at vi ønsker, men det er også en del av det vi skal gjøre (<i>ler</i>) [<i>ja det er jo det</i>], prøver å dra lasset, fordi det har jo ikke vært et krav om å ha praktisk matte. Men jeg liker det jo som sakt, liker å ha den kreative biten, liker å være, også tåler jeg, det må man, tåle at det blir litt kaos, tåle at det blir litt uro i klassen, at det blir høyere lydnivå. Det må man hvis man skal jobbe med slike oppgaver, du får ikke 28 elever til å sitte stille å diskutere en matematisk oppgave, det går ikke (<i>ler</i>) [<i>nei</i>]. Så du må tåle at lydnivået går opp, og du må ha ork til å gå rundt å veilede 28 stykk. Men vi er to lærere, så det hjelper.
11	Intervjuer	Så lurer jeg på hvordan du vil definere modellering?
12	Lærer 1	Nei det var det da.. eeh.. det er ikke noe vi har hatt om da jeg studerte (<i>mhm</i>), men jeg tenker at de skal faktisk da ut å gjøre litt ting, tenke litt sånn.. litt praktisk og prøve litt tenkt matematikk før man faktisk utfører matematikken [<i>ja</i>]. Så det er sånn jeg har forstått det.
13	Intervjuer	Ja, eeh også når elevene jobber med modellering, hva tenker du at de kan lære ved å jobbe med modellering?
14	Lærer 1	Eeh.. det jeg tenker, og jeg har nok jobbet en del som nesten opp mot modellering, kanskje ikke sånn 100%, men i hvert fall veldig nært opp (<i>mhm</i>), og det er jo blant annet det å lære seg selvstendig tenking, og det å faktisk prøve å tenke svaret selv, før man tar en formel, og sånn

		skal du løse ting, men at man får en større forståelse for det [<i>ja</i>]. ..eeh og jeg er jo veldig for praktisk matematikk.
15	Intervjuer	Så du kommer litt bort fra bare.. [<i>ja vanlig regning</i>].
16	Lærer 1	Når vi for eksempel har om areal i begynnelsen, så er det, okei hvor stort er dette klasserommet.. (<i>mhm</i>).. begynne med å tenke, og prøve å gjette seg fram, og begynne å bruke kroppen for å måle. Okei jeg er ca. 1.80 og hvis vi legger oss hvor langt, ikke sant (<i>mhm</i>), prøve seg litt fram også måle til slutt også regne og så får de formelen. Så det blir litt samme tankegang [<i>ja at de utforsker litt først</i>] ja.
17	Intervjuer	Ja også lurer jeg på om du hadde noen erfaringer før du begynte å jobbe som lærer?
18	Lærer 1 Da hadde jeg bare barn da (<i>ler</i>) da var jeg jo hjemme med de.
19	Intervjuer	Så ikke egentlig noen erfaringer med matematisk modellering?
20	Lærer 1	Nei, nei jeg har ikke det.
21	Intervjuer	Men ettersom du har begynt å jobbe som lærer (<i>mhm</i>) så forstår jeg at du har gjort deg noen erfaringer som du kanskje ikke har tenkt konkret at er matematisk modellering, men som [<i>ja</i>]
22	Lærer 1	Sånn som med Pytagoras, da kaster vi papirfly ut av vinduet.. [<i>ja</i>] også har vi, vet vi sånn ca. hvor høyt det er, så kan vi måle oss ut hvor langt det er, også regner de ut hypotenusen [<i>ja</i>].. for eksempel. Så da er det litt sånn «hvor langt kaster man et papirfly?» så kan de tenke litt i forkant også prøver vi å beregne hvor langt tror dere vi vil klare å kaste, også kan de regne det ut med hypotenusen etterpå.
23	Intervjuer	Ja det var en gøy oppgave [<i>ler</i>] (<i>ler</i>). Også er det jo slik at modellering er blitt del av et kjerneelement (<i>mhm</i>) i matematikk i den nye læreplanen, har du noen tanker om det at det er blitt så bredt implementert?
24	Lærer 1	Jeg synes det er spennende! Jeg er jo litt sånn, jeg synes det er positivt at de får løse seg litt fra disse formlene, og ikke bare lære seg.. pugging, også i matte. At det blir litt mer.. ja at de (<i>mhm</i>) og sånn gjør du det! Eeh vi har jo lagt opp til disse, når vi har hatt fagdager nå, så får de jo disse åpne oppgavene, og de har vi jo lagt opp som gruppeoppgaver.. [<i>ja</i>] sånn at de i begynnelsen så skal de sitte sammen å diskutere og komme frem til løsninger sammen! Og det tror jeg og er viktig, at de ikke, for veldig ofte i matten så blir det at de blir sittende å jobbe med oppgaver, eller at de hjelper hverandre, men det er liksom bare sånn, da viser de bare hvordan du skal regne det [<i>ja</i>], men at de faktisk får diskutert matte [<i>absolutt</i>], det tror jeg er veldig positivt.
25	Intervjuer	Ja så de sitter i grupper og kommer med ulike tanker.
26	Lærer 1	Ja løsninger av hvordan kan vi løse denne oppgaven på en best mulig måte?
27	Intervjuer	Og det handler også litt om at de tenker ulikt, bidrar til forskjellige ting [<i>ja</i>]
28	Lærer 1	Elevene bruker kanskje ulike strategier og det kan være positivt når de sitter i grupper. Alle kan komme med sine forslag.

29	Intervjuer	Ja så det er mange fordeler med det, men ser du også noen ulemper med det?
30	Lærer 1	Eeh ja.. det er jo at vi har forskjellig elevmasse. Bare det å skulle sette sammen grupper er jo vanskelig. Når de skal samarbeide, når de skal diskutere.. (<i>mhm</i>) skal vi sette de sammen.. likt når det gjelder fagnivå, eller skal vi differensiere det litt sånn at det er litt svakt og litt sterkt så kan kanskje de svake tjene litt på de sterke [<i>ja</i>], de svake.. får litt rullegardin, når de får en åpen oppgave. De vil heller få beskjed om at du skal gjøre sånn og sånn, enn at de må prøve å se noe, for de ser ikke noe, de klarer ikke å finne ut av ja hvor stort er klasserommet, jo her må jeg ha linjal, altså det er deres første løsning, at de må få et måleband. Ja, men klarer du å finne det ut på en annen måte? Nei [<i>nei</i>]. Det er full stopp (<i>mhm</i>). Så det, men det er jo en utfordring å finne hvordan kan man klare å.. hjelpe de også [<i>ja</i>] til å på en måte oppnå, for det hadde kanskje.. gjort noe med de.. videre, med at de ikke bare låser seg, så fort de.. hvis vi trekker det litt ut av matten da, hvis de får en problemstilling de ikke skjønner så stopper de, men at de heller da kan klare å åpne opp litt [<i>ja</i>] og spinne litt «ja men hva kan jeg gjøre nå, hvor er det det stopper, hva er det jeg kan finne som en løsning» og det er jo noe de burde få lov til å ta med seg videre i livet.
31	Intervjuer	Ja og det er jo mye det man gjør i modelleringsoppgaver, med det at kan være mange mulige måter å starte på [<i>Ja</i>]
32	Lærer 1	Det er noe man kan spille på.
33	Intervjuer	Så lurer jeg litt på hvordan du opplever din kompetanse i modellering?
34	Lærer 1	Eeh ikke.. så veldig bra egentlig, fordi altså sånn faglig sett så har jeg jo ikke lært det (<i>mhm</i>), så det blir jo litt sånn søke litt på nettet, men sånn som jeg forstå det så gjør jeg jo nesten litt modellering i mange ting i matten, men kanskje ikke sånn helt 100% følger noen formel eller mal på hvordan det skal gjøres.
35	Intervjuer	Så forstår jeg deg rett hvis jeg sier at du har gjort litt modellering tidligere bare at du ikke har kalt det for [<i>ja</i>] modellering [<i>ja</i>].
36	Lærer 1	Ja for som sakt så er jeg jo veldig opptatt av anvendt matte og at de skal faktisk gjøre det. Har vi statistikk så tar de av seg skoene og så stiller vi de i rekkefølge også regner vi gjennomsnittet, eller de går ut og teller biler, altså sånn, jeg er veldig opptatt av at de skal gjøre [<i>ja</i>] og tenke, og ikke bare regne (<i>mhm</i>). Så de er nok, min klasse i hvert fall er nok vant til å [<i>den type jobbing</i>] ja men kanskje ikke sånn at vi kaller det for modellering, så de vil ikke bli overrasket hvis de får den badekaroppgaven for eksempel som jeg så på skolenmin (<i>mhm</i>), den tror jeg de vil klare å begynne på ganske kjapt, tror jeg, håper jeg (<i>ler</i>)
37	Intervjuer	Ja så bra! Så litt i forhold til din kompetanse da, (<i>mhm</i>) så føler du ikke at du har utdanning for det.
38	Lærer 1	Nei altså jeg har ikke noen formell kompetanse, for jeg har aldri fått noen utdanning i «dette er modellering», og sånn gjør man det, det har jeg jo ikke i min utdanning.
39	Intervjuer	Men du føler at du har grei kompetanse fordi du har egentlig jobbet med det [<i>ja</i>] og du skjønner konseptet.

40	Lærer 1	Ja det er det jeg gjør. Men jeg jobber ikke så mye med sykluser for eksempel, nei. Fordi jeg har ikke visst hvordan de fungerer.
41	Intervjuer	Så lurer jeg litt på dine tanker om å undervise i modellering (<i>mhm</i>), og hvor komfortabel føler du deg med å undervise i modellering?
42	Lærer 1	Altså nå når vi har snakket sammen så blir jeg jo litt gira! [<i>ja så bra</i>] Jeg vil jo gjøre det her mer [<i>så gøy</i>] (<i>ler</i>). Det her er jo, jeg så på de oppgavene som ligger på skolenmin, de var jo kjempegøye, så det eeh, jeg kommer til å ta med meg en agurk en time og (<i>ler</i>), «hvor mange biter får man av en agurk» altså jeg synes det er veldig gøy.. (<i>mhm</i>) eeh også er det jo litt, man har jo ulike klasser, så i den ene klassen min så kommer det til å gå kjempebra , mens i den andre klassen kanskje ikke så bra. Fordi den ene klassen er veldig nysgjerrige, og det er min klasse, så de er nok kanskje vant til min måte å undervise på (<i>mhm</i>), mens den andre klassen er veldig stille og.. de rekker aldri opp hånda, de altså sånn de bidrar veldig lite [<i>ja</i>], så der er det nok vanskeligere å få dratt de med på noe sånt noe, så det er jo en begrensning.
43	Intervjuer	Ja med å få de til å være aktive og interessert.
44	Lærer 1	Ja å gidde
45	Intervjuer	Ja har du noen tanker om hvorfor det kan være sånn?
46	Lærer 1	Ja altså det er jo litt den klasse miljøbiten.. den ene klassen har blitt ganske kjapt trygge på hverandre, vi jobbet masse med de i åttende klasse.. for å få de til å være aktive, og for å få de til å være en del av klasse miljøet. Mens den andre klassen er.. de har blitt plassert sammen kanskje på litt gal måte, i utgangspunktet for å skjerme en elev som nå ikke lengre er der i den klassen.. så de er, det er mange stille elever som er usikre og som ble en liten klasse fordi de skulle bli en trygg klasse [<i>ja</i>], men så er det ingen som tar initiativ, de har ikke noen som drar det, mens jeg i min klasse kanskje har fem seks gode elever som kanskje er med på å gjøre at det er okei å være smart, det er okei å være nysgjerrig, det er faktisk ganske kult å spørre stille spørsmål, så har du ingen av de i den andre klassen, så der stopper det litt automatisk opp.
47	Intervjuer	Forstår jeg deg rett da at du føler du mestrer det noe, men du ser at klasse miljøet spiller en stor rolle når man skal jobbe på denne måten.
48	Lærer 1	Ja, jeg gjør det, men klassene har nok mye å si altså [<i>ja</i>], og sikker litt lærerpåvirkning også, men nå er jo jeg lærer i begge klassene [<i>ja</i>], så det er jo litt sånn..det burde være likt (<i>mhm</i>), men jeg tror det.. hvordan klassen er bygd opp har mye å si.
49	Intervjuer	Ja det stopper for de siden de ikke tør å rekke opp hånda [<i>ja</i>], og de tør ikke vise at de er engasjert [<i>ja</i>] (<i>mhm</i>)
50	Lærer 1	Og i noen klasser så er det sånn at det ikke er gøy å være smart [<i>nei</i>].. det er liksom.. og skolen er teit, og hvis du synes at skolen er litt gøy så er du dom (<i>ler</i>), så det er litt sånn ja
51	Intervjuer	Vi har jo snakket litt om dette da, men videre så lurer jeg på til hvilken grad opplever du at du mestrer undervisning der elevene skal være aktive i arbeidet med modellering?

52	Lærer 1	(<i>mhm</i>) Det er også litt avhengig av klassen og timen, men også sikkert litt tema også, at hvis du klarer å få de engasjert, sånn som for eksempel å kaste papirfly, så får du jo alle med fordi det synes de er gøy [<i>det er gøy ja</i>] ja så det.. det er jo litt sånn hva du legger opp til, og at i min klasse som sakt så de elsker jo den typen oppgaver, den andre klassen blir sånn årh skal vi gjøre noe sånt noe i matten igjen liksom (<i>ler</i>)
53	Intervjuer	Ja så de synes at det blir et ork at de må gjøre noe [<i>ja, ja at vi faktisk må gjøre noe, vi må reise oss fra stolen!</i>] de vil heller bare [<i>ja de vil heller bare sitte å jobbe</i>] ja.
54	Lærer 1	Ja så det er litt den derre.. hvordan
55	Intervjuer	Ja, men litt i forhold til å undervise i modellering, hvordan føler du at din rolle blir i det arbeidet?
56	Lærer 1	Ja fordi nå har jo ikke jeg som sakt den derre egentlig den formelle kompetansen [<i>ja</i>], jeg kan det jo ikke egentlig [<i>nei</i>]
57	Intervjuer	Men hva føler du er viktig at du gjør?
58	Lærer 1	Da er det mer som veileder, være litt i bakgrunnen, gi oppgaven selvfølgelig og prøve å forklare det de må vite (<i>mhm</i>), og så prøve å gå rundt å være litt mer sånn mentor ish, litt sånn i bakgrunnen, oppmuntre litt, «ja det var litt spennende, hva, bygg litt videre på den, tenk litt videre der», men å prøve å holde igjen svaret som vi lærer veldig ofte har lyst til å gi med en gang (<i>ler</i>).
59	Intervjuer	Ja, for det er jo litt det som er vanskelig med modelleringsoppgaver, hvis de bare stopper opp, og ikke vil [<i>ja</i>], ja så prøver man kanskje litt også til slutt så bare gir man svaret [<i>ja (ler)</i>] (<i>ler</i>). Men du snakket også om å bruke gruppearbeid tidligere.
60	Lærer 1	Ja så kanskje bruke en god blanding mellom gruppearbeid og veiledning. Vi bruker jo mye gruppearbeid, altså min klasse sitter jo i grupper fast, fordi vi bruker mye gruppearbeid, sånn at da blir det naturlig i matten, at da sitter de bare i de gruppene å jobber. Og det er jo vi som lager gruppene hver gang, de får ikke lov til å velge selv hvor de sitter, så prøver vi jo å.. ha de litt sånn at vi har en drivkraft på hver gruppe [<i>ja</i>], sånn at vi vet at det er noen som tar litt tak, som ikke styrer overstyrer, men som er med på å styre en gruppe, for det er litt viktig at det ikke er en som bare sitter å gjør hele oppgaven selv også.
61	Intervjuer	Ja det er det som kan bli et problem. Så lurer jeg på hvordan du opplever at du mestrer planlegging og tilrettelegging for at elevene skal både bli kjent med, men også jobbe med modellering. Hvordan føler du at du mestrer det?
62	Lærer 1	Ja det blir jo nesten sånn at jeg må se om (<i>ler</i>), «du kan du ikke komme tilbake om to måneder?» (<i>ler</i>).. men eeh nå er jo jeg en planlegger da, eeh jeg planlegger ofte mye.
63	Intervjuer	Kan du tenke på hvordan du ville gått frem i din klasse da for eksempel?
64	Lærer 1	I min klasse så er det for det første å passe på at gruppene er okei.. eeh for jeg tenker grupper er veldig greit uansett når man jobber med

		modellering, i stede for at de skal sitte alene, for da vet jeg at hvert fall en tredjedel av klassen gidder ikke, eller kommer ikke i gang, eller stopper fordi de ikke er flinke nok, altså da er det bedre at de sitter i grupper. (<i>mhm</i>) Eeh og der gjør vi jo alltid en jobb med hvordan vi fordeler gruppene i utgangspunktet da. Også er det det å finne den balansen med hvor mye informasjon de faktisk skal få, og hva de må finne ut selv, og de må ha nok informasjon til å komme i gang, men akkurat nok til at de ikke får svaret [ja] med en gang, og det kan det hende at jeg ikke alltid finner balansen på (<i>ler</i>), av og til får de alt for lite informasjon og bare sitter der «eeh hva mente du nå?»
65	Intervjuer	Ja det stopper kanskje fort når de ikke får informasjonen?
66	Lærer 1	Ja det er noe med det at de må vende seg til det at jammen «det må dere prøve å finne ut av». Og modellering handler jo om noe virkelighetsnært. Og i hverdagen er ikke jeg der og hjelper dem.
67	Intervjuer	Ja så de må lære seg å tenke litt videre på egen hånd [<i>ja</i>].
68	Lærer 1	Ja og det er jo en øving som vi må bli flinkere på, til å starte i det små kanskje og at de kan øve seg på ulike, og mer og mer selvstendighet etter hvert (<i>mhm</i>).
69	Intervjuer	Ja, og det henger litt sammen med det jeg videre lurer på, altså hvilke tanker du legger til grunn når du skal velge ut modelleringsoppgaver? Og hvordan føler du deg trygg på det?
70	Lærer 1	(<i>ler</i>) Ja nå kommer jeg til å bruke skolenmin, og jeg har jo tydeligvis gjort noe ala dette da i flere år uten at jeg har visst at det er det jeg har gjort. Eeh, men da er det jo, det jeg har gjort til nå da selv om det ikke har vært 100% modellering, så er det jo å prøve å finne noe som er relevant ut fra det tema som man har, har vi statistikk for eksempel så er det jo masse ting man kan gjøre (<i>mhm</i>). Har vi om arealer, okei men da prøver vi å finne noe praktisk, parkeringsplassen, «hvor mange biler kan du parkere på en parkeringsplass?», ja det kommer jo an på hvor stor parkeringsplassen er, det kommer an på.. hvordan den er delt opp, og hvor mange biler, eller hvor store biler, eller ja (<i>mhm</i>), litt sånne ting da. Så de a) er avhengig av hvilket tema man har, hvilken gruppe man har, definitivt, også prøve å legge nivået litt etter det.
71	Intervjuer	Så hvis jeg forstår deg rett så føler du deg egentlig ganske trygg på utvalg av oppgaver
72	Lærer 1	Tja, jeg har stort sett ideer, så det er mer det å prøve å få de tilpasset.
73	Intervjuer	Ja så du er ganske kreativ?
74	Lærer 1	Ja jeg liker å tenke det (<i>ler</i>)
75	Intervjuer	Ja det er jo gøy.
76	Lærer 1	Ja jeg tror elevene også synes det. Oppgavene skal jo også være realistiske for elevene. For hvis vi snakker om parkeringsplass så ender de jo ofte opp der (<i>peker</i>) på parkeringsplassen, fordi det er den de kjenner som en parkeringsplass. Når de får beskjed om at vi skal ha om statistikk og at vi skal telle biler så går de jo ut på {lokal vei} (<i>ler</i>), for det er det som er naturlig for de. Eeh ja det blir jo litt sånn prøve å holde det til noe de kan forstå (<i>mhm</i>).

77	Intervjuer	Ja fordi hva tenker du at de får ut av det, at det er noe de kan relatere seg til?
78	Lærer 1	Det blir litt enklere, altså helt basic når vi snakker om fart, at vi snakker om hvor lang tid tar det å sykle til byen, istedenfor at vi tar fra Stavanger til Bergen, fordi det har jo ikke de noe forhold til [<i>nei</i>], men de vet jo hvor langt det er herfra til byen [<i>ja det kan de relatere seg til</i>] ja da skjønner de det på en helt annen måte, så ja «hvor stor er Kilden?» det er mer relevant kanskje enn hvor stort er operahuset som de kanskje ikke har sett.
79	Intervjuer	Så lurer jeg på hvor kompetent du føler deg til å veilede og hjelpe elevene når de jobber med modellering?
80	Lærer 1	Relativt, altså jeg har jo hatt elever noen år nå, så relativt kompetent, men så er det jo det med at jeg må holde meg igjen (<i>ler</i>) for å ikke gi svaret.
81	Intervjuer	Så du føler deg egentlig ganske trygg på [<i>ja</i>] å veilede de?
82	Lærer 1	Ja
83	Intervjuer	Så har du noen konkrete, det er kanskje litt vanskelig her og nå [<i>ja</i>], hva du kunne sagt i veiledning av elevene.
84	Lærer 1	Veldig ofte hvis de står fast da, så er det å prøve å se over hva de har gjort til nå, og prøve å finne ut for det første hvor er det de har stoppet og hvorfor har de stoppet. Også prøve å gi et lite, kanskje gå tilbake et steg. Fordi de gikk til a og så burde de gått til b, så hadde det kanskje løst opp oppgaven litt (<i>mhm</i>). Også ta de litt mer tilbake enn å ta de frem [<i>ja</i>] fordi når de stod her så kunne de hatt tre valgmuligheter, også valgte de den vanskeligste veien, men hadde de valgt en annen vei så hadde det gått helt fint.
85	Intervjuer	Ja så det å hjelpe de med å velge riktig retning [<i>ja</i>].
86	Lærer 1	Ja altså guide de mer enn å forklare «du skal der», så heller bare prøve å vise at det finnes flere muligheter til å komme til samme svar.
87	Intervjuer	Er det noen egenskaper du tenker det er fint at læreren har her?
88	Lærer 1	Å være rolig, og vennlig, fordi noen blir kanskje litt irritert, det er jo fort gjort å «årh skjønner du ikke det?» liksom (<i>ler</i>). Og det oppfatter elevene veldig kjapt, tonen du har i hvordan du sier ting, og det kan være ubevisst, så det er noe man må tenke over, for det blir fort «årh skjønner du ikke det her?» (<i>ler</i>). Men heller prøve å «å ja så bra at du har kommet så langt, så kan vi se litt på hva du har gjort» også ja..
89	Intervjuer	Når man jobber med modellering kan man jo også møte noe man synes er vanskelig eller utfordrende, hvordan opplever du at du evner eller har motstandskraft til å stå i slike situasjoner?
90	Lærer 1	Ja hvis det skjer noe underveis eller..
91	Intervjuer	Ja det kan være mye forskjellig, for eksempel sånn som vi snakket om nå at elever jobber i feil retning, eller om elever stopper med den matematiske løsningen og ikke ser om den er valid. Hva tenker du om slike situasjoner?
92	Lærer 1	Ja (<i>ler</i>).... litt vanskelig å svare på

93	Intervjuer	En annen ting kan være at modelleringsoppgaver ofte krever at elevene har en del matematisk kunnskap..
94	Lærer 1	Ja det kan være en utfordring, og det er litt sånn type fagdag oppgave at man får at man skal fylle et beger eller noe sånn og hvor mange av de små må du bruke for å fylle den store eller noe sånt noe, også skal de bruke da 4,3 også men hvor mange måtte du ta, ja du måtte jo ta 5, og da er det sånn «åja ja» (<i>ler</i>), den er det mange som stopper på [<i>ja de stopper på den</i>], altså de er jo i tiende klasse (<i>ler</i>). Ja for svaret var jo 4,3 [<i>ja</i>] «jeg regnet det jo, og det var jo 4,3». .. men hvordan jeg ville løst det? Eller om jeg er kompetent til å løse det, det vet jeg ikke.
95	Intervjuer	Ja det blir litt vanskelig å tenke seg
96	Lærer 1	Ja, men det er jo sånn, veldig ofte i læreryrket så må du jo ta ting på sparket, du er nødt til å ta det der og da, fordi ting ikke er like fra en dag til en annen eller fra en time til en annen. Og du må jo bare sette deg inn i situasjonen, prøve å forstå kanskje først og fremst hvor er det det stopper opp for de, hva er det som gjør at de ikke forstår hvordan kommer seg fra her til dit, altså hvor er det det stopper opp her (<i>mhm</i>). Og det er kanskje noe av det vanskeligste i matteyrket, det å forstå hvorfor elevene ikke forstår. [<i>ja</i>] For når det er såpass klart for meg hva svaret er og hvorfor det blir sånn, så er de så påståelige på sitt og skjønner ikke hvorfor. Den er kanskje mest utfordrende og guide og veilede når du..
97	Intervjuer	Ja så det å sette seg inn i de sin situasjon, og skjønne hva de egentlig synes er vanskelig her [<i>ja</i>].
98	Lærer 1	Det er kanskje det jeg synes er mest utfordrende.
99	Intervjuer	Skal vi se litt på oppgavene? Jeg har med to oppgaver, skal vi se... Først er det denne (<i>viser oppgave 1</i>). Så kan du se litt på den....
100	Lærer 1	Ja (<i>leser oppgave 1</i>)
101	Intervjuer	På hvilken måte tenker du at denne oppgaven er en modelleringsoppgave?
102	Lærer 1	Nei, det er jo veldig relevant for det første, det er praktisk, noe de kan se på i virkeligheten, det er jo ikke uvanlig at det er tre kilometer kø inn til Kristiansand (<i>ler</i>), så det er jo veldig relevant. De har sikkert opplevd det, og sittet i kø, eehh.. og da er jo vi mattelærere rare, vi har sikkert sittet og regnet hvor mange biler det er i køen (<i>ler</i>). Så.. ja. Det er jo helt tydelig en praktisk oppgave som de kan jobbe med, som er relevant for dem.
103	Intervjuer	Også litt i forhold til informasjonen som blir gitt
104	Lærer 1	Ja, begrenset informasjon. Regne seg og tenke seg litt frem til det på ulike måter.
105	Intervjuer	Kunne du brukt denne oppgaven i klassen din?
106	Lærer 1	Ja absolutt
107	Intervjuer	Hvordan ville du brukt den?
108	Lærer 1	Den kan jo deles ut også kan man spe på hvor mange biler det er, jeg tror ikke jeg hadde sagt så mye, fordi de kan starte kjapt selv (<i>mhm</i>), bare på en måte minne de på da at her er det flere ting å tenke på. Ja det

		er tre kilometer fra den fremste bilen til den bakerste, men hva er det innimellom dem.
109	Intervjuer	Ja føre de litt inn på den tankegangen
110	Lærer 1	Ja, gi de litt tips, og så tror jeg de fleste gruppene ville kunne klare å komme i gang, med hvor stor er en bil, og hvor langt er det, kanskje komme til at det er 3000 meter, for å gjøre det lettere kanskje. Og gruppearbeidet kan gjøre at de bidrar med ulike forslag.
111	Intervjuer	Så har jeg en annen oppgave her (<i>viser oppgave 2</i>)
112	Lærer 1	Ja (<i>leser oppgave 2</i>). Ja den er jo også relevant. Det hører de sikkert blir diskutert hjemme med kjøkkenbordet.
113	Intervjuer	Hvordan tenker du at denne er en modelleringsoppgave?
114	Lærer 1	Altså det er jo også en praktisk og relevant oppgave. Det er noe som kan regnes ut, sjekkes ut i praksis, og i matematisk beregning. Også er det jo kommer an på oppgave (<i>ler</i>).
115	Intervjuer	Ja det er akkurat det.
116	Lærer 1	Ja og det er litt sånn slike oppgaver er da, at det kommer an på (<i>mhm</i>) veldig mange ting. Så ja, spennende.
117	Intervjuer	Det kan jo være en god oppgave for å få frem litt diskusjon..
118	Lærer 1	Ja, de kan jo si hva de har funnet, også har kanskje en annen gruppe kommet på flere ting, så kan de diskutere hvilke ting som spiller inn for eksempel bompenger.
119	Intervjuer	Ja, absolutt. Og kanskje også se litt verdien av kroner.
120	Lærer 1	Ja, de kan reflektere over hvor mye for eksempel 50 kroner vil være verdt i en slik situasjon. De tenker jo ikke på kilometer på bilen og om bilen blir skitten (<i>ler</i>)
121	Intervjuer	Ja (<i>ler</i>), så lurte jeg på om du hadde tatt med deg noen oppgaver?
122	Lærer 1	Ja, jeg så på de som var på skolenmin, og da blant annet den med et badekar synes jeg var gøy. Med hvor mye vann du skal fylle før du skal bade. Og da er det liksom, da må de begynne å tenke hvor stort er et badekar, og så kan det hende at de regner ut volumet til et badekar, uten å tenke på at men du skal jo legge deg oppi, og hvem skal legge seg oppi (<i>ler</i>) [<i>ja</i>], og hvor mye veier den. Så den synes jeg var ganske, du kan få ganske mye ut av den oppgaven.
123	Intervjuer	Ja, hvordan tror du elevene ville reagert på en slik oppgave.
124	Lærer 1	Ja det er jeg spent på. I min klasse tror jeg de fleste hadde synes det var litt gøy, og gjøre litt andre ting, fordi da må de undersøke litt selv. Kanskje de må søke på nett og finne hvor stort er et badekar, og bare det synes jo mange av de er gøy, at de får lov til å gå på nettet, og søke på noe. Og så prøver vi å regne ut. Ja også var det vel også hvor fort vil, hva var det nå.
125	Intervjuer	Ja hvor lang tid vil det ta å fylle et badekar med vann?
126	Lærer 1	Ja og da må de jo tenke hvor mye åpning er det på krana, kan du fylle det? Og ja, mange ting de kan finne ut av. Ja..
127	Intervjuer	Ja da tror jeg vi stopper der, tusen takk for at du ville være med på intervjuet.

9.5 Transkripsjon: Lærer 2

Nr	Navn	Transkribering
128	Intervjuer	Ok, sånn
129	Lærer 2	Så bra
130	Intervjuer	Først så har jeg litt spørsmål om deg da, [ja] kan du fortelle litt om deg selv og din bakgrunn?
131	Lærer 2	Ja, jeg er {alder} år gammel, har jobbet på denne skolen i åtte år, har et årsstudium i matematikk. Det er vel det som er mest relevant, ja.
132	Intervjuer	Har du jobbet, eller undervist i matematikk hele tiden.
133	Lærer 2	Ja, jeg har undervist her i åtte år, i matte, også har jeg også jobbet en del som vikar i Oslo, to år som vikar i Oslo, der har jeg hatt masse mattetimer.
134	Intervjuer	Så lurer jeg på litt det i forhold til å undervise i matte, har du noen kvaliteter eller egenskaper du tenker er bra å ha når du underviser i matte, eller noe du tenker du skulle vært bedre på?
135	Lærer 2	Ja jeg liker å tro at jeg.. prøver å tenke på alle elevene, ikke kun.. de sterke eller de svake, men altså prøve å få med alle.. eeh gjerne gjennom differensiert undervisningsopplegg og litt gruppeinndeling og.. ehh ja sånn oppbygning i vanskelighetsgrad på tavla da.. ehh ja (<i>mhm</i>), og gjerne gå rundt å se at de får det til. [ja] At de mestrer det de får til da.
136	Intervjuer	Så du er opptatt av å se alle og tilrettelegger [ja, det er hvert fall det som er målet da] ja
137	Lærer 2	Jeg liker å tro at, ja, jeg er bevisst på det ja.
138	Intervjuer	Er det noen andre ting du tenker er bra?
139	Lærer 2	Eeh.. ja også prøver jeg noen ganger å bruke litt ord som ikke er veldig matematiske [ja], gjerne litt sånn forenklet ting i hverdagen, gjøre ting litt enklere da så jeg får med meg flere (<i>mhm</i>). Og prøve å tenke litt praktisk rundt det når jeg kan.
140	Intervjuer	Ja, så fint. Hvis vi nå går over til modellering, så lurer jeg på hvordan du vil definere modellering?
141	Lærer 2	Modellering ja, det på en måte å bruke den matematikken som du har lært og hente.. altså å lage det.. og bruke matten til å definere virkeligheten gjennom en type modell, kanskje eller en graf eller gjennom statistikk eller, sånn at de på en måte..
142	Intervjuer	Ja, at de skal anvende den matematiske kunnskapen til..
143	Lærer 2	Ja til noe virkelighetsnært, noe de kan forbinde med virkeligheten da [ja].
144	Intervjuer	Så når elevene jobber med modellering, og når du underviser i modellering [ja], hva tenker du at elevene kan lære av det? Noen andre ting enn modellering?
145	Lærer 2	Eeh, ja de får jo brukt grunnleggende mattekunnskaper [ja], forhåpentligvis, at de får bruk for det, men også at det blir mer praktisk kanskje, at de.. at det blir mer motiverende, hvis de får det til da (<i>mhm</i>).

146	Intervjuer	Ja matten kan bli mer motiverende for dem, med at det kanskje er relevant for dem selv.
147	Lærer 2	Og kanskje det kan hjelpe dem med å se viktigheten av matematikk, siden elevene ofte spør hvorfor de må lære dette (<i>ler</i>). Eh.. så kanskje modellering kan gjøre at de ser at det kan brukes i dagliglivet.
148	Intervjuer	Hadde du noen erfaringer med modellering fra før du begynte å jobbe som lærer?
149	Lærer 2 før jeg begynte som lærer, som når jeg gikk på skolen selv da [<i>for eksempel</i>], ja eeh ikke noe konkret som jeg kan komme på, men jeg huske jo at vi har helt sikkert gjort noe modellering uten at jeg har tenkt på det. [<i>ja</i>] på videregående for eksempel.
150	Intervjuer	Også når du har begynt å jobbe som lærer så..
151	Lærer 2	Ja, da har jeg noen tidligere erfaringer. Jeg har, blant annet i åttende så prøver en å få de til å bevege seg litt mer, så da har vi gått ut og jobbet med statistikk og prøvd å ta det man ser fra virkeligheten og brukt den matten de har lært da inn på for eksempel ulike tabeller og grafer, og brukt den informasjonen der da (<i>mhm</i>), og det har de synes har vært gøy og motiverende da. For da gjør de noe mer enn å bare sitte i en bok.
152	Intervjuer	Ja, så der har du jobbet med modellering uten [<i>uten at jeg har tenkt på det ja</i>].
153	Lærer 2	Det har ikke vært bevisst, det var mer ubevisst. Også kanskje litt i senere tid så har vi jobbet litt mer med åpne oppgaver, og lagt til rette for det, fordi det at vi ser på eksamen og på heldagsprøver så får de ofte en åpen oppgave (<i>mhm</i>), der de må bruke modellering i noen av oppgavene. Eh så det har vi prøvd å legge til rette for. Og blitt mer bevisste på.
154	Intervjuer	Så tidligere har du ikke hatt så mye erfaringer med modellering, men ettersom du har jobbet som lærer så [<i>ja, så har det kommet litt mer ja</i>]. Modellering er jo også blitt del av et kjerneelement (<i>mhm</i>) i matte i den nye læreplanen (<i>mhm</i>), har du noen tanker om det at det er blitt så bredt implementert, noen fordeler eller ulemper med det?
155	Lærer 2	Ja altså hvis det blir bredt implementert så er det fort at man glemmer det litt også (<i>mhm</i>), eh, men at det er et kjerneområde så burde man egentlig være litt mer bevisst på det [<i>ja</i>]
156	Intervjuer	Men det blir litt stort [<i>det blir litt stort, ja sånn at man glemmer det litt</i>].
157	Lærer 2	Ja, så kanskje det kunne kommet enda litt tydeligere frem i kompetansemålene hvis en ser litt på det som er målet med den åpne oppgaven som de ofte får på fagdagene og sånt så står det jo tydelig at du skal bruke det. Så.. vi må bli flinkere til å få det inn ja.
158	Intervjuer	Tenker du det at det er blitt så bredt implementert kan ha noen konsekvenser for undervisningen generelt?

159	Lærer 2	Ja jeg tror det. Jeg tror mange lærer kan glemme det litt vekk, at man blir veldig opphengt i de ulike temaene man skal jobbe med, også blir det på en måte modellering en tilleggsreie som kommer i tillegg til alt det andre (<i>mhm</i>) eh, men at det heller burde vært på en måte kanskje enda mer konkret da, eller at dette skal du gjøre, at det da blir mer brukt og da, litt sånn som programmering som er kommet inn i faget, at man må faktisk gjennom det nå, og da vil man og legge opp undervisningen deretter da [<i>ja</i>], (<i>mhm</i>).
160	Intervjuer	Så du kunne ønske at det var litt mer konkret egentlig? [<i>ja egentlig</i>]. Så lurer jeg litt på hvordan du anser din egen kompetanse i modellering?
161	Lærer 2	Ja, det er noe jeg trenger å bli bedre på, jeg trenger mer kunnskap og jeg må eh.. jeg skulle hatt et kurs om det kanskje.
162	Intervjuer	Ja, fordi du har ikke hatt modellering i utdanningen din?
163	Lærer 2	Nei, jeg har ikke det.
164	Intervjuer	Har dere jobbet noe med det på trinnet eller i team?
165	Lærer 2	Ingenting, ingenting sånn fast med modellering, nei. Vi har hatt noen mattemøter der det er blitt nevnt veldig kort, uten at det har vært fokuset, men blitt nevnt som en tilleggsreie. Så igjen da litt mindre konkret, enn det egentlig burde vært.
166	Intervjuer	Så dere har ikke fått diskutert for eksempel hva det innebærer?
167	Lærer 2	Vi har kanskje hatt små samtaler, kanskje vi har snakket sånn at «her står det modellering og hva er egentlig det». Også har vi snakket litt rundt det, men ikke sånn veldig [<i>ja</i>].
168	Intervjuer	Men i forhold til det du sa tidligere, at du egentlig har jobbet litt med det, uten at du har kalt det for modellering, eh, da har du kanskje litt kompetanse i det?
169	Lærer 2	Ja, jeg har jo det. Jeg har litt kompetanse i det, og jeg har prøvd å gjøre undervisningen mer praktisk, og jeg kan det jo litt , uten at jeg vet det godt selv [<i>ja</i>], men ja.
170	Intervjuer	Ja så du har en forståelse av hva det er, men kanskje ikke den formelle.. [<i>ja</i>]
171	Lærer 2	Det er kanskje at man må tenke litt mer praktisk, at det er det man bruker i stede for modellering, men at det er modellering i det praktiske, så ja. Det er jo en sammenheng der (<i>mhm</i>).
172	Intervjuer	Så lurte jeg på hvor komfortabel du føler deg med å undervise i modellering?

173	Lærer 2	Eh.. jeg føler meg komfortabel frem til nå (<i>ler</i>), men hvis jeg gjør det mer avansert, så må jeg sette meg mer inn i det kanskje, og det å kanskje treffe elevene sitt nivå.. på det og, en ting er hvis jeg får meg mer kompetanse, og hvis jeg da gjør det vanskelig og elevene ikke får noe ut av det, så er det ikke vits å bruke det, men å faktisk finne et nivå som elevene kan bruke det da, eh fordi det er jo de som skal kunne det til slutt.
174	Intervjuer	Det med at modelleringsoppgaver ofte er åpne oppgaver (<i>mhm</i>), hvordan tror du elevene vil reagere på det?
175	Lærer 2	Vi har jo en del erfaring nå med åpne oppgaver, helt siden disse gikk i åttende klasse så har de fått åpne oppgaver, på både matteprøver og fagdager vi har hatt, de har jobbet i grupper med disse oppgavene, men også individuelt. Så min erfaring er at de synes det er vanskelig, og derfor prøvde vi litt å jobbe i grupper, at det var en del av fagdagen, at de skulle jobbe i grupper på disse oppgavene for å gi hverandre ideer, men min erfaring er at de synes det er vanskelig, at vi må bruke mer tid på det.
176	Intervjuer	Ja fordi det er ofte oppgaver uten så mye informasjon [<i>ja</i>], at da stopper det for de.
177	Lærer 2	Ja de mangler litt, det er flere ting, jeg tror de mangler den matematiske kunnskapen som de kan bruke, men også at de mangler den kreative delen av det, og være konsentrert over lengre tid med en større oppgave for eksempel [<i>ja</i>], det er noe vi ser de aller fleste elevene sliter med [<i>ja de vil bli fort ferdige</i>], ja de vil bli veldig fort ferdige og de vil ha det konkret, men samtidig ønsker de og mer matematiske kunnskaper som de får bruk for senere i livet, men når du da først gjør det så er det kanskje mange som faller av fordi det tar for lang tid, det blir for lenge de må konsentrere seg om en ting.
178	Intervjuer	Ja og så hvis de er vant til å bruke en konkret metode..
179	Lærer 2	Ja fordi det har de ikke her, og det er kanskje en del av problemet, at vi har brukt mye metode (<i>mhm</i>), også blir de så opphengt av det, at med en gang de skal være kreative da, så bommer de litt eller de får det ikke til, så det henger litt sammen.
180	Intervjuer	Så lurer jeg på til hvilken grad du opplever at du mestrer undervisning der elevene skal være aktive i arbeidet med modellering?
181	Lærer 2	...
182	Intervjuer	Hvilken rolle tenker du at du tar i undervisningen av modellering?
183	Lærer 2	Ja min rolle blir å veilede litt, men ikke for mye. For hvis jeg veileder for mye, så ødelegger det for kreativiteten, og de sin bruk av matten. Så min rolle blir å gi de støtte, men kanskje å vise et eksempel på dette

		med modellering, eller ja, hvordan de kan bruke matten i en større sammenheng.
184	Intervjuer	Ja for å få de inn på tankegangen?
185	Lærer 2	Ja, for å få de til å se at de må tenke utenfor boksen.
186	Intervjuer	Også nevnte du også gruppearbeid tidligere..
187	Lærer 2	Gruppearbeid ja, det er jo bra at de kan være flere, det skaper mer trygghet, men så er utfordringen å finne gode grupper, skal man sette samme nivå, eller de som er trygg på hverandre? Det er også en utfordring. Men jeg har veldig tro på at flere hoder funker bedre, enn at de jobber individuelt. Også er utfordringen litt med gruppearbeid, at det er noen som bare er i gruppen og gjør andre ting, at de ikke er motiverte. Og hvis de tar en passiv rolle så får de heller ikke brukt kreativiteten sin [nei]. Så er det også litt sånn..
188	Intervjuer	Ja så de overlater arbeidet til de andre på gruppen.
189	Lærer 2	Ja til de andre, også er det kanskje en eller to på gruppa som gjør noe, også er de andre litt mer passive, så der blir min rolle å prøve å få med alle, på et vis.
190	Intervjuer	Hva tenker du om undervisningen i modellering, i forhold til at elevene bruker ulike strategier?
191	Lærer 2	Jeg synes det er bra at det er ulike strategier å bruke, at det ikke bare er en måte å løse oppgaven på. Det å jobbe med rike oppgaver er en god ting fordi da er det ikke bare en løsning, men på en del av matten vi jobber med så er det veldig konkret og veldig «sånn gjør vi det, og sånn har vi alltid gjort det», men jeg synes det er veldig fint å komme frem til, for eksempel i prosentregning så finnes det mange måter å komme frem til svaret på, og det ser vi elever som er kreative, som tenker praktisk på en annen måte enn det jeg har lært de da.
192	Intervjuer	Ja, og det er jo litt gøy da, å se at de tenker selv.
193	Lærer 2	Ja det er det, men det er ofte de som er sterke, de som gjør det veldig bra.
194	Intervjuer	Så lurer jeg på hvordan du opplever at du mestrer planlegging og tilrettelegging for at elevene skal bli kjent med og arbeide med modellering?
195	Lærer 2	Med modellering ja,

196	Intervjuer	For eksempel hvordan ville du gått frem i klassen du har nå?
197	Lærer 2	Jeg tror det skulle gå greit. I min klasse ville jeg ha holdt det veldig enkelt for å treffe flest mulig, fordi det er mange som strever med matten, så jeg ville prøvd å gjøre det litt enkelt der, og kanskje prøvd å vise noen strategier først før de går i gang med det. Jeg hadde gjort det på et slikt nivå at jeg får med flest mulig, for det skal jo skape motivasjon også, så eh.. det kommer litt an på om de skal jobbe i grupper eller alene da, men kanskje legge det frem på en slik måte at de flinke og kan hjelpe de som er litt svakere, hvis man skal jobbe i grupper da. At det er litt de sin rolle, men du ønsker jo å få frem kreativiteten til alle. Så kanskje vist noen eksempler først også hadde de da fått noe lignende, men ikke akkurat det samme.
198	Intervjuer	Ja, så da får de et eksempel først, også får de prøve litt selv [ja]. Elevene er jo ikke like, de tenker ulikt, og det er et spenn i utfordringer. Er det noen kvaliteter eller egenskaper hos læreren du tenker er viktig å ha, i sammenheng med arbeidet med modellering?
199	Lærer 2	Ja relasjon. Jeg tror at hvis du klarer å ha en god relasjon og god tone til elevene, for da vil du kunne gi litt motivasjon i det menneskelige, du trenger ikke være populær blant alle, men at man er på en måte, en som, elevene ser at du støtter de. Det tror jeg er det aller viktigste, også kommer det faglige etter det. Men da kommer jo tilrettelegging på de forskjellige nivåene, og ja, gi de tilrettelagte oppgaver for å skape mestring, for det vil igjen skape motivasjon.
200	Intervjuer	Ja så forstår jeg deg rett hvis jeg sier at du opplever at du mestrer planlegging og tilrettelegging ganske greit?
201	Lærer 2	Ja jeg opplever at jeg klarer det greit, men det er utfordringer rundt tolærersystemet for eksempel, at det, hvis det kommer inn nye folk hele tiden, så får du kanskje ikke kontinuitet, og det kan gå ut over både de sterkeste, og de svakeste. Fordi hvis man ender opp med å ta hele klassen alene, så blir det mindre tilrettelegging, og mer, da må man prøve å tenke nytt da, og tenke hvordan jeg får med meg flest mulig med det jeg skal gjøre nå? [ja]. Det er en utfordring. Men stort sett når vi er to så går det veldig greit. [ja det er godt].
202	Intervjuer	Hvilke tanker legger du til grunn når du skal velge ut modelleringsoppgaver? Og hvor trygg føler du deg i det utvalget?
203	Lærer 2	Det må ikke være for komplisert med mye tekst og slikt. Kanskje et bilde som skaper litt motivasjon, og eh.. det må være noe som kan inspirere dem litt også da. Så det må være noe elevene synes er litt gøy. At det ikke bare er noe kanskje i voksenlivet, eller noe de ikke kjenner til. Men at det er noe som er litt gøy da, for eksempel om idrett eller økonomi. I boka vi bruker er det noen åpne oppgaver, men du har også på skolenmin.
204	Intervjuer	Også i forhold til veiledning, hvor kompetent føler du deg til å veilede og hjelpe elevene når de skal arbeide med modellering?

205	Lærer 2	Eh (<i>ler</i>) helt middels, jeg kunne sikkert blitt mye bedre, det, jeg kunne satt meg mye mer inn i det, og jeg må sette meg mer inn i det, fordi det virker som det er kommet for å bli, med tanke på at det er et kjerneområde, og at det skal ut ganske bredt. Så da må vi jo gi elevene den kunnskapen de skal ha. Så jeg har mye å jobbe med for å forbedre på det. Men jeg er nok helt grei kompetansemessig, men jeg kunne vært bedre også [<i>ja</i>].
206	Intervjuer	Når man jobber med modellering, så kan både læreren og elevene møte på utfordrende situasjoner [<i>ja</i>], hvordan føler du at du evner å stå i det?
207	Lærer 2	Jaa eh det..helt greit. For eksempel at de ikke ser om løsningen er valid for virkeligheten. Vi hadde en oppgave med korona, i forhold til smitte, ja 5200,5 personer, så klarer de ikke å relatere seg til, ja de henger seg opp i disse tallene, så det er en utfordring.
208	Intervjuer	Ja, hva tenker du.. [<i>og matematiske kunnskapene generelt</i>] ja.
209	Lærer 2	Jeg tror egentlig at de trenger mer øvelse på det. De trenger flere modelleringsoppgaver, vi må tilrettelegge for enda mer, og gjerne komme med litt eksempler også, sånn at de har noe å, ikke nødvendigvis kopiere, men at de ser litt hvordan de kan bruke det.
210	Intervjuer	Ja, hva ville du gjort om du hadde elever som for eksempel jobbet i feil retning?
211	Lærer 2	Ja for det er jo interessant, for det er jo sånn at det som er, er at jeg har en tendens til å stoppe de med en gang, men en del av prosessen er jo å gjøre feil og da, og at de ser selv også at det her blir jo feil, og bare la de få feile litt (<i>mhm</i>). Så det er jo utfordringen at det går mye tid til det da, men samtidig så er det jo det som er i virkeligheten når du skal jobbe, at hvis du bare får hjelp med en gang du gjør noe feil, så er det jo lite selvstendig. Så det er en balansegang tror jeg, at de får litt hjelp selvfølgelig på hvordan det kunne sett ut, men samtidig når de gjør oppgavene at de står litt, at du tørr som lærer å slippe de til alene, uten å bryte inn hele tiden.
212	Intervjuer	Ja og det med at det er mange innganger på slike oppgaver, så kan det jo hende at de velger den vanskeligste..
213	Lærer 2	Hos oss så velger de ofte den letteste utveien, fordi de ser den først, den åpenbare muligheten, så jeg savner at flere kanskje hadde prøvd andre muligheter, men det kan jo selvfølgelig være motsatt, at de velger for vanskelig også at de stopper opp med det. Men ja la de prøve og feile litt og kanskje gi de litt eksempel på hva er det som er middels nivå på en modelleringsoppgave, hva er det som er høyt og hva er det som er lavt, og gi de et bilde på det (<i>mhm</i>). Sånn at de har noen knagger i forhold til hva er det som er realistisk for oss på tiende trinn å få til da.
214	Intervjuer	Ja fordi det finnes jo masse forskjellig type modelleringsoppgaver. Vi kan se litt på oppgavene vi har tatt med [<i>ja</i>].

215	Lærer 2	(<i>leser oppgave 1</i>) ja det er en veldig åpen oppgave.
216	Intervjuer	Ja, hvordan vil du beskrive at dette er en modelleringsoppgave?
217	Lærer 2	Det står ingen.. ja du har ett tall der, at det er tre kilometer, men det står veldig lite tall der egentlig, det er mer et spørsmål som du kunne stilt i litt andre fag også kanskje. Derfor gjør det at du må bruke litt av matten du har lært for å løse denne modelleringsoppgaven. Og at det ikke er noe fast svar på det, at det kan være mange forskjellige svar på det.
218	Intervjuer	Hvordan ville du løst den?
219	Lærer 2	Ja.. (<i>leser oppgave 1</i>), godt spørsmål. Jeg ser at det ville vært vanskelig for elevene.
220	Intervjuer	Hvis man først tenker på hvor lang er en bil.
221	Lærer 2	Ja, ja og litt på strekningen, så biler i forhold til strekningen, også må man kanskje tenke at det er jo space mellom bilene, kanskje ta et snitt på avstanden mellom, fra bil til bil, og så regnet litt ut fra det.
222	Intervjuer	Er det en oppgave du tenker du kunne brukt med elevene dine?
223	Lærer 2	.. ja, men jeg måtte ha sagt noe tror jeg, eeh hvert fall gi dem noen faktorer de må tenke på, så kunne jeg gjort det. Men den er vanskelig nok for mine elever. Men det er en veldig gøy oppgave også.
224	Intervjuer	Ja, de kan jo komme frem til mange forskjellige løsninger. Noen vil sikkert ikke komme på at de må ha med mellomrom mellom bilene [<i>nei</i>]
225	Lærer 2	Ja, godt poeng, og kanskje det med at det er forskjellig lengde på bilene, kanskje det er lastebiler også. Ja, også kanskje hvilket føret det er på veien påvirker mellomrommene.. ja, også kan man også ha tenkt biler i motsatt retning, eller hvor mange felt er det. Så du kan gjøre oppgaven veldig vanskelig eller veldig lett, sånn som du sa hvis man ikke tar med avstand, er det veldig lett. Og skal du runde opp eller ned i forhold til snittet på bilen.
226	Intervjuer	Ja, skal vi se på neste oppgave?
227	Lærer 2	Ja.. (<i>leser oppgave 2</i>). Ja.. det er en fin oppgave. Jeg synes den er litt mer konkret.
228	Intervjuer	Hvordan vil du beskrive at dette er modellering?
229	Lærer 2	Her må du jo tenke på....

230	Intervjuer	Du får bare oppgitt hvor mye det koster for drivstoff.
231	Lærer 2	Ja, så du må undersøke hvor langt det er fra Søgne til Kristiansand, og det er et fast tall, så da er du litt låst til det tallet. Jeg ville regnet på hvor langt kommer du på en liter da.. [ja]. Og det er åpent, det kommer jo an på hvilken bil du har.
232	Intervjuer	Ja, for det blir jo om du skal kjøre til Kristiansand for å fylle og så kjøre tilbake igjen, eller skal du bare bli i Søgne.
233	Lærer 2	Ja , ja det må du jo og tenke på, fordi da må du fylle mer om du går til Kristiansand, fordi da bruker du drivstoff for å komme deg der.
234	Intervjuer	Og her er jo spørsmålet om det er verdt det..
235	Lærer 2	Ja, og det går jo penger til bompenger, og slitasje på bilen.
236	Intervjuer	Kunne du brukt denne i klassen din?
237	Lærer 2	Eeh, ja , jeg tror det ville vært litt vanskelig, men jeg kunne brukt den, men da tror jeg jeg måtte spredt de flinke, og da er jeg litt redd igjen for at de svake blir passive. De flinke ville klart det uansett, men jeg har få flinke i klassen, så jeg tror for å være ærlig at begge disse oppgavene hadde vært vanskelig, det kunne gått, men det hadde vært vanskelig og gjennomført i min klasse..
238	Intervjuer	Ja, ser du om du kunne brukt den på en annen måte for å gjøre det enklere for dem?
239	Lærer 2	Ja kanskje å ha en diskusjon, at man tar bort det matematiske, og at man heller hadde tatt faktorene [ja, hva som påvirker] for da. Og om man tar med regningen handler det om å gjøre det litt enkelt, altså hvor langt kommer du på en liter, blir det enkelt i forhold til kilometer per liter.
240	Intervjuer	Ja, og da kan de jo søke på internett.
241	Lærer 2	Ja og det er jo veldig relevant, sånn egentlig, fordi dette er noe du kunne gjort i virkeligheten. (peker på oppgave 1) her kunne man også tatt Flekkerøya til Kristiansand, så kunne man tatt hensyn til elbiler som går forbi, og gjøre det enda litt vanskeligere der da, fordi der legger de seg inn i kollektivfeltet og kjører forbi, og det har de lov til foreløpig (ler). Men ja, det er gode oppgaver synes jeg (mhm).
242	Intervjuer	Ja, skal vi se litt på dine oppgaver?
243	Lærer 2	Ja, her (peker på oppgave 1) er det mindre kanskje, (peker på oppgave 2), for her er det en oppgave som er mer åpen, som de fikk på fagdagen til jul, altså høsten 2023, og da, det vi gjorde var at de først fikk et

		<p>aktivitetsark til den åpne oppgaven (<i>mhm</i>). Her fikk de et ark sånn at de måtte klippe, også måtte de måle litt. Eeh så her står det utstyr, et ark, linjal, blyant, teip, saks, kalkulator. Så står det litt spesifikt med tall da, det som gjør at det blir litt mer likt akkurat den forberedelsesoppgaven. Men de skal tegne inn fem ganger fem cm i hvert hjørne, og så skal de klippe ut hjørnene og brette hver side opp slik at de får en eske. Så kommer det som gjør at det blir mer åpent da, fordi de skal gjøre undersøkelser og beregninger som er knyttet til areal av grunnflaten, areal av overflaten og volum av esken. Eh så på aktivitetsarket skal de bare se, er det noe matte jeg kan få bruk for her. Og den siste, gjør undersøkelser og beregninger knyttet til lengden på gjenstander som man kan legge oppi esken. Ja den er enda mer åpen fordi da kan du begynne å ja, skal man legge en kalkulator, en blyant, hvor mange blyanter er det plass til, og hva er den lengste blyanten du får plass til også ja. Sånne ting da. Du kan stable de oppå hverandre, også luft mellom gjenstandene. Så der blir det mer åpent [<i>ja</i>]. Så det var forberedelsesoppgaven, så fikk de en egentlig ganske lik oppgave, der fikk de ikke, det stod ingenting om fem ganger fem cm, men her står det jo 40cm i lengde, 30cm bredde, og her er det da 10 cm, i stedet for fem, så det er noe som ligner litt [<i>ja</i>]. Også er det utsagn rundt denne esken. En som sier at «her kan jeg regne overflate og volum» osv. [<i>ja</i>]. Så står det at du skal løse to eller tre oppgaver. De skal vise kompetanse i anvendelse, generalisering, resonnering og matematiske kunnskapsområder. Så jeg føler de får vist mye modellering. Fordi det er fra virkeligheten, det er fra et ark og må si selv hva som er problemet da eller oppgaven. Du har fått noen faktorer du kan bruke, men så er det mye fritt.</p>
244	Intervjuer	Hvordan gikk dette?
245	Lærer 2	<p>Det gikk bedre på denne enn på den forrige, fordi her hadde vi et aktivitetsark som lignet litt på det de fikk, så de var litt forberedt, men det jeg har merket før når vi har hatt en slik gruppeoppgave så har de stoppet veldig opp, diskutert, og til slutt endt opp på noe som er veldig enkelt. Så de får 40 minutter på denne oppgaven, så bruker de 20 minutter på å komme i gang, også er det de siste 20 minuttene er det ofte det enkleste som kommer opp [<i>ja</i>]. Så har vi prøvd litt forskjellig, noen ganger har vi delt gruppene på forskjellig nivå. Da får man jobbet med differensiering, at de jobber med folk på sitt nivå, mens andre ganger så har vi delt, spredt de mer tilfeldig, og hatt en flink på hver gruppe, men da er det jo den flinke som gjør alt, og de andre får ikke noe ut av det, så jeg synes det er best når vi har samla de på nivå, og da blir det mer realistisk den poengsummen de får også. Så det er litt sånn gøy måte å jobbe på som vi må bruke enda mer.</p>
246	Intervjuer	Ja det var det jeg hadde, da tror jeg vi stopper der.

247	Lærer 2	Ja så bra.
-----	---------	------------

9.6 Transkripsjon: Lærer 3

Nr	Navn	Transkribering
248	Intervjuer	Først lurte jeg på om du kan fortelle litt om deg selv og din bakgrunn
249	Lærer 3	Ja, hvis jeg husker det (<i>ler</i>), utdanning, allmennlærer. Begynte vel i 1998, eh og i tillegg har jeg tatt naturfag, kjemi og har tatt idrett og etterutdanning i matematikk, i et halvt år. Jeg tok det første året de tilbød det [<i>ja</i>], det var galskap, da jobbet jeg 100%, hadde barn, så det funket ikke helt fint.
250	Intervjuer	Ja det høyrtes vanskelig ut.
251	Lærer 3	Ja, men det gikk jo, det var bare et år med stress. Også har jeg jobbet på ett år på {tidligere arbeidssted}, to år på {tidligere arbeidssted} og frem til nå her, i ca. femten år.
252	Intervjuer	Ja, da har du jobbet her lenge, ja. Har du noen egenskaper du er fornøyd med eller ikke fornøyd med? I forhold til å undervise i matte?
253	Lærer 3	Ja, jeg tror av og til at jeg er veldig flink til å dra med elever til å kunne forklare det på en måte som de forstår det, og så vet jeg at jeg er elendig på programmering, og alt dette nye som kommer. Jeg mener og jeg vet at det er mange som slår ned på dette, men jeg mener at tavleundervisning er veldig bra, og elevene synes det er kjempebra, men jeg kan ikke teste ut på samme elever.. andre metoder [<i>nei</i>], selv om vi har veldig variert undervisning, så har jeg veldig troen på tavleundervisning. Sånn som gjør at de regner sammen med, og at de kan forklare og begrunne med. Ikke sånn at jeg bare viser, men [<i>ja, at de er med på det</i>] at de er med på det. A de får tid i forkant til å regne ut og, hvorfor det er sånn og ja. Mener at jeg er god til å dele opp tavla så de kan jobbe med vanskeligere og lette oppgaver sånn at ikke alle må gjøre det samme. Men jeg er dårlig på spesielt programmering, også har jeg aldri klart å løfte enerelever... det er noen som bare ikke kan [<i>ja, det stopper helt opp</i>]. Ja en klarer ikke å få de til å (<i>mhm</i>) komme et hakk videre selv om de jobber. Så det synes jeg.. det vet jeg ikke hvordan man gjør.
254	Intervjuer	Ja, det er veldig vanskelig.
255	Lærer 3	Ja.
256	Intervjuer	Så går vi litt videre til modellering. Så lurte jeg på hvordan du vil definere modellering?
257	Lærer 3	Eeh, det er jo et av disse emnene som jeg synes er vanskelig. Det er jo noen punkter som står at de skal jobbe med modellering. Eeh, men hvis jeg skulle definere det, så ville jeg sagt prøve å lage en matematisk utgave av hverdagslige ting, kan det være litt sånn?
258	Intervjuer	Ja, absolutt, det er det.
259	Lærer 3	Men eeh. Men så kan det være vanskelig å gjøre det til en oppgave, synes jeg. Hvor alle disse oppgaven som elever skal gjerne dra av gårde på egen hånd (<i>mhm</i>), og finne ut av, kan være vanskelig.
260	Intervjuer	Men når elevene jobber med modellering [<i>ja</i>], er det noe du tenker de kan lære ved å jobbe med modellering?

261	Lærer 3	Ja, tenker du sånn generelt på alt [<i>ja</i>]. Ja modellering er gjerne veldig tverrfaglig, fordi vi skal jo snart prøve oss på litt modellering og da skal vi har vi også i naturfag om bakterier og sånn, og da tenker jeg vi må prøve å dra noe, jeg så i oppgaveboka hadde de en oppgave med korona, men å prøve å dra noe der med smittetall og sykdomshistorier og litt sånn (<i>mhm</i>). Jeg tror også de kan lære det å samarbeide fordi det er jo typisk samarbeidsoppgaver (<i>mhm</i>), og kanskje de kan forbedre kunnskapene de har og bruke de. Alle algoritmene de har lært fra før, eller kanskje få en større forståelse for at «åja det er sånn her man kan bruke det» [<i>ja</i>].
262	Intervjuer	At de får øvd seg på å bruke det de kan [<i>ja</i>], og se situasjoner fra det virkelige liv som de kan få bruk for det [<i>ja</i>]. Kanskje se sammenhengen mellom matten på skolen og matten i virkelige livet.
263	Lærer 3	Ja, ja, virkelig. Så har jeg jo i mitt hode så er modellering nesten det samme som å jobbe med funksjoner [<i>ja det kan være det</i>], at det ofte er det som jeg havner på når jeg skal si det. Og lese tabeller og sånn.
264	Intervjuer	Ja, fordi når man tenker man skal lage en modell er det lett å tenke en funksjon. Da har du en tydelig modell som beskriver virkeligheten.
265	Lærer 3	Ja.
266	Intervjuer	Så lurte jeg på, før du begynte som lærer, hadde du hatt noen erfaringer med modellering?
267	Lærer 3	Nei det tror jeg ikke.
268	Intervjuer	Men etter du begynte som lærer, tror du at du har jobbet noe med det?
269	Lærer 3	... eh ja, altså hvis jeg skal si noe nå så hadde jeg sagt nei, men det kan jo være. Men jeg klarer ikke helt å tenke hva det skal være.
270	Intervjuer	Men etter det kom i læreplanen, har du gjort deg noen erfaringer da?
271	Lærer 3	Bittelite, eh, jeg vet ikke hvor mange ganger jeg har spurt om hjelp til å få lov til å få kurs eller få hjelp til å komme meg litt videre på programmering eller, og modellering. Altså det, det blir en litt sånn ekstra ting i hverdagen av og til, sånn at i stede for at det ligger meg naturlig [<i>ja</i>] eller at det popper opp, så blir det «å vi må få dette med!», også blir det sånn små bolker innimellom, sånn «ja og da har vi gjort det, ferdig».
272	Intervjuer	Ja, fordi det blir mange ting som skal med hele veien.
273	Lærer 3	Ja, og det er veldig trist fordi da jeg begynte å jobbe her, så jobbet jeg sammen med en lærer som ikke hadde lært seg Excel-regneark, og jeg tenkte at jeg skal aldri bli sånn som det, så hver gang vi kom til regneark, så ble det sånn at jeg tok undervisningen og dro det fremover og han hadde ikke peiling [<i>nei</i>]. Og litt sånn er jeg nå, men jeg har prøvd, og jeg holder på.
274	Intervjuer	Ja, men det er veldig vanskelig å bare lære seg det på egen hånd, når det føles som en tilleggs ting og man har fullt opp på jobb fra før.
275	Lærer 3	Ja, også står det jo også i kompetansemålene, de er så svevende, altså nå husker jeg ikke hvordan de med modellering er, men det er sånn ja «hva betyr det egentlig, vis meg oppgaver som kan gi meg ideer til hvordan vi kan gjøre dette her». Vi har ikke satt så mye tid til å lage

		nytt årshjul, vi har det, men vi har bare flikket på det, i stedet for å ta den store sammenhengen og se på det helt på nytt, så er det sånn «nå må vi bare sette det inn».
276	Intervjuer	Ja bare sette det inn i det dere allerede har?
277	Lærer 3	Ja, og da blir det litt sånn. Og jeg er sikker på at hvis du hadde snakket med noen yngre er det stor forskjell [<i>ja</i>]. Fordi de hadde forhåpentlig hatt det innen forbi sin utdanning.
278	Intervjuer	Men litt i forhold til det at det er et kjerneelement. Har du noen tanker om det at det er blitt så bredt implementert?
279	Lærer 3	... eh nei altså jeg tror jo, altså den nye læreplanen er jo veldig at elevene skal være flinke til å undre og reflektere, og finne sin egen vei. Dette føler jeg ikke akkurat at disse her vi har nå er så gode på. Så jeg tror at hvis en tenker videre, de neste som kommer, har mest sannsynlig jobbet litt sånn på barneskolen [<i>ja</i>] og når de kommer her, så ser vi at de er litt mer.. for ofte i sånne oppgaver må man være mer selvdrevne. Og jeg har et håp om at kanskje de er, når de kommer litt videre at de ikke trenger a, b og c for å komme til neste oppgave og vite hvordan de skal gjøre det (<i>mhm</i>). Eeh.. men jeg har vært gjennom L97 med det jeg kaller mye frihet, og det gikk ikke.. [<i>nei</i>]. Nei, jeg vet ikke helt hva jeg skal svare på det spørsmålet.
280	Intervjuer	Men du tenker at det egentlig er mye de kan lære ut av det, om de er klare for det.
281	Lærer 3	Ja for eksempel argumentering. Gjennomføringen er for vanskelig. Det ser man spesielt i noen klasser, som det ser ut som at de ikke følger med, de er helt svarte skjerner, og så når vi skal ha aktivitet og få de til å jobbe mer for å drive de mer fremover, og vi gir de sånne oppgaver, så er de i alle hjørner og gjør ingenting heller. Så gjennomføringen pleier være vanskelig så det kan jo være alt ifra at oppgaven ikke fenger, eller at vi ikke klarer å engasjere eller (<i>mhm</i>), eller de selv ikke ser noe behov for det.
282	Intervjuer	Ja, og i modelleringsoppgaver så er det jo ofte veldig åpent, at de ikke får så mye informasjon [<i>nei</i>], og det kan jo også gjøre at de tenker at «nei den går ikke an å løse» (<i>ler</i>).
283	Lærer 3	(<i>ler</i>) Ja, det har du jo på slutten av siste, på de fagdagene de har, da er det jo åpen oppgave (<i>mhm</i>). Og da sitter de også som spørsmål, fordi de ikke har fått beskjed hva de faktisk skal gjøre, fordi de skjønner ikke det når de skal lage spørsmål og løse det, så er det sånn, det er vanskelig (<i>mhm</i>), de har godt av det (<i>ler</i>), men eh.
284	Intervjuer	Ja, det blir vanskelig [<i>ja</i>], så lurer jeg på hvordan du anser din egen kompetanse i modellering?
285	Lærer 3	Lav.
286	Intervjuer	Lav ja.
287	Lærer 3	Ja jeg skal nok fint få kunne, men det er vel kunnskapen om, å ha lite, vi har gjort det lite, og det kommer jo mer nå, jeg tenker at det blir en stor del av eh repetisjonen nå, med modelleringsoppgaver. Fordi nå er vi snart gjennom alt det vi skal gjennom (<i>mhm</i>). Så har vi snart fagdag,

		og da skal vi jo repetere, men da er det mer sånn modelleringsoppgaver, så kan det være utrolig bra fordi da må de hente inn mye [<i>ja, de må selv komme på</i>], ja hva de skal bruke.
288	Intervjuer	Men det med at du føler at du har lav kompetanse, er det fordi du ikke har hatt noen utdanning i det?
289	Lærer 3	Ja, også har jeg hatt, jeg har sikkert følt jeg hadde hatt mer kompetanse hvis jeg hadde gjennomført [<i>ja</i>], et år eller to år med flere klasser. Og hatt et opplegg der jeg kunne kjent på dette. At «dette går jo» og hvordan veilede de og hvordan endre tid og.. og min oppgave i det.
290	Intervjuer	Fordi hvordan føler du at du mestrer undervisning i modellering? Det er kanskje litt vanskelig for deg å svare på siden du ikke har hatt så mye.
291	Lærer 3	Jeg har gjort såpass lite så jeg kan ikke si det helt sikkert, men usikker hadde jeg hvert fall vært [<i>ja</i>].
292	Intervjuer	Hva tenker du er grunnen til det?
293	Lærer 3	For eh i, jeg tror ikke jeg hadde vært usikker i selve undervisningen, men frem til og litt i oppstarten. Fordi det er jo sånn typisk, at for eksempel når studenter kommer og sier «hei se på dette opplegget, dette vil vi prøve». Så kan jeg si «ja kjempeflott , og det blir spennende», også kan det ligge inni meg at «å dette går aldri, men nå må vi prøve». Også kan jeg se på studentene mens de holder på og liksom «åja de fikk det til, de gjorde det, og elevene er med på en annen måte enn det jeg hadde trodd». (ler) Så det kan være mye det også, jeg føler meg ikke trygg i å gå inn i en situasjon som ikke jeg har gjort før (<i>mhm</i>). Men det hjelper jo også at det er tiende, som jeg har hatt i mange år og som jeg kjenner ut og inn (<i>mhm</i>), også har jeg jo spesielt en klasse, eller min klasse er jo helt fantastisk lett å ha med å gjøre, og når vi har prosjekt og skal dele inn klassen, kan vi bare trekke opp noen lapper og si dere jobber i gruppe, dere jobber i gruppe og.. [<i>ja</i>] når du har det sånn hjelper det veldig selvfølgelig (<i>mhm</i>), i stede for de klassene der.. man må virkelig bruke en halv dag på å sette gruppene sammen [<i>ja ikke sant</i>] og håpe at det går, eh ja for det har jo mye å si på hvordan veien går videre, i tillegg til selvfølgelig oppgaven.
294	Intervjuer	Ja det har det.. også når man har om modellering, og elevene skal jobbe med det, hva tenker du blir din rolle i klasserommet?
295	Lærer 3	Motivator [<i>ja</i>], eeh det å få de til å reflektere, gå rundt å stille spørsmål, hele tiden «hvorfor?» «kan det ha noe med dette her å gjøre?».
296	Intervjuer	Ja gi noen hint og hjelpe de litt på veien?
297	Lærer 3	Ja, og passe litt på tiden, at okei nå har jeg kommet så langt, da må jeg begynne og..
298	Intervjuer	Ja, ville du hatt gruppearbeid da?
299	Lærer 3	Ja jeg tror det.
300	Intervjuer	Så at de jobber på egen hånd i gruppene også veileder du om de trenger det?
301	Lærer 3	Ja, eeh jeg tenker at jeg hovedsakelig har en felles oppstart, eh, presentere oppgaven og snakke litt sammen, og tenke hva kan vi gjøre i plenum, også i grupper. Ja.

302	Intervjuer	Ja, så eh lurer jeg på hvordan du føler at du mestrer planlegging og tilrettelegging for når elevene skal jobbe med modellering?
303	Lærer 3	Eeh den kan jeg ikke si at jeg har egentlig drevet så mye med.
304	Intervjuer	Nei, men alle elevene er jo ulike (<i>mhm</i>), og på modelleringsoppgaver er det forskjellige måter å angripe oppgaven på, ville du tilrettelagt noe i forhold til det?
305	Lærer 3	Jeg tenker jo at tilrettelegging i dette tilfellet så ville jeg passet på hvis jeg for eksempel ser en som jeg vet synes mye er vanskelig, å kanskje gi henne spesifikke oppgaver [<i>ja</i>], som hun skal gjøre på den gruppa. Eller hjelpe gruppa til å kunne fordele oppgaver, fordi de kjenner jo hverandre i tiende, så da har de jo sjanse til å vite hvem som kan gjøre hva (<i>mhm</i>), men forhåpentligvis er det jo sånne oppgaver de kan være med på og lære noe av, men det er jo ikke vits at de skriver av noe noen andre har gjort [<i>nei</i>], så da er det jo bedre at de får kanskje denne veiledninga at dette og dette skal du [<i>ja</i>] finne ut av og løse (<i>mhm</i>).
306	Intervjuer	Så det høres egentlig ut som at du tenker at du vil mestre å legge opp undervisningen.
307	Lærer 3	Ja for ofte så klarer jo alle gruppearbeid, fordi et gruppearbeid uansett hva det er så pleier en jo klare å fordele oppgavene sånn at alle har noe å bidra med (<i>mhm</i>). Så det tenker jeg går mer på det generelle.
308	Intervjuer	Ja, så lurer jeg på hvilke tanker du legger til grunn når du skal velge ut modelleringsoppgaver og hvordan du føler deg trygg på det utvalget?
309	Lærer 3	Jeg har ikke gjort det enda, men sikkert greit, men det må jo være sånn jeg har tenkt tverrfaglig [<i>ja</i>], det er vel det [<i>ja</i>] som jeg har tenkt. Med bakterier og virus (<i>mhm</i>).
310	Intervjuer	Hvordan føler du at du mestrer å veilede og hjelpe elevene når de jobber med modellering?
311	Lærer 3	Jeg har jo gjort det så lite så jeg kan ikke si at her har vi hatt en stor modelleringsoppgave [<i>nei</i>], det var mer sånn, litt inn i timene at vi har gjort litt, så jeg tør ikke svare på den sånn.
312	Intervjuer	Nei, det er helt greit. Når man jobber med modellering så kan det være noen vanskelige eller utfordrende situasjoner (<i>mhm</i>), jeg kan gi noen eksempler hvis du vil, så lurer jeg på hvordan du føler at du evne å stå i de situasjonene?
313	Lærer 3	Gjerne noen eksempler, ja.
314	Intervjuer	For eksempel det med at elevene trenger å ha matematisk kompetanse for å gjøre mange av oppgavene.., en annen ting kan være at elevene ofte stopper på den matematiske løsningen [<i>ja</i>], og at de ikke sjekker om løsningen er valid for den virkelige situasjonen. De stopper der.
315	Lærer 3	Sånne situasjoner gjelder jo også alltid, at du skal jo passe på at du ikke får 1,72 mennesker, det går ikke. Så sånne ting må man jo alltid, jeg føler jo veldig ofte at jeg bruker den der «en må alltid tenke fornuftig», og da er det når jeg sier du må tenke fornuftig, å gå tilbake til virkeligheten og se, stemmer dette? (<i>mhm</i>) når det gjelder kunnskapen og at de ikke har den til å kunne løse oppgaven, så må de vel egentlig tenke jeg at enten har vi gitt for vanskelig oppgave eller så må de finne en annen måte å løse problemet på, for det er jo ikke meningen at de

		skal.. de skal jo få noe ut av dette, og da hjelper det ikke at de leter på nettet og finner noe som kan,, eh som de ikke forstår (<i>mhm</i>), da må de jo, da må vi jo endre noe på oppgaven eller.
316	Intervjuer	Ja, for da er det oppgaven som er for vanskelig, og så finne noe for deres nivå, for dere kjenner elevene [<i>ja</i>] og vet hva de kan [<i>ja</i>]. Så forstår jeg deg rett med at du føler du gjør det ganske bra der da?
317	Lærer 3	Ja, det tror jeg jeg skal få til, for der tror jeg at jeg bruker erfaring for å få det til.
318	Intervjuer	Ja, så du tenker at du mangler den konkrete fagkunnskapen om modellering, men hvis du får innsyn i det så vil du klare det fint?
319	Lærer 3	Ja, det handler om lite gjennomføring fra min side, eh.. også tenker jeg at oppgaver som modellering er jo på en eller annen måte som vi har faktisk gjort (<i>mhm</i>)... så jeg tror nok at jeg skal mestre det ja, men det går på som alt annet, tidspresset en konstant går under at en skal..
320	Intervjuer	Ja absolutt, det er mye dere skal gjøre [<i>ja</i>] hele tiden
321	Lærer 3	Ja, så det er ikke bare oss, men også elevene det er synd på (<i>ler</i>). Ja, så skjønner de ikke hvorfor jeg vil ha flere timer med matte i uken (<i>ler</i>).
322	Intervjuer	Ja (<i>ler</i>) for som lærer kjenner man at man skulle hatt flere ja.
323	Lærer 3	Ja.
324	Intervjuer	Ja skal vi se litt på oppgavene da.
325	Lærer 3	Ja (<i>leser oppgave 1</i>), ja.
326	Intervjuer	Hvordan tenker du at det kan være modellering?
327	Lærer 3	Eeh, det var jo gøy oppgaver... nei altså det jeg tenker er at dette er heller mer en utfordrende oppgave for dem. Fordi det er jo gøy å finne ut av hvor lang er en bil (<i>mhm</i>).
328	Intervjuer	Ja, hvordan ville du løst denne oppgaven selv?
329	Lærer 3	Jeg hadde tenkt litt på størrelsen på bil, avstander mellom bilene, også står det ikke noe om bilene står stille, eller om de kjører 10 kilometer i timen (<i>mhm</i>), eller sånn at en må jo ta utgangspunkt i noe.
330	Intervjuer	Ja, kunne du brukt denne i din klasse tror du? [<i>ja</i>], hvordan ville du brukt den?
331	Lærer 3	For dette er også nivå-differensiering, fordi du kan si at hvis den står stille [<i>ja</i>], så er det lettere for noen. Men hvis du sier at, du kan jo egentlig kjøre i 50 eller 80, men hvis man sier at du kjører i 20 kilometer i timen (<i>mhm</i>), hva skjer da?
332	Intervjuer	Ja, så dette er jo et greit eksempel på det med at de kan løse oppgavene forskjellig. Og alle kan få rett svar, men man kan diskutere hvilke faktorer som spiller inn. For eksempel hvor mange felt er det? Åjaa, ikke sikkert alle kommer på at det er mellomrom mellom bilene.
333	Lærer 3	Ja også er det jo veldig fin oppgave fordi her sliter de jo med «jammen, det står jo ikke» (<i>mhm</i>) og det er vanskelig, fordi hvis de kan begynne å jobbe med denne «jammen, da må du begrunne det, og da må du skrive...». For det har vi også i andre oppgaver også som de føler at er usikker om skal det være den eller den. Så sier jeg at så lenge du bare skriver at du tar utgangspunkt i den og den, [<i>ja helt sant</i>] så lenge du skriver det og regner det, så er det jo det som er det riktige, for hvis det

		er en oppgave som, selv om det er en oppgave som kommer på eksamen skal være ganske tydelige, så kan de jo tolkes på forskjellige måter.
334	Intervjuer	Ja, så hvis de bare skriver hva de har tenkt.
335	Lærer 3	Ja utgangspunktet deres, hvordan de forstår oppgaven så kan de komme veldig langt med det.
336	Intervjuer	Ja, skal vi se på oppgave to?
337	Lærer 3	Ja (<i>leser oppgave 2</i>)... her kan vi diskutere Søgne Kristiansand (<i>ler</i>), fordi det er jo Kristiansand at.. ja.
338	Intervjuer	Jaa (<i>ler</i>) men men. Hvordan vil du forklare at det er en modelleringsoppgave?
339	Lærer 3	Her ville jeg sagt at her må du.. jeg vet ikke om jeg forklarer riktig. Jeg tenker at her må du se forskjellen på, finne ut lengde, pris og hvor mye det koster for å kjøre de kilometerne ekstra. Men så kan du jo fylle opp tanken, hvor mye er det i en tank. Så det er jo litt forskjell om du har en liten bil eller en stor bil.
340	Intervjuer	Ja, absolutt. Her er det også mange faktorer å tenke på.
341	Lærer 3	Ja, bompenger, ja.
342	Intervjuer	Ikke sikkert elevene tenker på sånne ting.
343	Lærer 3	Nei, det er jo det.
344	Intervjuer	Også er det litt i forhold til hvor mye sparer du egentlig på turen. Er det verdt det å ta turen?
345	Lærer 3	Ja, hva skulle du egentlig gjort i den halvtimen eller timen?
346	Intervjuer	ja
347	Lærer 3	Går du fra jobb for å spare en 50-lapp når du egentlig kunne ha jobbet og tjent mye mer. Med den oppgaven så vil du jo gjerne at de skulle skrevet litt, regnet litt, også vist det på en graf, ville du ikke det? [<i>ja det kan du</i>].
348	Intervjuer	Kunne du brukt denne oppgaven i klassen din?
349	Lærer 3	Ja det kunne jeg, men jeg synes den andre var gøyere, men begge to går fint.
350	Intervjuer	Hvordan ville du organisert det tror du?
351	Lærer 3	Nei, jeg hadde hevet de inn i to og to tror jeg, for sånn som den siste oppgaven, det er gøy for de, fordi det er ikke sikkert alle kommer så langt, men alle kan finne ut hvor langt det er mellom Kristiansand og Søgne, også ta utgangspunkt i en bil, og finne ut hvor mye drivstoff den bruker per kilometer, eh så kan du svare på det om en ikke klarer helt å regne ut alt. Så kan du finne ut ganske mye (<i>mhm</i>). Og det er jo en kjempeviktig ting å kunne tenke hvor langt det er mellom Kristiansand og Søgne ca. for det er ganske mange som « 100 mil », og bare « nei , det er ikke det» (<i>ler</i>). Hva vil det si faktisk mellom Kristiansand og Søgne (<i>mhm</i>), også er det veldig fint, alt dette her kr per liter, hva det faktisk betyr, og hvis de er veldig tøffe så kan de jo vurdere, ja hva hvis du kjører 50 km i timen eller 80 km i timen, hvor mye bruker du da, i forhold til...

352	Intervjuer	Ja sant det, så det går jo an å legge til flere faktorer og det hadde vært gøy å hatt som diskusjon kanskje.
353	Lærer 3	Ja, med hva de forskjellige har funnet ut, ja. Det er jo kjempefint, det er jo fint å ha med personlig økonomi også [<i>ja</i>].
354	Intervjuer	Hadde du noen oppgaver du hadde tenkt på.
355	Lærer 3	Nei, det eneste jeg hadde var noen oppgaver som er i boka. Jeg prøvde å kikke litt og prøvde å se på gamle på disk, hva jeg har jobbet med før, og det var ingenting jeg ville stolt vise frem (<i>ler</i>).
356	Intervjuer	Nei (<i>ler</i>).
357	Lærer 3	Det var litt der at jeg tenkte nei..
358	Intervjuer	Nei, men det går bra, da stopper jeg den der.

9.7 Transkripsjon: Lærer 4

Nr	Navn	Transkribering
359	Intervjuer	Først lurte jeg på om du kunne fortelle litt om deg selv og din bakgrunn?
360	Lærer 4	Ja, jeg har matematikk årsenhet totalt, jeg tok først i allmennlærer, 30 studiepoeng [<i>ja</i>] også tok jeg 30 studiepoeng da Erna kom til makta og ville ha fordypning i matematikk. Så da tok jeg det, ellers har jeg undervist i matematikk siden 2006 uten unntak, 8-10.trinn. Tidligere har jeg hatt noen vikaroppdrag og sånn før 2006, men det var sporadisk så det var ikke noe.. men det er det som er relevant for dette tror jeg.
361	Intervjuer	Hvor lenge har du jobbet på denne skolen?
362	Lærer 4	Her har jeg jobbet siden 2006, men hatt et opphold fra 2008 til 2010, da var jeg på en annen skole.
363	Intervjuer	Ja, ok. Også lurte jeg på i forhold til det med å undervise i matte, tenker du at du har noen egenskaper som er bra eller ikke i dette arbeidet?
364	Lærer 4	Eh, ja dette fikk jeg på et jobbintervju engang, og da sa jeg at jeg kunne trylle.. med å kunne gjøre undervisningen litt morsom, eller et eller annet som fenger [<i>ja</i>]. Jeg kan ikke trylle, men jeg kan noen korttriks som jeg bruker i sannsynlighetsregning [<i>åja gøy</i>]. (utelatt informasjon). Jeg prøver å gjøre det, jeg er nok veldig tradisjonell, men jeg prøver å gjøre det eh, litt spennende og på en måte prøve å gjøre det litt morsomt. [<i>ja</i>] De siste årene har jeg gått mer og mer over til det litt praktiske og på en måte gjør det mer praktisk, jeg har vært med i et prosjekt med {kollega} der vi prøvde å se på vurdering i matematikk, går det an å gå bort fra tradisjonell vurdering (<i>mhm</i>), eh vi jobbet med det frem i på et kull, vi fikk et kull i åttende som jeg og han samarbeidet med i et sånn tolærersystem, og da begynte vi å eksperimentere litt med hvordan kan vi se på vurdering, hvordan kan vi legge opp undervisning for å gjøre det fengende [<i>ja spennende</i>]. Og da begynte vi å blande mellom omvendt undervisning og tradisjonell tavleundervisning der vi delte gruppa sånn, han tok med seg de som hadde sett videoer hjemme og hadde fordypning med de, mens de som valgte å ikke gjøre dette hjemme, hadde vi tradisjonell tavleundervisning med de (<i>mhm</i>). Når det var tid for det hadde vi felles oppgavejobbing. Så begynte vi å samle inn bøker, og gjort arbeid rolig, kontra det å ha en prøve som kan stresse de opp. Det er flere årsaker til det, vi har fått pes om at vi har for mye prøver på denne skolen, og press blant ungdom som stadig blir mer og mer. Så jobbet vi med det, også kom korona, så vi fikk egentlig ikke et godt svar i forhold til eksamen, men.. eh vi så vel at karakterene ble bedre og motivasjonen ble bedre når de kom inn i dette systemet [<i>ja</i>]. Så mistet vi lisens på omvendt undervisning også måtte vi revurdere dette litte grann, også jobbet vi litt sånn med neste kull, også sakte men sikkert tok de bort meg og lærer 5 som tolærer så vi fikk mindre og mindre tid, og vi hadde jo to klasser så vi kunne sammenligne litt med klasser også, så

		mistet vi litt av dette. Men vi har mye av dette igjen, og nå har vi hatt et forskningsprosjekt i FoU om hvordan vi kan dra ut informasjon om hva de kan matematisk [ja], uten å ha en tradisjonell prøve.
365	Intervjuer	Ja, det er veldig interessant.
366	Lærer 4	(utelatt informasjon)
367	Intervjuer	Hvordan vil du definere modellering?
368	Lærer 4	Eh, som en matematisk modell som skal forutsi noe som skjer i fremtiden [ja]. Eh ja. Som ikke 100% er nødt til det, men som vi i grei sikkerhet kan si at vil skje. Også kommer det jo ting og tang som kan gå inn og.. ja
369	Intervjuer	Ja, så du kobler det til virkeligheten?
370	Lærer 4	Ja det var det vi gjorde stort sett i fjor ja. Og mye i forhold til funksjonsregning. Det var mye det vi kom til med den gjengen jeg hadde i fjor. Og med de begrensingen med hva jeg kan om dette.
371	Intervjuer	Ja, også når elevene jobber med modellering, tenker du at de kan lære noen andre ting gjennom å jobbe med modellering?
372	Lærer 4	Ja altså når det er praktisk, så kan du få dytta inn andre fag, du kan få inn litt om klimaendringer, og på en måte, kommer sikkert an på hva oppgaven sier, og det å tenke seg frem til, altså at dette er en tenkt løsning [ja] og eh.. men på sparket kan jeg ikke si at de lærer det og det
373	Intervjuer	Nei, ja det er jo oppgaver de må tenke litt mer på.. og anvende den kunnskapen de har.
374	Lærer 4	Ja og også da for ting og tang fra andre fag ikke minst, samfunnsfag og naturfag spesielt, det at det henger litt sammen disse tingene, og det kan det jo være med å bidra til, men om de er bevisst over det, eller om det bare ligger i underbevisstheten, det tror jeg nok heller det er [ja].
375	Intervjuer	Ja, så lurere jeg på, før du begynte å jobbe som lærer, hadde du noen erfaringer med modellering da?
376	Lærer 4	Nei [ingenting? nei]. Nei, ikke som jeg på en måte kan komme på, eeh.. det er, jeg har jo nesten ikke hatt noe modellering som lærer heller, annet enn at vi har hatt det uten å vite at jo dette heter modellering og [ja], vi har jo hatt funksjoner.
377	Intervjuer	Ja, fordi etter du har jobbet som lærer, så har du gjort deg noen erfaringer med det [ja]. Er det helst nå i det siste?
378	Lærer 4	Det er jo stort sett i det siste, at jo dette er modellering. eh vi har bare ikke tenkt at funksjoner er en type modellering, så når vi jobber med det.. i begynnelsen var det sånn at vi måtte google, ok hva er det dette ordet betyr [ja], også fordi vi har ikke fått noen kursing, ingenting [nei], eh også må vi gjøre oss en tolkning ok da er vi på riktig spor, også har det vært noen kollegaer som har måtte snakket med hverandre og se at det er dette det går i, også har vi landa på det [ja]. Så det er sikkert mye om modellering som ikke vi gjør her på skolen, eh og mesteparten er jo knyttet opp til funksjonslæring [ja], og vi har jo hatt om funksjonslæring siden jeg gikk på videregående også uten at jeg kan si at det var modellering og dette husker jeg (mhm).

379	Intervjuer	Men det ble jo del av et kjerneelement i 2020, men tenker du at du jobbet litt med det før det kom som et konkret begrep også.
380	Lærer 4	Ja, men da skjult gjennom at vi bare kalte det funksjoner, også var det jo modellering fant vi ut etter hvert.
381	Intervjuer	Ja, at det var modellering uten at dere var klar over det [<i>ja</i>]. Ja, også litt i forhold til dette kjerneelementet, har du noen tanker om at det er så bredt implementert? Noen fordeler eller ulemper med det?
382	Lærer 4	Ehh, ja jeg har ikke tenkt på det, for jeg har aldri måttet det, men det er helt sikker det.
383	Intervjuer	Nei, men kan du se for deg noen fordeler med å ha det som et gjennomgående tema for eksempel?
384	Lærer 4	Ja det vil jo være kjempelurt, i hvert fall i forhold til matematikk. De vil jo kunne få bruke det, men i hvor stor grad det blir gjort, det tror jeg er fraværende [<i>ja</i>]. Og det er jo sånn.. at jeg tror kanskje det er mye fine ord, og jeg tror de ønsker mye, men så skorter det litt [<i>ja</i>], fordi vi er jo faglærere. Det er jo klart jeg skal ta de for skrivefeil i naturfag, men jeg gjør jo ikke det [<i>nei</i>]. En lar jo den gå, at det.. så lese, skrive og regne, det skal jo gå igjen i alle fag, men jeg tipper at regning stopper spesielt hos de som ikke er mattelærere (<i>mhm</i>). Eller ikke stopper, men det på en måte bli, jeg tror ikke de blir..
385	Intervjuer	Ja, de tenker ikke over at det skal..
386	Lærer 4	Nei at det er det som skal bli brukt i det store. Det vil jeg tro også med modellering.
387	Intervjuer	Ja, at det blir et tillegg til alt det andre man også skal gjøre?
388	Lærer 4	Ja, det vil jeg nesten tro.
389	Intervjuer	Ser du noen konsekvenser det vil ha for undervisningen?
390	Lærer 4	Det vil sikkert bli vanskeligere i matematikk [<i>ja</i>], og jeg tror også at hvis du angriper det som at «ja nå skal vi lære modellering» (<i>mhm</i>), «ja nå skal vi lære noe vanskelig som dere aldri har, dette er helt nytt, dette har dere aldri hørt om før og dette er kjempevanskelig» så har du jo gjort det vanskelig for elevene (<i>mhm</i>), men jeg tror jo at sånn vi gjorde det i fjor, at vi gradvis felte det inn i, altså bygge på hverandre da. At de har lært seg om funksjoner, og de har lært om det ene og det andre, og at de kan begynne å bygge matematiske modeller (<i>mhm</i>). [<i>ja</i>]. Men så er det sikkert det at det er mye mer til modellering enn det jeg kan og underviser i, og.. det vil jo være en fordel helt sikker i forhold til andre fag også (<i>mhm</i>), og det å få matematikk, regningen, for matematikk er jo et fag mange sliter med nå, og sikkert har gjort i mange år.
391	Intervjuer	Ja, så lurer jeg på hvordan du anser din egen kompetanse i modellering?
392	Lærer 4	Eeh, jeg trodde jo det var på null, helt til vi fant ut hva det var, men jeg vil jo si at det er lavt. Jeg antar jo bare at dette er riktig ut ifra hva kollegaene mine gjør (<i>mhm</i>). Eeh og det er sikkert mye mer til modellering enn det jeg vet om.
393	Intervjuer	Hva tror du er grunnen til det?

394	Lærer 4	Jeg tror ikke modellering ble nevnt med et ord når jeg utdannet meg, og jeg tror heller ikke på videreutdannelsen, jeg kan ikke huske å ha hørt det det, vi har ikke hatt noen kursing. Det var en del nye begreper som kom med det nye lærerløftet [<i>ja</i>], og da, ja, hvor skal man hente det fra? Ikke får vi nye bøker, altså nå har vi fått oppgavebøker, men de første årene hadde vi ikke noen nye bøker, det mangler noen verktøy.
395	Intervjuer	Også må dere bare prøve dere frem, og få en felles forståelse.
396	Lærer 4	Ja, også der, der er det sikkert mye med modellering enn det jeg kan og det vi kan om det.
397	Intervjuer	Ja, og det oppleves jo fortsatt som litt nytt.
398	Lærer 4	Ja, det er jo også som programmering, og at nå skal vi programmere, men liksom hvor skal vi lære om det? Det må en pakke til, det må noe kursing og noe sånn til (<i>mhm</i>). Og det minner litt om Excel-regning i gamle dager. Da var det sånn «ja nå skal vi ha regneark» og halve huset gruet seg [<i>ja</i>], fordi vi ikke kunne det, men når skal man lære det? Også får man det til etter hvert, men det er jo vanvittig mye mer til regneark enn det vi har kjangs til å undervise i. Og det er det nok med mange ting.
399	Intervjuer	Ja, ikke sant, og hvor komfortabel er du da med å undervise i modellering?
400	Lærer 4	Ja, etter sånn som vi tolket det så var det greit. Da var det ikke noe problem... da synes jeg det var artig å se nye deler av geogebra, sånn regresjonsgreier at du har noen bølgegrafer som kan lage noe snitt og, ja det fant vi noen oppgaver på skolenmin, og det var fint. Også må du sette deg inn i nye ting sånn som med alt hvis du vil lære deg noe nytt [<i>ja</i>], men.. det var veldig greit når du har et læreverk å støtte deg til. Når det er mangel på det er det ikke like greit.
401	Intervjuer	Så vi har snakket litt om det, men til hvilken grad opplever du at du mestrer undervisning der elevene skal være aktive i arbeidet med modellering? For eksempel, hva blir din rolle der?
402	Lærer 4	Ja, jeg synes det er vanskelig å få dem på en måte til å tenke selv på en måte. For eksempel «lag en gøy oppgave om modellering» «lag et eller annet som du har lyst å finne ut av».. (<i>mhm</i>) eeh, vi utfordret ikke på det sist runde.. men det kan jo bli aktuelt senere at de skal undersøke noe og prøve å lage en matematisk modell på dette da. Og det kommer nok også i eksamensoppgaver at de skal gjøre det, fordi det er jo noe de skal kunne.
403	Intervjuer	Ja, for det er jo sånne oppgaver at de skal vise sin kunnskap innenfor modellering.
404	Lærer 4	Ja, og vi gjorde det jo til muntlig eksamen, og da kunne de trekke noen praktiske oppgaver som gjerne var modellering, og da var det mange spesielt de sterke elevene fikk et tips om husk at du har et verktøy som heter geogebra og der kan du vise modellering, og poengtere at dette er modellering, og bruke litt fine ord [<i>ja</i>].
405	Intervjuer	Men i forhold til undervisning i klasserommet, har du noen tanker om din rolle der?

406	Lærer 4	Ja, jeg tror ikke jeg har gjort så mye annet enn tradisjonell tavleundervisning [<i>ja</i>]. Og så jobber de med oppgaver, så blir det å hjelpe til. Sånn sett så hadde jeg ikke noe særlig sterk klasse i fjor. Det var ganske delt, og det var mange som strevde med å lage en graf i geogebra, fordi de manglet mye av forståelsen, så jeg tror ikke vi så noen særlig forskjell egentlig på på en måte at nå holder vi på med noe, hvert fall ikke når de jobbet på egenhånd. Så min rolle ble den vanlige, å undervise så godt man kan, også å støtte rundt.
407	Intervjuer	Ja, for i mange modelleringsoppgaver er det mange forskjellige måter å løse oppgaven på.
408	Lærer 4	Ja, det er jo litt den nye trenden i matematikk også, at det ikke er svaret som er interessant, men hvordan du kom frem til det og tankeprosessen, og det kan være fint. Men jeg tror også det blir finere når elevene er mer vant til å tenke i de banene, og vi ser veldig overgang fra barneskolen her, at her kommer bare svaret [<i>ja</i>]. Selv de sterkeste elevene så må vi skolere dem at hvordan de viser hva de tenker.
409	Intervjuer	Ja, det er mange som ikke skjønner hvorfor de må vise.
410	Lærer 4	Nei, og de klarer heller ikke å rett og slett uttrykke hva dette er, men nå sporer jeg litt fra spørsmålet ditt, hva var det du spurte om?
411	Intervjuer	Ja (<i>ler</i>) det går fint, nå lurte jeg på hvordan du opplever at du mestrer undervisning og litt i forhold til din rolle da, men det har du egentlig svart på [<i>ja</i>].
412	Lærer 4	Så roller er jo der at å tilrettelegge og gjerne anerkjenne forskjellige måter å kunne bruke og gjøre. Skulle gjerne hatt mer tid, selv om vi har tolærersystem så det også gå å grave.
413	Intervjuer	Ja, også lurer jeg litt på hvordan du føler at du mestrer planlegging og tilrettelegging for at elevene skal jobbe med modellering?
414	Lærer 4	Ja, da blir det neste å tenke generelt, forberedelsestid, det er jo det samme. Bortsett fra at en bruker kanskje mer tid på dette, enn å forberede en time til starten på algebra for eksempel (<i>mhm</i>) for det sitter såpass under huden. Og det å prøve å komme over mer på hva elevene tenker selv, og hvordan kan vi gjøre det og sånn, det tar jo lengre tid. Men akkurat det med forberedelse, ser jeg ikke at det skal være noe, det er ikke noe utfordring fordi den tiden må du bare ta [<i>ja</i>].
415	Intervjuer	Men det med at alle elevene er forskjellige og tenker ulikt [<i>ja</i>], så de vil jo.. angripe oppgaven forskjellig [<i>ja</i>], hvert fall hvis det er en veldig åpen oppgave (<i>mhm</i>), har du noen tanker om tilrettelegging for det?
416	Lærer 4	Ja, det er jo fint med åpne oppgaver, for da kan du jo lettere tilrettelegge for de sitt nivå, på en måte, det er greit (<i>mhm</i>). Problemet er hvis de ser på venninnen si at «oi hun gjør det på den måten» også skal de prøve og samarbeide litt også sammenligner de (<i>mhm</i>) så.. kan det gi litt skjæring, men åpne oppgaver er kjempes fint fordi da kan du (utydelig), men så er det generelt det enorme spennet som er blant elever i et klasserom, og tilrettelegge slik at alle får til ting det.. er vanskelig, ikke bare i modellering. men det er klart at en åpen oppgave gjør det enklere, også må elevene også lære seg opp til igjen hvor viktig dette er (<i>mhm</i>) hva er det du tenker og hvordan er det du tenker. Der er

		{kollega} veldig god da han er veldig på hva å grave.. «glem svaret, hva tenker du underveis» [<i>ja</i>], «hva er det første du gjør», også på en måte stille de riktige spørsmålene. Og det er jo fint, men vet ikke om det er noen forskjell på modellering og resten av faget (<i>mhm</i>).
417	Intervjuer	Men i mange av de andre temaene, så er det ofte fasitsvar, mens her er mange forskjellige svar riktige, alt etter hvilke faktorer man tar med [<i>ja</i>]. Så det kan jo brukes for å få mer diskusjon og argumentasjon.
418	Lærer 4	Ja, og det er jo bra, for de skal jo argumentere, det er jo ett av målene, og det ser vi jo og litt på den FOU oppgaven på de åpne oppgavene og på gruppesammensetningen, i bakkant kan man vurdere det. Og da tror jeg det er vanskelig å argumentere på en prøve, men det å kunne ha de muntlig aktive i timene, og hente informasjon derfra så vil det jo være bra og spesielt på de åpne oppgavene (<i>mhm</i>).
419	Intervjuer	Så lurer jeg litt på det med å velge ut modelleringsoppgaver, hvilke tanker legger du til grunn når du velger oppgaver og hvor trygg føler du deg på det?
420	Lærer 4	Vi tok oppgavene på skolenmin, fordi tidligere når vi ikke hadde noen oppgaver å gi dem, så famlet vi litt på nett. Og det finnes lite oppgaver.
421	Intervjuer	Når du ser de, på skolenmin, tenker du over hvilke du vil bruke?
422	Lærer 4	Ja fordi vi saumfarte skolenmin når vi skulle legge opp til muntlig eksamen, og da gikk vi gjennom de, og så på hva som passet til muntlig eksamen der, og det samme vil skje, fordi det kom flere etter vi på en måte ikke var ferdig, men var på et nytt kapittel. Så det vil vi se neste gang vi skal ha modellering så vil det være gode oppgaver å starte timen med, ikke sant? De kan diskutere, gå i grupper og gå med læringspartner eller diskutere med seg selv (<i>mhm</i>) så.. jo mer du har å velge i, jo enklere vil det bli [<i>ja</i>]. Så hvor trygg jeg føler meg? Ikke sånn kjempe.. fordi man tar den en har eller det vi hadde der, det var det vi visste om og kunne tilby, også har vi ikke hatt noe (utydelig).
423	Intervjuer	Ja, også at det er tidkrevende å lage egne.
424	Lærer 4	Ja, det er jo enormt, og det å kvalitetssikre at dette er bra nok, det går nesten ikke.
425	Intervjuer	Og hvis dere ikke har hatt noe opplæring i det, så vet du ikke hva du ser etter?
426	Lærer 4	Nei. Så helt riktig. Og det så en når en la opp til muntlig. Sånn «ok hvordan kan vi ta den oppgaven sånn at den passer til muntlig?». Det er ikke så lett fordi det er mange småting som man må ha på plass. Selv om svaret kan være flere ting, så ønsker du at de ikke skal bli for vidt, sånn at de bare name a number også er det riktig (<i>ler</i>) [<i>ja</i>]. Så det så, merket det når vi ikke hadde oppgavebøker at jeg ikke er en oppgavemaker (<i>ler</i>). Det [<i>ja det er vanskelig</i>], ja det er kjempevanskelig. Også skal du differensiere det og ja så det..
427	Intervjuer	Ja, så lurer jeg på hvordan du føler at du mestrer å veilede elevene når de jobber med modellering?
428	Lærer 4	Rimelig bra, ut ifra de oppgavene og det vi har jobbet med, så følte jeg at det gikk bra. Og at på en måte ikke gi svar, men prøve å stille noen tenke spørsmål, hva kan skje. Men det er klart, at for de som trenger

		mest støtte, er også de som er vanskeligst å få prosessen i gang på (<i>mhm</i>), og med hvor vant elevene er.
429	Intervjuer	Hvis du ser at de går i feil retning, eller du ser en elev som kanskje ikke er den sterkeste eleven og han velger en vanskelig metode, hva ville du gjort da?
430	Lærer 4	Eeh, da ville jeg nok prøvd å hinte litt, og sagt at den matematikken du trenger her nå, er det noe du mestrer? Og være helt ærlig på å si at «du kan ikke gangetabellen (<i>mhm</i>), bør du gå inn å se på det hvis du er nødt til å dele, eller fins det noen andre måter å gjøre dette på?» (<i>mhm</i>), å på en måte få de vekk, altså rett og slett, ehh.. ja det er ikke modellering, men ja, det er det samme som «eeh jeg trenger hjelp til deling» [<i>ja</i>]. Så sier jeg «ja når du har gått hjem og pugget gangetabellen, da skal jeg hjelpe deg med deling», men før det har du ikke kjangs, det er rett og slett fordi det bygger på det ene og det andre, og hvis ikke du kan det, så kan du nesten ikke dele, og da vil du bare bli mer frustrert [<i>ja</i>]. Eeh og det sammen vil jo gjelde her, men da må du jo kjenne eleven, du kan jo ikke vite det som vikar, så det er jo en balansegang. På hvor godt du kjenner elevene, og må en måte hvor ærlig kan man være med de, men eeh du kan jo prøve å..
431	Intervjuer	Ja, når du veileder og hjelper elevene med modellering, er det noen personlige egenskaper eller kvaliteter du tenker er viktig i det arbeidet?
432	Lærer 4	Ja, som i alt annet på skolen, relasjon til eleven [<i>ja</i>]. Det er klart.. det står kjempehøyt (<i>mhm</i>), også er det hvor mye de.. altså hvor mye kan du presse de før de på en måte tenker at «dette vil jeg ikke», det er noen som ikke vil og så er det noen som ikke vil fordi de ikke evner, også er det noen som, ja det er masse forskjellig her (<i>mhm</i>). Så relasjon til eleven, det er [<i>det viktigste</i>] viktigste. Også og å vite hva du snakker om, ikke gape over for mye hvis du egentlig ikke kan det selv [<i>ja</i>], så ikke.. du må gjerne prøve å fake litt underveis (<i>ler</i>), at «dette kan jeg mye bedre enn det på en måte virker som [<i>ja</i>], fordi», sånn er det jo i starten når, eller når det kommer noe nytt, men ikke gå rundt å liksom «nei jeg har doktorgrad i modellering, så her er vi» (<i>ler</i>) [<i>nei</i>]. Også på en måte, fordi det tror jeg de avslører veldig raskt [<i>ja</i>].
433	Intervjuer	Så være ærlig om din egen kompetanse.
434	Lærer 4	Ja, men man trenger ikke å si at «dette kan jeg ikke så vi må finne det ut sammen», du kan jo gå inn med litt selvtillit og si at nå skal vi ha om modellering, også eventuelt sånn at det går, men jeg tenker ikke..
435	Intervjuer	Også jobbe litt sammen med dem?
436	Lærer 4	Ja, ikke minst. Og programmering er jeg veldig åpen på at.. «her er du, og dere er fryktelig mye bedre enn meg» og åpnet undervisningen av og til. Selvfølgelig kvalitetssjekket det (<i>mhm</i>). Det er en veldig fin måte da, jeg hadde en som slet litt med litt angst, han synes det var forferdelig å stå foran en klasse, men han var en rev på programmering, så var det, så hjalp jeg litt den timen og satt sammen med han, også så vi på programmering, og det var sånn enkel programmering han viste til resten av klassen [<i>ja</i>], så ble det jo sånn at jeg kunne lære noe nytt og elevene. Og ikke minst selvtilliten. Så det bygger jo så mye i mange..

		og det samme vil jo sikkert gjelde om modellering også etter hvert (<i>mhm</i>). Det kommer helt sikkert noe datagreier i modellering også etter hvert.
437	Intervjuer	Ja, det gjør det.
438	Lærer 4	Ja, elevene kan betydelig bedre enn lærerne [<i>ja</i>]. Så bruke det da og tørre å gi slipp på, eller tørre å anerkjenne den typen kunnskap også (<i>mhm</i>), jeg vil jo nesten tippe, uten at jeg har sjekket, at Minecraft har en eller annen form for modellering som elevene på et eller annet tidspunkt kan begynne å bruke [<i>ja det har de sikkert</i>].
439	Intervjuer	Også siste spørsmål, når man jobber med modellering, kan man møte forskjellig utfordrende situasjoner, så lurer jeg på hvordan du evner å stå i de situasjonene? .. Jeg kan gjerne gi noen eksempler hvis du vil.
440	Lærer 4	Ja for hvilke utfordringer tenker du på?
441	Intervjuer	For eksempel det med at de må ha matematisk kompetanse (<i>mhm</i>) for å begynne på de oppgavene. Noe annet kan være det med at de stopper på den matematiske løsningen. Fordi det er jo en situasjon fra virkeligheten, også jobber de med den matematisk, og så skal de ta den tilbake i virkeligheten og se om den er valid for virkeligheten. Men mange stopper bare på det matematiske. For eksempel hvis de skal regne på hvor mange busser de trenger når skolen skal på en tur, så får de et desimaltall..
442	Lærer 4	Eeh.. ja det dukker jo opp, eller ja det går nok stort sett greit å stå i det ja. Hvis det ikke er vanskeligere enn det du beskriver her da, at det rett og slett er et problem i oppgaven, så igjen handler det om relasjon og noen ganger så kan man tegne opp 3,2 busser, og se hvordan det ser ut. Du kan gjøre det morsomt, ikke sant, så ser de det selv [<i>ja, at det ikke gir mening</i>] ja. Også er det jo noen du må passe på at, ok, «3,2 er de mer enn tre busser eller hva skjer hvis du bare tar tre busser, kommer du fram da?» (<i>mhm</i>). Så det går an å stille de spørsmål og få de til å tenke selv, og noen ganger hvis de står fast så kan man jo si at det er ingenting som heter 3,2 busser. Eh også på en måte si «ja da må du ha en bil i tillegg» eller «du må ta en taxi, eller en buss til hvis ikke det går». Eh.. men det er nok viktig å ta den praten også, for hvis ikke så leverer de inn 3,2 og det får de tilbakemelding på på prøver ikke sant (<i>mhm</i>).
443	Intervjuer	Det blir jo..
444	Lærer 4	Ja en og en halv person finnes ikke [<i>ja</i>].
445	Intervjuer	Ja det er akkurat det [<i>såå</i>]. En annen ting også kan være at de er veldig vant til å få oppgitt all informasjon i oppgaven, sånn at de stopper hvis de ikke får all informasjonen at «den går ikke an å løse». (<i>mhm</i>)
446	Lærer 4	Der tror jeg, det har jeg tenkt litt på eeh.. og det tilfeldigvis fordi vi skulle på Escape Room her. Jeg har aldri vært på det, men jeg har sett, og det tror jeg jeg er dårlig på, akkurat som jeg er dårlig på spillene som ungene mine spiller, fordi der er det så mye.. «jeg klikker bare på den døra», jeg hadde aldri kommet på å klikke på den døra, altså hvorfor skal jeg det? Med de er betydelig mer vant til å prøve å finne og lete etter noen informasjon som ikke er obvious [<i>ja</i>], og det er

		sikkert kampen om gaming, men sånn cwest-spill som har vært fra gammelt av, sånn «der kommer det en magiker, og han klikker jeg på» (<i>ler</i>), altså hvilke, han er jo langt hen i gokk [<i>ja</i>], men de kommer ikke videre, og da begynner de å klikke på ting, og det ser jeg på spill fra pedagogiske spill som ungene mine har hatt i første klasse, så sitter de og hamrer løs på noen epler, altså hadde jeg skjønt at vi skal samle epler, ja det er greit, men hvorfor vet du at når du står bare i en skog, det skjer ingenting, hvordan vet de da at de [<i>at de skal trykke på det</i>] at de skal trykke på en bjelle som er her eller ja [<i>ja de bare prøver seg frem</i>] ja rett og slett. Og.. den tror jeg nok at, det å spille på den derre «du kan dette bedre enn meg» [<i>ja</i>], studenter som hadde laget et Escape Room til elevene, så fikk de et bilde også skulle jeg gå rundt å veilede, men jeg skjønnte ingenting (<i>ler</i>). Vi var i verdensrommet der, og jeg hadde ingen ideer om hva vi skulle gjøre. Også hører du jo bare gruppen begynner å gruble «ja ser her, trykk på den derre.. avisen som er der, den skal ikke være der» så er det sånn «nei».
447	Intervjuer	Ja, de skjønnte at den ikke skulle være der.
448	Lærer 4	Ja, det var hintet, ikke sant. Så jeg tror nok at spesielt via gaming og sånn type, så tror jeg at nysgjerrigheten kan vekkes litt med det (<i>mhm</i>). Men å vekke nysgjerrighet som ikke er der, det er fryktelig vanskelig altså, og det vil nok være en problemstilling i modellering også.
449	Intervjuer	Ja, de skjønner kanskje ikke poenget da.
450	Lærer 4	Nei de skjønner ikke poenget, og de driter i det, fordi de er ikke interessert i matematikk, de vil sitte å gjøre et eller annet fordi det demotiverer, spesielt svake vil jeg anta, og få de i gang på dette her. Det er utfordrende, men det er ikke bare i modellering men i all den undringen i matematikk, fordi jeg tror vi har overvurdert nysgjerrigheten til barn [<i>ja</i>], rett og slett. De er nysgjerrige på det som interesserer [<i>ja</i>] dem. Fordi de hadde funnet ut om en iPhone om.. [<i>ja de hadde det</i>]. Og prøve å gjør de samme tingene i matematikk, som betyr noe, da bryr de seg ikke.
451	Intervjuer	Ja, det er vanskelig (<i>mhm</i>). Skal vi se litt på oppgavene nå.
452	Lærer 4	Ja
453	Intervjuer	Første oppgave, vil du lese den?
454	Lærer 4	Ja (<i>leser oppgave 1</i>).. ja
455	Intervjuer	Så lurer jeg på hvordan vil du forklare at det er en modelleringsoppgave?
456	Lærer 4	Nei for det første så vet vi jo ikke.. det er jo nummer en, også må vi begynne å beregne, også må vi må på måte, men ut ifra hvordan jeg ville lagt det frem til en elev så ville jeg sagt at de sterkeste at «denne finner dere ut av, nå må dere bare begynne å tenke, det er det samme som hvor lang er en fisk», eh..
457	Intervjuer	Ja, hvordan ville du løst den selv?
458	Lærer 4	Jeg ville nok undersøkt hvor lang er en stasjonsvogn? Hvor lang er en lastebil? Hvor lang er en buss? Hvor lang er en sånn liten minibil? (<i>mhm</i>), også hadde jeg nok tatt et gjennomsnitt av det, og sett hvor

		mange meter der er, også på en måte at 3km der og sånn ca. hvor mange biler det er [ja]. Det ville jeg gjort. Men jeg har jo erfaring i forhold til at jeg er en trafikant, så jeg vet at det er busser, jeg vet at det er lastebil, altså de forskjellige bilene (mhm). En svak elev som setter seg på bussen og er helt i koma helt til, eller ikke sånn det høres frekt ut, men en elev som på en måte ikke observerer ting og ikke legger merke til det fordi det har ingen interesse, de setter seg på bussen også kjører de til sørlandssenteret [ja], så har de verken begrep på hvor langt de har kjørt, de vet bare at de har sittet der en stund, de har ikke begrep på minutter, lengde, ingenting [nei]. Det er kjempevanskelig for de, å skulle si «jo men det fins jo lastebiler, stasjonsvogner».
459	Intervjuer	Ja, at de må tenke at det finnes forskjellige kjøretøy [ja]. Men på en sånn oppgave, så kan man stoppe der, at du regner gjennomsnittet og hvor mange du da får plass til på tre kilometer. Så kan man begynne å tenke at det er mellomrom mellom bilene (mhm), hvor mye mellomrom er det? Eeh.. hvilke forhold er det, er det glatt? Så kanskje det er større mellomrom, at man begynner å ta med flere forhold. Og det kan være litt interessant å se hvor mange ting elevene tar med [ja].
460	Lærer 4	Og du kan ta med flere felt, og min teori om at biler krysser, fordi da går det bare treigere (ler).
461	Intervjuer	Ja (ler).
462	Lærer 4	At ikke folk vet det (ler). Også er det jo gøy å se alle elbilene i bussfeltet, man kan begynne sånn og da, at de kjører der da. Hvilken vei er det snakk om, fordi det er noen bussfelt som ikke er lov [ja].
463	Intervjuer	Er det en oppgave du kunne brukt i din klasse?
464	Lærer 4	Eh ja. [ja]. Det er det jo. Men jeg hadde nok ikke, eller sånn modellering har jeg ikke tenkt enda, fordi jeg har nok bare tenkt funksjoner til nå, altså modellering innenfor funksjoner. Eller det vi gjorde i fjor. Og da kommer det til det at vi har nok noe begrenset.. eller jeg har hvert fall begrenset opplæring innenfor dette [ja].
465	Intervjuer	Ja.. Men det er også sånn..at den letteste måten ville vært å tenke hvor mange biler får du inn på tre kilometer.. ferdig. Mens de som tenker mer avansert, vil tenke litt mer utenfor boksen, kan komme på det med mellomrom og.. [ja], hvor mange felt det er også ja [ja]. Skal vi se på oppgave 2?
466	Lærer 4	Ja (leser oppgave 2). ja.
467	Intervjuer	Hvordan vil du forklare at det er modellering?
468	Lærer 4	Ja, det er jo mange ting som kan spille inn her, det er jo drivstofforbruk, det er jo en ting [ja]. Eeh.. jeg tenker jo tid, tid kan jo være verdtpenger, å ta fri fra jobb. Kunne tatt en time overtid, så vil jo aldri være i nærheten av å være lønnsom. Eeh, også kan du «hva er lønnsomt?» er det økonomisk lønnsomt, er det miljø?
469	Intervjuer	Ja, det er mange faktorer som spiller inn, bompenger?
470	Lærer 4	Ja, ikke minst, kilometer. Men da tror jeg det er mye enklere for voksne og tenke enkelt. Fordi det ligger mer i forhold til en erfaring. Ikke minst

		selvfølgelig [<i>ja jeg tror ikke de hadde tenkt på slitasje på bilen</i>], nei nei og at det koster, og at en kilometer på bilen koster.
471	Intervjuer	Og i forhold til hvor mye man hadde spart da.
472	Lærer 4	Ja
473	Intervjuer	Det spørres jo igjen helt hvor mange faktorer man teller med (<i>mhm</i>), men kommer du til 20 eller 30 kroner, er det verdt det? [<i>nei</i>].
474	Lærer 4	Eller du kan si at prisen i Søgne vil gå ned den også, fordi drivstoffprisene vil gå ned (<i>ler</i>).
475	Intervjuer	Ja, du må bare vente litt.
476	Lærer 4	Ja, du må vente og heller ta det i morgen.
477	Intervjuer	Kunne du brukt denne oppgaven med klassen din?
478	Lærer 4	Ja selvfølgelig, men igjen så er det jo ikke en oppgave som jeg har prøvd å tenke. Og der.. matematisk.. altså å gjøre det om til matematikk kan jo kanskje være vanskelig. Bevis matematisk, men sånn i praten så er det jo det, og..
479	Intervjuer	Så hvis du skulle brukt den i din klasse, så ville du hatt på en måte mer diskusjon om det da, eller?
480	Lærer 4	Ja, det er kanskje en fin diskusjonsoppgave. Å på en måte, som øving også, hvilke parameter er det som spiller inn? Hva er det som kan.. ja hva er det som spiller inn på prisen om dette er verdt det.
481	Intervjuer	Ja, fordi hvis elevene blir engasjert i sånne oppgaver så kan det være veldig gøy (<i>mhm</i>).
482	Lærer 4	Disse oppgavene hadde vært veldig gode oppgaver i FoU-arbeidet vi gjorde. For det kunne vært veldig interessant, kan du maile meg de? (<i>ler</i>) [<i>ja, det kan jeg</i>], fordi.. det var egentlig dette vi forsket litt på da, vi så på hvilken gruppesammensetning som fungerte best i forhold til muntlig aktivitet, det trenger ikke være så mye matematikk. Og her kan, her kan virkelig en svak elev som er veldig bilinteressert komme med argumenter som om på en måte velter en argumentasjon fra en flink elev. Og det var det vi var ute etter også, hvordan kan vi få til muntlig aktivitet. Også må vi jo se hva er det som er matematikk og hva er det som ikke er (<i>mhm</i>). Men det blir en annen diskusjon, altså du skal lære elevene å komme i gang, så er jo disse her helt knall.
483	Intervjuer	Ja. Hadde du også tatt med deg noen oppgaver?
484	Lærer 4	Ja det var en sånn oppgave om at «dette har vært statistikken for regn de siste årene, hvor mye regn kommer til å falle i Norge fremover?», eller «du har eeh.. regresjon som vises i en graf, men igjen er det å forutsi fremtiden på en måte. Og det er jo der primært vi har jobbet med modellering. Ikke den andre, eller det er en annen type oppgave som du har presentert.
485	Intervjuer	Ja, så det har du brukt med din klasse? [<i>ja</i>]. Hvordan gikk det?
486	Lærer 4	Ja, det gikk.. alt fra en til seks. Det er, men igjen så har man i en klasse gjerne nivå fra tidlig barneskole der du, de ikke kan gangetabellen, også i tiende, til de som.. ja er helt i toppsjiktet og kan jobbe med.. eller når de lærer noe nytt så sitter det med en gang.

487	Intervjuer	Ja, hvordan gikk det for dem å jobbe med modelleringsoppgaver? Hvis det er litt annerledes enn det de var vant med?
488	Lærer 4	Nei, det husker jeg ikke, om de reagerte på en annen måte. Men ofte så er det frustrasjon, spesielt hos de som på en måte har femmer og sekser, eller de som vil veldig mye med skolen da. Eh.. at hvis de ikke skjønner det, tar frustrasjonen mer over enn nysgjerrigheten [<i>ja</i>]. Så at det kanskje er mer frustrerende. Og også det at hvis det ikke er et, «hvordan kan det være to svar?».
489	Intervjuer	Ja, det er kanskje fordi de er vant til at det er et fasitsvar.
490	Lærer 4	Ja, sannsynligvis er det det.
491	Intervjuer	Ja, også er det, jo for i ungdomsskolen kan det kanskje være litt sent å begynne med den forståelsen.
492	Lærer 4	Jaja, så vi håper jo, eller vi antar at elever som kommer nå etter hvert er mer skolert i hele fagfornyelsen. Måten å tenke på, måten og vurdere på og alt mulig. Og det har vært veldig frustrerende sånn sett for vi som sitter her uten bøker og ingenting, vi er jo som, elevene er ikke vant til å jobbe sånn, også er det forventet at vi skal bare gå rett inn i det (<i>mhm</i>). Så men det er nok en del frustrasjon hos lærere også i forhold til fagfornyelsen, ikke bare i forhold til modellering og de nye begrepene, men hele fagfornyelsen. Eeh.. at vi.. er på litt tynn is her, at vi vet faktisk ikke helt hva vi holder på med selv (<i>mhm</i>).
493	Intervjuer	Ja, det kommer sikkert etter hvert.
494	Lærer 4	Ja det gjør vel det, men da kommer det sikkert noe nytt (<i>ler</i>), sånn som det har vært de siste årene, men.. [<i>ja</i>], altså det har nok vært litt frustrerende, og du bekrefter jo mistanken min om at modellering er betydelig større enn det vi gjorde i fjor (<i>mhm</i>). Noe elever også har gitt tilbakemelding på at videregående stusser litt på, ikke nødvendigvis modellering, men spesielt på programmering, så er det sånn «hvorfor kan dere ikke dette når dere kommer til videregående?» [<i>ja</i>]. Eeh.. og det er jo også tilbakemeldinger vi må ta på alvor, for det, vi er frustrert over «hæ hvorfor kan du ikke brøkgregning eller gangetabellen når du kommer til ungdomsskolen»
495	Intervjuer	Ja, og da bruker dere mer tid på det. Det grunnleggende.
496	Lærer 4	Ja det er det det gjør, og.. men, ja jeg likte veldig godt de oppgavene du viste nå i forhold til.. spesielt muntlig aktivitet og få med.. jeg tror også for å få opp selvtilliten på barn som i utgangspunktet som synes det er vanskelig med matematikk. Hvis man kan få flette inn noe rar informasjon som du har et eller annet sted (<i>mhm</i>), for eksempel slitasje på bilen, så er det en som vet det, at dette må inn.
497	Intervjuer	Ja, fordi de som er glad i bil kommer kanskje på sånne ting.
498	Lærer 4	Ja, ja, det er det.

9.8 Transkripsjon: Lærer 5

Nr	Navn	Transkribering
499	Intervjuer	Ok, først så lurte jeg på litt generelt om deg og din bakgrunn.
500	Lærer 5	Ja jeg har eeh, er så gammel at jeg har tatt allmennlærerutdanning, så jeg har fire år som var det faste oppsettet, og da var det 30 studiepoeng i matematikk i det, men så har jeg tatt 30 studiepoeng ekstra, så jeg har en årsenhet i matematikk [<i>ja</i>], det tok jeg også i studie da, så jeg har eh, jeg tok jo femårig utdanning jeg og så, så det heter jo adjunkt med tilleggstudning, ja så har jeg i tillegg tatt noe mer etter det og, men ikke noe mer matematikk. Så jeg har 60 studiepoeng i matematikk da.
501	Intervjuer	Ja, hvor lenge har du jobbet på denne skolen?
502	Lærer 5	Her har jeg jobbet siden 2005, nå er vi i 2024, så jeg er på det nittende året da [<i>oi ja</i>]. Jeg har jobbet som lærer siden 2004 så jeg har jobbet et år først, og så kom jeg her i 2005.
503	Intervjuer	Ja da har du vært her ganske lenge.
504	Lærer 5	Ja mange av lærerne her har det, så det er jo et godt tegn, at det ikke er mye utskiftning, at vi trives.
505	Intervjuer	Ja det er jo veldig bra. Men i forhold til det å undervise i matte. Føler du at du har noen egenskaper du er fornøyd med eller ikke fornøyd med?
506	Lærer 5	Eeh mm jeg har noen egenskaper som er bra? Eeh jeg tror selv at jeg er god til å legge det ned på elevenes nivå, jeg tror jeg ser problemene godt da (<i>mhm</i>). Aldri vært sinnssykt skoleflink selv egentlig, Så jeg føler jeg ser godt hvis det stopper opp hos elevene eller, det er sikkert flere som gjør det altså selv om de har vært skoleflinke selv altså, men jeg kjent litt på det selv hvert fall (<i>mhm</i>) at eeh [<i>du relaterer deg</i>]. Ja. Også er det erfaring da, nå har jeg gjort ting mye, i mange år, det kan være både plusser og minuser med det, men det gjør at jeg hvert fall kan det stoffet som elevene skal kunne godt. Men jeg merker at det stopper litt der, fordi nå har jeg en datter på videregående [<i>ja</i>], og det er liksom, lenge siden jeg har gjort (<i>ler</i>), og det merker jeg (<i>ler</i>). Og hun tar den der R-matten [<i>ja</i>], men hun er på første året, så det er ikke helt vilt enda, men jeg merker at her er det en del ting jeg ikke har gjort på lenge.
507	Intervjuer	(<i>ler</i>) Så lurte jeg på hvordan du vil definere modellering?
508	Lærer 5	Eeh, nei det er jo tenker jeg at å lage modeller på et eller annet vis. Forklare noe som skal gjentas og lage noe som skal fungere flere ganger, eller? Modellering er egentlig et nytt begrep for min del i matematikken. Det kom vel egentlig nå med den nye læreplanen, og før det kan det godt være at jeg har jobbet med modellering, men det har liksom aldri vært et ord som «nå modellerer vi» [<i>nei</i>]. Men det er jo å lage et eller annet som gjelder.
509	Intervjuer	Litt i forhold til virkeligheten.
510	Lærer 5	Ja, ja, og å komme med et praktisk eksempel også skal du lage en modell som kan løses matematisk da (<i>mhm</i>).

511	Intervjuer	Ja absolutt, så når elevene jobber med modellering, er det noe du tenker at de kan lære i tillegg til konkret modellering?
512	Lærer 5	Ja, å se sammenhenger spesielt da, og det å bruke all type matematikk, de må jo kunne grunnleggende matematikk for å kunne modellere igjen selvfølgelig, men jeg tenker også at de blir mer øvd opp på å se sammenhenger kanskje. Fordi de må ta noe og sette det i andre kontekster også (<i>mhm</i>) ja for å få ting til å fungere da.
513	Intervjuer	Ja, anvendelse av matematisk kunnskap, det kan kanskje hjelpe dem til å se verdien av å kunne matematikk, å se sammenhengen mellom matematikk på skolen og matematikk i deres hverdagsliv.
514	Lærer 5	Ja, det er jo det klassiske «hvorforskal vi kunne dette» og «når får vi bruk for dette», den kan vi jo få svar på, eller de ser nytten gjennom modelleringsoppgaver, ja.
515	Intervjuer	Ja, før du begynte å jobbe som lærer, hadde du noen erfaringer med modellering da?
516	Lærer 5	Ikke bevisst hvert fall [<i>nei</i>].
517	Intervjuer	Men etter du begynte som lærer.
518	Lærer 5	... før det kom i læreplanen hadde jeg nok ikke det bevisst, men jeg hadde nok noen oppgaver som forskjellige typer problemløsningsoppgaver som var modellering.. men jeg kjenner fremdeles at nå når vi snakker nå så er det.. jeg har vanskelig for å egentlig sette ord på hva det er, og liksom nesten abstrakt, men jeg synes likevel at orde modellering, liksom hvilke oppgaver er det som er modelleringsoppgaver og hvilke er ikke, det er litt sånn, jeg er litt på tynn is kanskje.
519	Intervjuer	Men dere har kanskje jobbet noe praktisk?
520	Lærer 5	Ja, vi har jo det. Vei, fart, tid, så har vi vært ute og gjort og målt og løpt og testet og sett, og gjort om fra meter i sekund til kilometer i timen, ja det er jo måter å gjøre det på.
521	Intervjuer	Ja, også ble jo modellering del av et kjerneelement, har du noen tanker om det at det er så bredt implementert? Noen fordeler eller ulemper med det?
522	Lærer 5	Eeh nei det har jeg egentlig ingen tanker om. Eller jo jeg har jo det, for det blir litt sånn tankene jeg gjør meg da er at «å heiane nå skal elevene kunne mye» det står liksom sånn, de åpne oppgavene på slutten nå så skal du modellere og argumentere og ditten og datten, det er så mye ting som både er nytt for oss lærere som bare har fått det inn med at nå kommer de ny læreplan, og elever som ikke er vant til disse begrepene så er det sånn.. (<i>mhm</i>). Det blir så [<i>vanskelig</i>] så mye nytt, vanskelig ja. Det blir så mye å gripe over. Så jeg har ikke gjort noe mer enn at ja dette må jeg ta grep i selv, og for elevene, men for egen del også.
523	Intervjuer	Ja for det er jo fortsatt litt nytt, og hvis dere ikke har fått noen innføring i det, men etter hvert så kan det jo kanskje, eller fordelene med at det er så bredt implementert er jo kanskje at de får øvd på argumentering, anvendelse..

524	Lærer 5	Ja, men likevel så tror jeg at vi henger igjen, det er som jeg sier, det kan være en bakside med å ha jobbet i så mange år og at jeg kan stoffet, så kjører jeg det samme gamle, for en har nok litt vanskelig for å tenke nytt, og endre på det. Så derfor såå.. det er ikke bare elevene som skal lære det, jeg må også endre og lære det [<i>ja</i>].
525	Intervjuer	Ja, fordi du har ikke hatt noe opplæring i modellering?
526	Lærer 5	Nei, vi har ikke det. Men vi lærerne snakker om det og spesielt når det nærmer seg eksamensperiode, i forhold til å lage oppgaver og til muntlig eksamen blant annet, og vanlig eksamen, hvordan man kan øve og sånne ting (<i>mhm</i>), så det diskuteres jo, til stadighet. vi hadde jo også en modelleringsoppgave i FoU-oppgaven vår, vi hadde jo flere oppgaver, men da var det modellering, da satt vi sammen grupper og vår oppgave var å finne ut hvilken gruppesammensetning som var best, men da var det egentlig sånn modelleringsoppgaver egentlig som de grublet på, for der er det jo veldig sånn bruke de flinke og de svake så alle har noe å bidra med, så det er jo litt sånn modellering at alle kan bidra med noe.
527	Intervjuer	Ja og at det er jo mye åpne oppgaver, eller at mange svar kan være riktig, men det spørres hvilke faktorer man tar med, så når de sitter i grupper [<i>ja</i>] så kan de jo komme på mange forskjellige ting.
528	Lærer 5	Ja så vi forsket ikke på modellering, men vi brukte modelleringsoppgaver hvert fall.
529	Intervjuer	Ja, hvordan vil du anse din egen kompetanse i modellering?
530	Lærer 5	Ja den vil jeg anse som, jeg kunne vært mye bedre (<i>ler</i>).
531	Intervjuer	Ja (<i>ler</i>), ok eller?
532	Lærer 5	Nei, ikke ok engang, jeg har en lang vei å gå kjenner jeg, nesten pinlig å bli intervjuet (<i>ler</i>) nei men det, jeg er litt på tynn is rett og slett.
533	Intervjuer	(<i>ler</i>) Ja, men det er vel bare bra å få frem at dere opplever at dere ikke har kompetanse i det, så kanskje det kan bli gjort noe med det.
534	Lærer 5	Ja, for det er ikke sikkert at det er så vanskelig, men det er jo det at en ikke har det under huden og ikke vant til å jobbe slik.
535	Intervjuer	Ja, om dere lærer litt mer om det..
536	Lærer 5	Ja, fordi matematikken er jo ikke så veldig komplisert, nødvendigvis, det er bare en annen måte å tenke på. Sånn som med programmering også, jeg kan ikke det heller (<i>ler</i>), det har jeg heller aldri hatt noen opplæring i, men det skal jeg jo ha i naturfag og matte og.. rundt omkring, men kan jo ingenting. Jeg skulle hjelpe datteren min i femte klasse i går med noe programmering, skulle gå til høyre og så til venstre, noe stjernegreier også.. (<i>ler</i>) «jeg kan ikke hjelpe deg».
537	Intervjuer	Ja, men det er vanskelig når man ikke har noen forhold til det.
538	Lærer 5	Ja, jeg har ingenting.
539	Intervjuer	Men hvor komfortabel føler du deg i å undervise i modellering?
540	Lærer 5	Nei, igjen, det er jo så nytt så det er jo sjelden jeg noe opplegg som er sånn at «nå skal vi modellere», men vi hadde jo noen oppgaver i fjor her forresten, da de gikk i tiende, da hadde vi noe modellering, men jeg er ikke så veldig.. selvfølgelig, hadde jeg bestemt meg for at nå skal

		jeg ha oppgaver om modellering, så hadde jeg nok vært komfortabel med det, for det er ikke sånn at det er så vanskelig, men det er, jeg gjør det jo så sjelden, så det er ikke sånn at jeg bare kan gulpe opp en modelleringsoppgave [<i>nei</i>]. Men vi hadde for eksempel om funksjoner, i fjor, da var det vel en modelleringsoppgave hvor de skulle lage noen funksjoner for noe... ja men så når man har oppgaven og har ting klart, så er jeg komfortabel nok.
541	Intervjuer	Ja, så du føler at du mestrer det?
542	Lærer 5	Ja det gjør jeg jo. Hvis jeg hadde fått servert ti modelleringsoppgaver, så hadde jeg fint kunne formidlet til elevene hvordan vi skulle jobbe med det, tenker jeg, men igjen, jeg sliter litt med å.. hvis du hadde spurt meg nå om å lage en modelleringsoppgave så er det ikke sikkert jeg hadde klart å..
543	Intervjuer	Nei, men det med å undervise i det da, hvordan i forhold til at det er mange forskjellige måter å løse oppgaven på, hvordan ville du håndtere det i undervisningen?
544	Lærer 5	Nei, det er jo veldig bra, for da kan du alle elevene se at de har noe å bidra med, og det er jo en styrke i forhold til faget, mange elever er jo sånn «jeg får det ikke til, matte er vanskelig og matte er kjedelig», mens her blir det en annen nytte fordi de ser hvordan de kan bruke det i hverdagen, også er det noe alle kan få til noe på, fordi det ikke nødvendigvis er et fasitsvar (<i>mhm</i>). At det alle gjør, så lenge de gjør noe, er med på å løse en oppgave, så derfor er det veldig fint, fordi alle blir med.
545	Intervjuer	Ja absolutt, og hva tenker du at vil være din rolle i undervisningen?
546	Lærer 5	Ville jo vært en veileder da tenker jeg [<i>ja</i>]. Jeg tenker, kan godt være at de kan jobbe individuelt, men veldig fint at elevene jobber i grupper her. Og da kan de bidra på forskjellige måter, også kan jeg bidra med å veilede, igangsette og sånne ting.
547	Intervjuer	Ja, hvordan ville du ha veiledet?
548	Lærer 5	Nei, det er jo å sette de på sporet av noe, eller hvis de har noen tanker selv så få de til å spinne videre på det eller ja. Få i gang, hvis de er treige, få i gang prosessene hos elevene også ja.
549	Intervjuer	Ja du føler at du mestrer å veilede de i modelleringsoppgaver?
550	Lærer 5	Ja.
551	Intervjuer	Og det med at det er mange forskjellige innganger (<i>mhm</i>), hvis elevene tar en for lett eller for vanskelig inngang, hva vil du gjøre da?
552	Lærer 5	Jeg vil la de prøve, og så vil en kanskje se at her blir det for komplisert, og da må man kanskje få de litt tilbake igjen, også, eller få de inn på det litt enklere sporet da, men det er jo ikke for vanskelig hvis de finner den vanskelige veien selv. Fordi hvis de finner den veien har de gjort noen gode valg og tanker, og da gidder jeg ikke stoppe de. La de holde på til de eventuelt møter veggen da (<i>ler</i>).
553	Intervjuer	Ja, og så gi noen hint..
554	Lærer 5	Ja, for å hjelpe de på den veien, eller eventuelt at de går tilbake og prøver en ny inngang da.

555	Intervjuer	Ja, er det noen egenskaper du tenker det er viktig å ha som lærer når man veileder elevene i modelleringsoppgaver?
556	Lærer 5	Ja det må være tålmodig, og relasjon selvfølgelig, det kommer jo alltid inn, at man må jo kjenne elevene og, jeg tenker det er viktig at elevene er trygge på læreren og ja. Relasjon.
557	Intervjuer	Ja det med tålmodighet [<i>ja</i>], for hvis ikke de ser ting med en gang, så frister det jo å [<i>bare gi det til dem ja</i>], ja hva med det og det og så videre, men at de får tid til å tenke ja. Og så lurer jeg på hvordan du føler at du mestrer planlegging og tilrettelegging for at elevene skal jobbe med modellering.
558	Lærer 5	Ja..
559	Intervjuer	For eksempel hvordan ville du gjort det i din klasse?
560	Lærer 5	Eeh, ja igjen så er det jo ikke noe jeg jobber så mye med [<i>nei</i>]. Men hvis jeg skulle gjort det måtte jeg planlagt det godt, og jeg måtte lagd med noen oppgaver og jeg ser for meg å jobbe med det i grupper ja.
561	Intervjuer	Så hvis du skal velge ut oppgave, legger du noen spesielle tanker til grunn da? Eller hvordan føler du deg trygg på det utvalget?
562	Lærer 5	Nei, det føler jeg meg ikke trygg på. Da ville jeg brukt skolenmin.
563	Intervjuer	Ville du tenkt over hvor gode oppgavene er?
564	Lærer 5	Ja, jeg har kikket litt på de oppgavene og det er ikke alle jeg synes eeh er gode da, eller kan godt være noen blir for kompliserte også, så man plukker jo litt, men igjen så har jeg ikke brukt det så alt for mye [<i>nei</i>]. (<i>ler</i>).
565	Intervjuer	Eeh så lurer jeg på i hvilken grad du opplever at du klarer å møte vanskelige modelleringsituasjoner? Det kan være om elevene ikke har nok matematisk kompetanse til å løse oppgaven, eller de stopper på den matematiske løsningen av oppgaven, eller at de bare bruker tall som er oppgitt i oppgaven.
566	Lærer 5	Nei, det har jeg ikke tenkt over. Men jeg vil sikkert mestre det veldig bra (<i>ler</i>).
567	Intervjuer	Ja, du har kontroll?
568	Lærer 5	Ja (<i>ler</i>), men jeg har ikke jobbet med modellering i den klassen jeg har nå for eksempel, men.. ja jeg tror jo.. at hvis jeg bare får mer trygghet rundt det, så tror jeg jeg ville klart å stå i det.
569	Intervjuer	Ja så lenge du får mer kompetanse i det selv. Fordi modellering handler jo om at du får en situasjon fra virkeligheten, bearbeider den matematisk, og så sjekker om løsningen din er valid for den virkelige situasjonen [<i>ja</i>]. Men mange av elevene stopper på den matematiske løsningen [<i>ja at de ikke sjekker om det har mening</i>] ja for eksempel om de regner på hvor mange busser de trenger på en klasses tur også får de et desimaltall til svar [<i>ja</i>], hvordan ville du håndtert det?
570	Lærer 5	Ja, nei da må man be dem teste det ut eller noe sånn. Spør om det gir mening, gi noen hint, om hvordan kommer vi oss tilbake til virkeligheten igjen, og hvordan kan dette omsettes til en virkelig situasjon.

571	Intervjuer	Ja for de er så vant til å stoppe på den [<i>ja når de får et matematisk svar</i>] ja. Det var det de fikk når de regnet det ut, også to streker under svaret.
572	Lærer 5	Ja vi har jo hatt noen oppgaver som er sånn på for eksempel prøver eller fagdager, så har vi hatt diskusjoner i kollegiet «skal vi godkjenne det?», hvis de skriver 3,2 busser da, eller dette med penger, at de runder av til 2,75, «ja men det går jo ikke» «jo hvis du betaler med bankkort» ikke sant, så det er jo litt sånne ting. Men det er et godt poeng, at elevene stopper med det matematiske svaret for det er bra, men hvordan man veileder dem videre, det er jo bare å, man må stille dem noen kontrollspørsmål da, eller?
573	Intervjuer	Ja
574	Lærer 5	Ja, for jeg har ikke tenkt over det selv, at det gjerne er modellering, ja. Så jeg opplever jo sånne situasjoner ganske ofte. Vi hadde også en oppgave om koffert, de skulle se hvor lange sidene skulle være på en koffert når det skulle være sånn og sånn volum, så var det noen som lagde en koffert som var 20 meter lang og 1 cm tykk [<i>ja ikke sant</i>]. Det går jo an, men er det reelt at noen går rundt med en slik koffert?
575	Intervjuer	Ja, få de til å tenke over om det gir mening [<i>ja</i>].
576	Lærer 5	Ja, det har vi jo også jobbet med, en oppgave hvor de skal brette opp sidene på et ark for å lage størst mulig volum. Om du skal brette høye kanter så den blir smal, eller fordi jo mer du kutter opp, jo mer forsvinner av kanten, så det er jo litt modellering.
577	Intervjuer	Så har jeg noen oppgaver vi kan se på.
578	Lærer 5	Spennende
579	Intervjuer	Så kan du lese oppgave en første
580	Lærer 5	(<i>leser oppgave 1</i>) Ja! Ja, det er jo veldig sånn åpne oppgaver ja.
581	Intervjuer	Ja, hvordan vil du forklare at dette er modellering?
582	Lærer 5	Ja her må jo elevene utforske litt da, rett og slett [<i>ja</i>]. Tre kilometer med kø, da må de jo finne ut hvor lang er en bil, avstand mellom bilene, det er mye sånn ikke sant. Eeh. Veldig gøy oppgave forresten, da kan de jo gå inn på nettet og finne ut hvor lang er en bil..
583	Intervjuer	Ja, også er det jo lastebiler og.. [<i>jaja</i>].
584	Lærer 5	Så kan det jo være at det bare er mange fiat 500 liksom, det kan jo være riktig det også [<i>ja ja</i>]., hvis du tar en tur til Italia så er det tre kilometer kø med bare mange fiat 500 (<i>ler</i>), også står de helt inntil hverandre..., eller
585	Intervjuer	Ja, fordi det er kanskje den enkleste løsningen da, at du tenker hvor mange biler får du inn på tre kilometer, at de ikke tenker at det er forskjellig lengde på bilene og at det er mellomrom.
586	Lærer 5	Ja, avstand mellom ja.
587	Intervjuer	Ja også kan det jo være hvor mange felt er det
588	Lærer 5	Ja det også, er det glatt, ja mange ting påvirker. Den er fin.
589	Intervjuer	Er det en oppgave du kunne brukt med klassen din? [<i>absolutt</i>]. Hvordan ville du brukt oppgaven?

590	Lærer 5	Jeg ville bare gitt den sånn, gjerne på gruppe, også.. finn ut, også helt på egen hånd og komme med noen forslag, også kunne man sammen sett på de forslagene de kom med etterpå, også kanskje diskutert i klassen hvilket forslag som er best. Er det noen som er best? Og så videre. Det kan jo være flere oppgaver som er like gode, hvis du har tofeltsvei, så er det like bra som en enfeltsvei. Så det er en veldig fin oppgave, men ja. Jeg ville stilt det veldig åpent ja, men det er nok mange elever som vil være sånn at de ikke kommer i gang en gang.
591	Intervjuer	Ja, fordi de ikke får nok informasjon?
592	Lærer 5	Ja så jeg må nok sette de i gang, gå inn på internett, gi de noen sånn «gå å søk» og «hvor lang er en bil», og da håpe at de skjønner at det finnes flere forskjellige biler og at de.. må nok ha en liste med hjelpemidler [<i>ja</i>], som man kan gi i forskjellige doser. Noen grupper vil sikkert ikke trenge det, mens andre grupper vil trenge mange sånne (<i>mhm</i>). Litt sånn som en Escape Room, at du kan jo klare det uten hint, men man kan få hint også.
593	Intervjuer	Ja, også er det jo gøy å se da om de kommer på forskjellige faktorer som spiller inn. Skal vi se på oppgave to?
594	Lærer 5	Ja (<i>leser oppgave 2</i>), den er jo fin den også (<i>mhm</i>).
595	Intervjuer	Hvordan tenker du at det er modellering?
596	Lærer 5	Ja her må du jo finne ut hvilken vei hun skal kjøre, hvor langt det er, ikke sant.
597	Intervjuer	Hvordan ville du løst den?
598	Lærer 5	Jeg ville gått inn på google maps og funnet ut hvor langt det er fra Søgne til Kristiansand, eller funnet en bensinstasjon i Søgne og en i Kristiansand, også måtte en jo regnet på det da. Man måtte finne ut hvor mye drivstoff bilen bruker.
599	Intervjuer	Ja hvilken bil det er.
600	Lærer 5	Ja, og hvis det er el-bil så trenger hun ikke å fylle en gang, det hadde vært et interessant svar det også da (<i>ler</i>). Men det er mye forskjellige variabler en må finne ut av da.
601	Intervjuer	Ja, også er jo spørsmålet om det er verdt det.
602	Lærer 5	Og her kan man jo åpne opp oppgaven enda mer og ikke gi bensinprisen [<i>ja</i>]. Så kan de selv tenke, bensinprisene varierer jo også ikke sant. (<i>mhm</i>).
603	Intervjuer	Også bruker hun jo også diesel på å kjøre til Kristiansand, så da må hun jo fylle mer. Også kanskje noen kommer på bompenger...
604	Lærer 5	Ja, og det er jo, hvert fall hvis du kjører den nye veien, så er jo det veldig dyrt.
605	Intervjuer	Ja, også er det tid.
606	Lærer 5	Ja, det er jo verdi. Hvis de finner ut at hun sparer fem kroner, er det da verdt det fordi det tok to timer, liksom. Er det noe vits. Forsikring på bilen også, kilometer koster, og verditap på bilen [<i>ja</i>] ja.
607	Intervjuer	Kunne du brukt denne oppgaven?
608	Lærer 5	Ja det kunne jeg, det er jo.. jeg kunne godt fått disse oppgavene (<i>ler</i>).
609	Intervjuer	Ja jeg kan sende de til deg.

610	Lærer 5	Absolutt, har du fler? (<i>ler</i>)
611	Intervjuer	Ja (<i>ler</i>)