



UiT Norges arktiske universitet

Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning

Hvordan kan Number Talks påvirke klasseromsnormer?

En kvalitativ aksjonsforskningsstudie om hvordan Number Talks kan påvirke de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet.

Camilla Mathisen

Masteroppgave i grunnskolelærerutdanning for 5.-10. trinn, LER-3903, mai 2024

Forord

Det er veldig vanskelig å ta inn over seg at jeg ved å levere denne oppgaven har fullført utdannelsen min, og endelig kan kalle meg grunnskolelærer for 5. til 10. trinn. Det hadde jeg ikke trodd skulle skje da jeg selv gikk på skolen. Det er også med blandede følelser, da jeg legger bak meg fem fine og lærerike år.

Dette har vært et tøft og utfordrende år for meg på mange måter. Det skulle vise seg at å skrive master, samtidig som man tar over som kontaktlærer i en 10. klasse halvveis inn i skoleåret, skaffer seg valp, kjøper hus og pusser opp hus, er å ta seg litt vann over hodet. På den andre siden har jeg lært veldig mye, og hatt det veldig fint, mye takket være alle rundt meg som har bidratt til å holde meg flytende. Disse ønsker jeg å gi en liten oppmerksomhet, og rette en stor takk til.

Først og fremst ønsker jeg å rette en takk til rektor på skolen jeg har gjennomført prosjektet mitt på. Takk for at du lot meg gjennomføre det jeg ønsket på skolen, og ga meg en klasse som passet med mine behov og ønsker! Ønsker også å takke for at jeg fikk muligheten til å overta klassen når alt kom til alt, og dermed få fortsette prosjektet og samtidig få verdifull erfaring og læring. Jeg vil også takke for et godt samarbeid, samt støtte, forståelse og tilrettelegging når presset var størst. Rektor må forbli anonym av personvern hensyn, som er synd, fordi du fortjener all heder og ære!

Jeg vil også takke min veileder, Jan Nyquist Roksvold, som har vært stor støtte hele veien. Setter stor pris på alle tilbakemeldinger! Alt fra planleggingen av prosjektet, hvordan jeg skulle tilrettelegge når hindringer skjedde, til pirk på grammatikkfeil. Er også veldig takknemlig for tålmodighet, støtte og forståelse for min situasjon når jeg har hatt mye å gjøre, og for fleksible veiledninger. Uten slik veiledning hadde prosjektet ikke vært det samme!

Takk til familie og venner som har korrekturlest, passet hund, heiet og vært stor støtte for meg! Å gjennomføre prosjektet i en annen enn studiebyen og borte fra medstudenter kunne ha vært ensomt, men takket være all støtte fra de rundt meg har ikke det vært et problem.

Til slutt vil jeg rette en uendelig stor takk til mine elever. Takk for at dere samtykket til å delta på prosjektet mitt! Takk for at dere tok meg så godt imot når jeg tok over klassen, og viste meg tillit og forståelse! Takk for at dere har holdt meg ansvarlig for masteren og

engasjert dere i progresjonen min! Takk for at dere har gitt meg en fantastisk opplevelse med å være kontaktlærer for første gang! Uten dere hadde ikke opplevelsen min vært den samme, hverken med masterprosjektet eller med min lærerdebut. Kunne ikke bedt om en bedre klasse til noen av delene!

Tromsø, mai 2024

Camilla Mathisen

Sammendrag

Gjennom dette masterprosjektet har jeg undersøkt sammenhengen mellom undervisningsmetoden Number Talks og normene i matematikklasserommet. Jeg ønsket å lære mer om hvordan man kunne utvikle normene. Problemstillingen jeg utformet er som følger:

«Hvordan kan bruk av Number Talks påvirke de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet?».

For å kunne besvare problemstillingen har jeg gjennomført en aksjonsforskningsstudie. Gjennom en periode utførte jeg Number Talks i starten av hver matematikktime. For å samle inn data gjennomførte jeg observasjon av hver økt, og intervju med elevene før, under og etter gjennomføringen av prosjektet. For å analysere datamaterialet gjennomførte jeg tematisk analyse. Det resulterte i seks funn, fordelt på tre kategorier.

Funnene viste elever som deltok mer i timene og var mindre redd for å gjøre feil. De viste også en endring i hva elevene så på som et akseptert matematisk svar, og hva de anså som matematisk effektivt. Til slutt viste funnene en økt glede og motivasjon blant elevene.

På bakgrunnen av diskusjon av funnene kan man si at Number Talks kan påvirke de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet blant annet ved å gi elevene økt *engasjement* og *motivasjon*. Økt *engasjement* og *motivasjon* kan endre de *sosiale normene*, og gjøre at elevene får høyere *deltakelse*. Man kan også oppleve elever som ikke lengre er redd for å gjøre feil, og har en høyere *toleranse for feil*. Denne endringen kan påvirke de *sosiomatematiske normene*. Da kan man oppleve å få en klasse som mener at et *akseptert matematisk svar* er en løsning du har begrunnet (godt). Man kan også få en klasse som mener at det som er *matematisk effektivt* er den løsningen du forstår.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Motivasjon og bakgrunn.....	1
1.2	Studiens hensikt, mål og problemstilling	2
1.3	Oppgavens struktur	2
2	Teoretisk grunnlag.....	3
2.1	Number Talks.....	3
2.1.1	Hva er Number Talks?	3
2.1.2	Hvorfor Number Talks	4
2.2	Normer	5
2.2.1	Sosiale normer.....	5
2.2.2	Sosiomatematiske normer	6
2.3	Holdning til matematikk.....	8
2.4	Tidligere forskning	11
2.4.1	Number Talks	11
2.4.2	Sosiale og sosiomatematiske normer	13
2.4.3	Holdning til matematikk.....	14
3	Metode.....	15
3.1	Kvalitativ metode	16
3.2	Kontekst og deltakere.....	17
3.3	Aksjonsforskning	19
3.3.1	Aksjonsforskning som metode	19
3.3.2	Aksjonsforskningssyklusen.....	20
3.3.3	Gangen i mitt prosjekt.....	22
3.4	Datainnsamling.....	24
3.4.1	Observasjon.....	24
3.4.2	Semistrukturert intervju.....	25

3.5	Analyse.....	27
3.5.1	Tematisk analyse	27
3.5.2	Analyseprosessen steg for steg.....	29
3.6	Etiske betraktninger.....	33
4	Funn.....	35
4.1	Slik oppsto mine funn	35
4.2	Sosiale normer.....	36
4.2.1	Deltakelse	36
4.2.2	Toleranse for feil	43
4.3	Sosiomatematiske normer	46
4.3.1	Akseptert matematisk svar	46
4.3.2	Matematisk effektivt	49
4.4	Holdning til matematikk.....	51
4.4.1	Motivasjon.....	51
4.4.2	Glede	54
4.5	Oppsummering	56
5	Diskusjon.....	57
5.1	Funnene knyttet til holdning til matematikk	57
5.1.1	Engasjement	58
5.1.2	Motivasjon.....	59
5.2	Funnene knyttet til sosiale normer	61
5.2.1	Deltakelse	61
5.2.2	Toleranse for feil	63
5.3	Funnene knyttet til sosiomatematiske normer.....	65
5.3.1	Akseptert matematisk svar	65
5.3.2	Matematisk effektivt	67
6	Avslutning	69

6.1	Studiens begrensninger	70
6.2	Veien videre	71
	Referanseliste	73
	Vedlegg 1 – Observasjonsskjema fullstendig observatør	75
	Vedlegg 2 – Observasjonsskjema deltakende observatør	77
	Vedlegg 3 – Intervjuguide før implementering av Number Talks	79
	Vedlegg 4 – Intervjuguide etter implementering av Number Talks.....	81
	Vedlegg 5 – Intervjuguide ekstra intervju.....	83
	Vedlegg 6 – Godkjenning NSD	85
	Vedlegg 7 – Informasjonsskriv med samtykkeerklæring til elever og foresatte.....	87

Tabelliste

Tabell 1: Fasene i tematisk analyse.....	28
--	----

Figurliste

Figur 1: Aksjonsforskningssyklusen	21
Figur 2: Illustrasjon av hvordan fase 4 og 5 ble gjort	32

1 Innledning

I denne masteroppgaven har jeg gjennomført et aksjonsforskningsprosjekt om hvordan undervisningsmetoden Number Talks kan påvirke elevers sosiale og sosiomatematiske normer. Jeg vil først gjøre rede for motivasjon og bakgrunn for studien. Deretter vil jeg forklare studiens hensikt, mål og definere problemstillingen. Til slutt vil jeg gi en kort oversikt over oppgavens struktur.

1.1 Motivasjon og bakgrunn

Motivasjonen og bakgrunnen for dette aksjonsforskningsprosjektet kommer i hovedsak av personlig interesse. Jeg ønsket at masterprosjektet mitt skulle føles direkte relevant for mitt yrkesliv.

Gjennom mine år på grunnskolelærerstudiet har jeg fått erfaring med mange forskjellige undervisningsmetoder man kan gjennomføre med elevene i matematikk. Når vi har gjennomført disse på studiet har samtlige fungert veldig bra. Gjennom erfaringer fra praksis begynte det å oppstå en uoverensstemmelse for meg. Holdningene og viljen til å jobbe jeg opplevde med medstudenter, var ikke de samme som jeg møtte i klasserom med elever. Vi studenter var ivrige og jobbet for å løse problemene vi ble møtt med, mens elever i skolene var generelt negative og lite villige til å jobbe. Nettopp dette vekket min interesse for det som skulle bli temaet for min masteroppgave.

Jeg begynte å føle at det vi lærte på studiet nærmest krevde at du hadde elever som ønsket å delta i timene, var engasjerte og motiverte, ikke var redd for å gjøre feil og skjønte at de måtte forklare løsninger de kom med. Alt dette er eksempler på sosiale og sosiomatematiske normer hos elevene. For meg ble gode normer i matematikk som et grunnlag for all annen læring. Hvordan man kunne utvikle gode normer i klasserommet følte jeg derimot ikke at jeg lærte nok av. Derfor ønsket jeg å bruke masteren min på å forske på hvordan man kunne utvikle elevenes sosiale og sosiomatematiske normer.

På studiet har vi lært om en undervisningsmetode som heter Number Talks. Det er en metode for å strukturere matematiske diskusjoner rundt i hovedsak aritmetiske problemer. I følge Humphreys og Parker (2015, s. 25) er Number Talks en metode som skaper ivrige, undersøkende og delevillige elever. Det var også en metode jeg likte godt selv, og hadde god

erfaring med fra praksis og vikarjobb. I tillegg sammenfattet masterprosjektet med at jeg overtok en klasse, og da så jeg det som en mulighet å teste om Number Talks kunne være en måte å utvikle de sosiale og sosiomatematiske normene på.

1.2 Studiens hensikt, mål og problemstilling

Hensikten med denne studien var å øke min kompetanse rundt å utvikle de sosiale og sosiomatematiske normene hos elever. Målet med studien var å undersøke på hvilken måte Number Talks påvirket utviklingen av de sosiale og sosiomatematiske normene.

På bakgrunn av dette målet utformet jeg følgende problemstilling:

Hvordan kan bruk av Number Talks påvirke de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet?

For å tydeliggjøre problemstillingen vil jeg kort gjøre rede for de sentrale begrepene sosiale normer og sosiomatematiske normer. Sosiale normer handler om hva som er sosialt akseptabelt i klassen. I følge Yackel og Cobb (1996, s. 460) handler sosiale normer i matematikk for eksempel om hvorvidt det er forventet at elevene skal forklare løsningen sin eller ikke, når lærer stiller spørsmål. Er det sosialt akseptabelt å kun komme med et svar, eller er forventingen at det også må følge med en forklaring. Hva som regnes som en forklaring i matematikk, er derimot et eksempel på en sosiomatematisk norm (Yackel & Cobb, 1996, s. 460). Holder det at elevene sier «fordi sånn er det», eller må de begrunne valgene sine? Det var noe av det jeg ønsket å undersøke.

1.3 Oppgavens struktur

Oppgaven er strukturert som følger: I kapittel 2 redegjør jeg for teori og forskning jeg anser som relevant for min studie. I kapittel 3 presenteres studiens metodiske valg. Der redegjør jeg for valg av forskningsmetode, samt studiens kontekst og deltakere. Videre gjør jeg rede for valg av forskningsdesign og datainnsamlingsmetoder. Til slutt beskriver jeg studiens analysemetode og etiske betraktninger. Kapittel 4 er mitt funnkapittel, hvor jeg presenterer studiens funn. Funnene diskuteres i lys av teori og forskning i kapittel 5. I diskusjonskapitlet

besvares også studiens problemstilling. I kapittel 6, gjør jeg til slutt rede for studiens begrensninger og forslag til veien videre.

2 Teoretisk grunnlag

I dette kapitlet vil jeg gjøre rede for studiens teoretiske grunnlag. Først vil jeg redegjøre for undervisningsmetoden Number Talks. Deretter vil jeg gjennomgå teori rundt normer. Etter det vil jeg gjøre rede for hvordan elevenes holdning til matematikk henger sammen med øvrig teori. Til slutt vil jeg presentere hva tidligere forskning rundt de sentrale begrepene for studien har kommet frem til.

2.1 Number Talks

Noe av det mest sentrale i mitt masterprosjekt er Number Talks. Jeg vil nå gjøre rede for hva det er, hvordan det gjennomføres og hvorfor Number Talks hevdes å være en hensiktsmessig undervisningsmetode.

2.1.1 Hva er Number Talks?

For en fullstendig forståelse for prosjektet er det viktig å forstå Number Talks. Jeg vil nå gjøre rede for hva Number Talks er, og hvordan det gjennomføres.

Helt kort kan man beskrive Number Talks som en strukturert diskusjon rundt et i utgangspunktet aritmetisk problem, hvor elevene får se at det er forskjellige måter å tenke på og å løse problemer. I forordet skriver Jo Boaler at Ruth Parker og Kathy Humphreys utviklet undervisningsmetoden på tidlig 1990-tallet (Humphreys & Parker, 2015, s. vi-ix). Number Talks handler om elever og deres måter å tenke på og målet er å løfte frem deres tenking (Humphreys & Parker, 2015, s. 31). Metoden legger veldig godt til rette for å løfte elevenes tenking gjennom dens struktur. Min forklaring av strukturen i Number Talks, basert på Humphreys og Parker (2015), er som følger:

Number Talks starter ved at alle elevene må tømme pulten og legge vekk alt, for å så holde hendene knyttet på brystet. Deretter skriver læreren problemet *horisontalt* på tavlen. Dette fordi målet er å fremme egen tenking, og styre elevene unna å måtte støtte seg på

standardalgoritmer. Læreren må så gi elevene god tid til å løse problemet, da elever bruker forskjellig tid på å tenke. Etter hvert som elevene blir ferdig å regne kan de holde opp en tommel, fortsatt inntil brystet. Elevene skal ikke føle på stress eller press hvis de ikke regner raskt, og på denne måten er det ikke like tydelig hvem som har løst problemet. Når elevene har fått god tid, kan læreren be om løsninger. Da skal elevene kun si *hva* de tror svaret er, og læreren skriver det på tavlen. Alle eventuelle svar som elevene har skal skrives på tavlen, også de som er feil. Når læreren er sikker på at alle eventuelle svar er skrevet på tavlen, kan hen så spørre om *hvordan* elevene har kommet frem til svarene sine. Da spør læreren om noen har en strategi de vil dele. Elevene starter med å identifisere svaret de forsvarer, når de skal dele. Mens eleven beskriver prosessen, noterer læreren ned det eleven sier på tavlen. Det er viktig at det er elevens tenking som noteres, og at ikke lærer antar noe feilaktig. Derfor er en av lærerens store oppgaver å alltid spørre *hvorfor*. Når strategien er delt, kan man diskutere den i klassen. Gjerne få andre elever til å stille spørsmål ved den, eller komme med egne tanker. Lærer må også gjennomgå alle strategiene elevene ønsker å dele. Det kan være spesielt viktig å diskutere ekstra de løsningene som er feil. Det viser elevene at det kan være matematikk i feil også, og at de kan lære av det. Det er også anbefalt at lærer ikke avslører hva som er rett. Elevene burde heller få vurdere de forskjellige strategiene som blir delt, og diskutere hvorfor og hva de tror er rett. Lærer skal i utgangspunktet heller ikke komme med løsninger selv. Fokuset skal være på elevenes strategier.

Når man gjennomfører Number Talks blir elevenes roller snudd på hodet (Humphreys & Parker, 2015, s. 35). Dette fordi det nå er forventet at de skal forklare hvordan de tenker, heller enn å følge prosedyrer som læreren har forklart. Humphreys og Parker (2015, s. 35) forklarer at en av tingene elevene erfarer gjennom bruk av Number Talks er at et endelig svar ikke lengre er det som teller mest. Ved å bruke mesteparten av tiden til å gå gjennom forskjellige løsningsmetoder, legger Number Talks mer vekt på *hvorfor* elevene har kommet frem til svaret sitt, enn *hva* de er kommet frem til. Dette er bakgrunnen til at Number Talks krever at elevene forstår at feil kan være muligheter, heller enn en skade på selvfølelsen, og at å gjøre feil er bare en del av prosessen (Humphreys & Parker, 2015, s. 35).

2.1.2 Hvorfor Number Talks

En av grunnene til at jeg anser det som hensiktsmessig å benytte Number Talks for å påvirke de sosiale og sosiomatematiske normene, er blant annet fordi det er en metode som motiverer

til engasjerte og delevillige elever. Matematikklærere som har implementert Number Talks som en regelmessig del av sin undervisning, erfarer at elevene er ivrige etter å få dele og forklare ideene sine, undersøker nøye årsakene til hvorfor prosedyrer er effektive, lærer å like matematikk og skjønner at de har mulighet til å forstå det (Humphreys & Parker, 2015, s. 25). At de lærerne som har implementert Number Talks som en del av sin undervisning opplever elever som dette, kan tyde på at Number Talks er en metode for å aktivt påvirke de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet.

I forordet redegjør Jo Boaler (Humphreys & Parker, 2015, s. 11) for hvordan Number Talks fullstendig endrer elevenes perspektiver på matematikk. Hun skriver om en klasse hun introduserte for Number Talks. De fleste i klassen hatet matematikk, og deres eneste erfaring med matematikkundervisning var å jobbe stille med oppgaver i arbeidshefter. Hun gjennomførte Number Talks i starten av hver time perioden hun underviste. Opplevelsen ble transformerende for elevene. De hadde aldri før forstått at matematiske problemer kunne løses på flere måter. Hun beskriver hvordan elevene gjennom hele perioden lærte at matematikk er åpent og visuelt, og at alle matematiske problemer kan løses med forskjellige metoder og vinkling. Det er en opplevelse jeg ønsker for elevene i mitt prosjekt, derfor tenker jeg Number Talks er en hensiktsmessig metode for å utvikle elevenes normer.

2.2 Normer

For å kunne undersøke Number Talks påvirkning på de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet, er det viktig å kunne skille disse og vite hvilken atferd som tilhører hva. Jeg vil nå gjøre rede for hva teorien sier om dette. Jeg vil også gjøre rede for hvordan normene etableres, og hvordan man kan forme dem i klasserommet.

2.2.1 Sosiale normer

Sosiale normer oppstår når man blir bevisst hvilke konsekvenser en handling har for noen man identifiserer seg med, eller ved at man forholder seg til hvilke handlinger som blir sett på som akseptable eller uakseptable (Horne & Johnson, 2021, sitert i Wollebæk et al., 2022, s. 68). Eksempler på dette i klasserommet kan være om elevene rekker opp hånden før de snakker i klasserommet, om de svarer når lærer stiller spørsmål, om de stiller spørsmål ved hverandres løsninger eller om det er sosialt akseptert å gjøre feil. Normer som dette er

generelle klasseromsnormer og er ikke nødvendigvis noe unikt for matematikk (Yackel & Cobb, 1996, s. 460). Dette betyr derimot ikke at en klasse ikke kan ha forskjellige sosiale normer i matematikk timene enn i andre timer. Hvis enkelte handlinger blir sett på som akseptable i matematikk timene, men uakseptable i norsk timene, vil det utvikles forskjellige normer i norsk og i matematikk innad i samme klasse. Det vil si at man ved å styre elevenes oppfatning av hva som er (u)akseptabelt, eller gjennom bevisst regulering av konsekvenser på ulike handlinger, kan forme de sosiale normene i klasserommet.

2.2.2 Sosiomatematiske normer

Sosiomatematiske normer handler om hva som telles som et akseptert matematisk svar og forklaring (Yackel & Cobb, 1996, s. 461). Som nevnt kan en sosial norm i klasserommet være at når lærer stiller et spørsmål er det forventet av elevene svarer. De sosiomatematiske normene handler om hva svaret inneholder. Hva er forventet og hva sees på som et akseptert svar i matematikk timene. Hvis læreren ber om forklaring på et regnestykke, er det forventet at elevene forteller at de har addert, eller er det forventet at elevene også må fortelle hvordan de adderte og kom frem til svaret. Sosiomatematiske normer innebærer en felles forståelse som omhandler *hvordan* elever bidrar med løsninger og forklaringer i klasserommet (Yackel & Cobb, 1996, s. 461). Normene vil derfor formes gjennom interaksjon i klasserommet. Yackel og Cobb (1996, s. 467) skriver at en forklaring har som hensikt å klargjøre ens tankegang, men hva som blir tilbudt som en forklaring er relativt til ens oppfattede forventinger av andre. Det betyr at elever vil tilby den forklaringen de oppfatter at er forventet. Derfor vil det også alltid finnes etablerte sosiomatematiske normer i alle klasserom (Yackel & Cobb, 1996, s. 462).

En måte å jobbe med å utvikle de sosiomatematiske normene i klasserommet er gjennom å utfordre elevenes forklaringer. Yackel og Cobb (1996, s. 469) forklarer at læreren kan gjennom å utfordre elevenes forklaringer, forhandle sammen med elevene om hva som er en akseptert matematisk forklaring. Hvis læreren stadig utfordrer elevenes forklaringer når de bygger på prosedyrer, vil det være med å bygge en felles forståelse om at prosedyrer ikke er en akseptert matematisk forklaring, og etablere det som en sosiomatematisk norm i klasserommet. I Number Talks blir elevene kontinuerlig utfordret på forklaringene sine, fordi målet er at de skal dele, diskutere og vurdere egne og andres strategier (Humphreys & Parker, 2015). På denne måten kan Number Talks være en hensiktsmessig undervisningsmetode for å

påvirke de sosiomatematiske normene, sett at normen ikke allerede er å forklare løsningene sine grundig.

Sosiomatematiske normer handler også om hva som normativt sees på som *matematisk forskjellig*, *matematisk sofistisert*, *matematisk effektivt* og *matematisk elegant* i klasserommet (Yackel & Cobb, 1996, s. 461). Med andre ord handler sosiomatematiske normer om innholdet i det elevene svarer eller sier.

Lærere spør nok oftere elever om å få flere forskjellige løsninger på et problem, enn for eksempel mer effektive løsninger. Derfor er trolig å etablere felles normer for hva som er *matematisk forskjellig* lettere enn å etablere normer for hva som er *matematisk sofistisert*, *effektivt* og *elegant* (Yackel & Cobb, 1996, s. 464). Likevel kan normer for hva som er *matematisk sofistisert*, *effektivt* og *elegant* etableres i klasserom. Yackel og Cobb (1996, s. 466) forklarer at måten læreren reagerer på løsninger, og hva hen viser til klassen at hen verdsetter, er med på å forme elevenes felles forståelse rundt *matematisk effektivitet* og hva som er *matematisk sofistisert* og *elegant*. Hvis læreren reagerer mer positiv på en type løsning, vil det sende et signal til elevene om hva læreren ønsker av løsninger. Da vil elevene etter hvert rette seg deretter. Retningslinjene i Number Talks legger vekt på å stille spørsmål for å forstå elevenes tenking, og peker så på spørreordet hvorfor som viktig (Humphreys & Parker, 2015, s. 57). Hvis læreren ofte ber elevene begrunne det de gjorde, kan elevene etter hvert rette seg etter det og gjøre det spontant. På bakgrunn av dette vil derfor lærerens vektlegging og forståelse for hva som er sofistisert, effektivt og elegant, som vil forme normen for hva som er *matematisk sofistisert*, *effektivt* og *elegant* i klasserommet.

Yackel og Cobb (1996, s. 473) argumenterer for at gjennom utviklingen av sosiomatematiske normer kan lærere støtte elevenes utvikling av intellektuell autonomi. Videre forklarer de at intellektuell autonomi handler om elevenes deltakelse i klassens praksiser. En intellektuell autonom elev er klar over, og bygger på, egne matematiske ferdigheter når hen gjør avgjørelser, mens en elev som er intellektuell heteronom er avhengig føringer fra en autoritet for å vite hvordan hen skal delta (Yackel & Cobb, 1996, s. 473). For at elever skal kunne gjøre slike selvstendige avgjørelser, er de blant annet avhengig av å vurdere hva som er *matematisk forskjellig*, *effektivt*, og en akseptert forklaring (Yackel & Cobb, 1996, s. 473). Derfor er utviklingen av sosiomatematiske normer nødvendig for å få intellektuelt autonome elever. En annen måte å si dette på; er at for å få elever som selvstendig deltar i matematikk timene, må man utvikle elevenes sosiomatematiske normer.

2.3 Holdning til matematikk

En ting jeg ser på som relevant å undersøke i sammenheng med sosiale og sosiomatematiske normers påvirkning, er det som handler om hvilke holdninger elevene har til matematikk. Med det mener jeg, hva tenker de at matematikk er, hvorfor skal vi lære det og hvordan gjør man matematikk? Hvordan påvirker dette videre hva elevene synes om matematikk? I mine øyne er det klar sammenheng mellom elevenes holdning til matematikk, og de sosiomatematiske normene som etableres i klasserommet. Jeg skal nå gjøre rede for denne sammenhengen.

Herheim (2016, s. 130) forklarer at det er to forskjellige ordener av språk i forbindelse med forskjellig holdning til matematikk. Det ene kaller han språk av 1. orden, og det andre kaller han språk av 2. orden. Hvilket språk elevene har utviklet rundt matematiske begreper, handler om hvordan de kommuniserer og bruker begreper i matematikk (Herheim, 2016, s. 131). Hvis en elev snakker om egenskapene til en mangekant, men ikke er helt sikker på forskjellen mellom en kant og et hjørne, sliter med å forklare seg, må støtte seg på ikke-matematiske begreper for å kunne forklare, samt at de matematiske begrepene eleven kan er reservert for matematikk timene, har eleven et språk av 2. orden. Hvis eleven derimot kan mye om mangekanter, forklarer lett og lekent om egenskaper, tegner for å demonstrere, samt at de matematiske begrepene eleven kan er blitt innlemmet i hverdagsspråket, har eleven et språk av 1. orden. Hvilket språk eleven har utviklet fungerer som en skala, hvor språk av 1. og 2. orden er ytterpunkter (Herheim, 2016, s. 131). Kort forklart handler hvilket språk elevene utvikler om hvor godt elevene forstår og er kjent med det matematiske de jobber med.

Hvilken orden av språk elevene utvikler henger sammen med hvilken holdning de har til matematikk. Herheim (2016, s. 134) forklarer at elever som utvikler språk av 2. orden, utvikler også holdningen om at matematikk er et huskefag, og noe vi gjør på skolen. Hvis elevene derimot utvikler språk av 1. orden, utvikler de holdningen om at matematikk er mer enn det, det er for livet (Herheim, 2016, s. 143). I et språk av 1. orden, blir matematikk et språk elevene bruker i hverdagen, og ikke bare et språk de bruker i matematikktimene på skolen.

Om elevene utvikler matematikk som språk av 1. eller 2. orden henger også sammen med hvordan lærer underviser og snakker om matematikk. Mellin-Olsen (1984, sitert i Herheim,

2016, s. 132) definerer begrepene regelforklaring og strukturforklaring. Regelforklaring er når elevens fokus kun er på hvordan en regel i matematikk skal brukes. Strukturforklaring beskriver han som når elevenes fokus er på hvorfor en regel er som den er, og hvorfor den fungerer. Hvilket fokus elevene har, påvirkes igjen av hvordan læreren driver undervisningen og språket læreren benytter. Herheim (2016, s. 143) presenterer en oversikt over hvilke ord som blir brukt og hvor fokuset ligger, i sammenheng med om det er regel- eller strukturforklaring. Han forklarer at når ord som *ikke gløm, husk å, må, skal og alltid* blir brukt, og lærer fokuserer på *hva, hvordan, når* og det som *gjøres*, er det regelforklaring. Videre er strukturforklaring når ord som *forstå, kan, bør, kommer an på og varierer* blir brukt, og lærer fokuserer på *hvorfor* og *tenking*. Number Talks handler mye om å lære elevene å forklare tankene sine, og som lærer kan du presse dem til det gjennom å spørre dem *hvorfor* de løste problemet slik de gjorde (Humphreys & Parker, 2015, s. 54). Det handler også mye om at det ikke finnes noen «rett» måte, og at man kan løse problemer på flere måter, det viktigste er at man *forstår* det man gjør. På bakgrunn av dette kan Number Talks egne seg godt som metode for strukturforklaring.

Hvilke ord lærer bruker i undervisning legger grunnlag for elevenes forståelse av faget og hvordan de selv vil snakke. Når Herheim (2016) beskriver hvilke ord som hører til hvilken type forklaring, skriver han at ordene og fokuset ligger hos læreren og elevene. I artikkelen skriver han om denne sammenhengen i forbindelse med læreres bruk av huskereglene, hvor fokuset på huskereglene sammenlignes med kjennetegnene på regelforklaring. Han sier med andre ord at læreres bruk av huskereglene går under regelforklaring, og det fører til elever som fokuserer på regelforklaring og får holdningen at matematikk er for skolen. På bakgrunn av dette kan vi også si at holdningen læreren har eller fremmer, i tillegg til ordene og språket læreren bruker, påvirker holdningen elevene får til matematikk.

Elever som har matematikk som et språk av 2. orden sier gjerne ting som: «Matematikk er noe lærerne finner på for å plage elevene mest mulig» (Herheim, 2016, s. 129). Dette er et eksempel på utsagn med negativ ladning. Elever med slike utsagn, liker neppe matematikk noe særlig, og finner sannsynligvis heller ikke noe glede i faget. Hvis elever tenker slik om matematikk, har de nok heller ikke spesielt med motivasjon. Motivasjon er drivkraften bak alt vi gjør. Wæge og Nosrati (2018, s. 12) forteller at elevenes motivasjon er helt avgjørende for hvilke aktiviteter de setter i gang med, samt hvor mye energi og tid de velger å legge i disse.

Motivasjon kan deles i to former, indre og ytre motivasjon (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18). Drivkraften i indre motivasjon er glede eller tilfredsstillelse. Elever som er indre motivert for en oppgave i matematikk, jobber med oppgaven fordi oppgaven i seg selv er interessant eller gir eleven glede (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18). Indre motivasjon påvirkes av tre behov elevene har, og den indre motivasjonen er størst i klasserom hvor disse er dekket (Wæge & Nosrati, 2018, s. 22). Det er behovene for kompetanse, autonomi og tilhørighet. Kompetanse handler om at elevene føler mestring, autonomi er å få handle fra interesser og verdier, mens tilhørighet handler om trygghet og relasjoner (Wæge & Nosrati, 2018, s. 22-26).

Drivkraften i ytre motivasjon kommer fra ytre faktorer, som et ønske om ros eller frykt for straff. Wæge og Nosrati (2018, s. 18) forklarer at ytre motiverte elever kan jobbe med en oppgave for eksempel for å oppnå skryt fra læreren, eller for å få gode karakterer. De nevnte eksemplene kategoriseres som kontrollert ytre motivasjon, da elevene i relativ grad arbeider fordi de ikke føler de har noe valg. På den andre siden har vi autonom ytre motivasjon, som handler om at elevene internaliserer verdien av å arbeide med matematikk (Wæge & Nosrati, 2018, s. 19). En elev som ikke liker matematikk, men jobber hardt fordi hen har forstått nytteverdien av å kunne matematikk, er autonom ytre motivert.

Elever som kommer med utsagn som Herheim (2016) beskriver, opplever ikke glede med matematikk og ser heller ikke nytteverdien av det. Dermed er den eneste formen for motivasjon de kan ha, kontrollert ytre motivasjon. Det er en skjør form for motivasjon. Indre motivasjon er den mest utholdende formen for motivasjon, i tillegg til at man ser at den indre motivasjonen minker når kontrollen øker (Wæge & Nosrati, 2018, s. 21). Det betyr at når det kommer med press utenfra, for eksempel i form av karakterer, føler elevene mindre at de har noe valg, og da minker den indre motivasjonen.

Elever som ikke opplever glede med matematikk, og heller ikke ser verdien av faget i eget liv, vil slite med motivasjonen. Elever som sliter med motivasjon i matematikk, vil nok også slite med å arbeide i timene. På samme måte vil elever som opplever glede med matematikk, eller ser nytteverdien av det, har motivasjon for å arbeide i timene. Derfor er det relevant å se på faktorer som glede og motivasjon, i sammenheng med elevenes normer.

2.4 Tidligere forskning

Det finnes relativt lite tidligere forskning som ser på sammenhengen mellom Number Talks og sosiale og sosiomatematiske normer. Number Talks er en relativt ny undervisningsmetode, noe som kan være grunnen til at det finnes lite tidligere forskning som kombinerer normer og undervisningsmetoden. Det er likevel gjort forskning på både Number Talks og sosiale og sosiomatematiske normer, som ikke direkte inkluderer hverandre. Det er også gjort forskning på elevenes holdninger til matematikk. Derfor har jeg sett på forskning på Number Talks, forskning på sosiale og sosiomatematiske normer og forskning på holdning til matematikk individuelt, for å så lete etter sammenhenger mellom disse. De sammenhengene skal jeg videre gjøre rede for. Jeg vil først gå igjennom hva tidligere forskning sier om Number Talks, deretter vil jeg gjøre rede for forskning på sosiale og sosiomatematiske normer, før jeg til slutt redegjør for tidligere forskning om elevers holdning til matematikk.

2.4.1 Number Talks

Jeg vil her gjøre rede for hva tidligere forskning sier om Number Talks, og hvordan dette henger sammen med utviklingen av sosiale og sosiomatematiske normer, samt elevenes holdning til matematikk.

Woods (2022) har forsket på hvordan man kan bygge et læringsmiljø som lærer gjennom matematikksamtaler, ved hjelp av Number Talks. Der legger han vekt på lærerens viktighet i dannelsen av denne, og forklarer hvordan læreren spiller en kompleks og sentral rolle. Det finnes et rammeverk for å skape et slik læringsmiljø. Det deles opp i fem komponenter som må utvikles for å skape dette, lærerens rolle, stille gode spørsmål, forklare tenking, matematisk representasjon og ansvar for egen læring (Woods, 2022, s. 2). For å vurdere utviklingen av dette får hvert av disse komponentene en score mellom 0 og 3, hvor 3 er det mest utviklede. Hvis læringsmiljøet vurderes til en score på 3 på samtlige av komponentene, har læringsmiljøet et fokus som ligger rundt den som lærer, og lærer og elevene jobber sammen for å utvide hverandres tenking (Woods, 2022, s. 2).

Noe av lærerens rolle går ut på å støtte elevenes utvikling av gode sosiale normer, samt hvordan utviklingen av sosiomatematiske normer burde gjøres. Woods (2022, s. 2) forklarer hvordan læreren blant annet kan bidra til å forme den sosiomatematiske normen for hva som telles som et akseptert matematisk svar, gjennom å gi elevene mulighet til å forklare tankene

deres rundt egne strategier, vise flere forskjellige måter å løse problemer på, gjøre feil og samarbeide for å finne løsningen. Videre sammenlignes elevenes forming og utvikling av sosiomatematiske normer med et læringsmiljø som lærer gjennom matematikksamtaler. Å utvikle intellektuell autonomi, som elevene gjør gjennom forming av de sosiomatematiske normene (Yackel & Cobb, 1996, referert til i Woods, 2022, s. 2), er det samme som om læringsmiljøet får en score på 3 på samtlige av komponentene i rammeverket. Intellektuell autonomi handler om at elevene er selvstendige, klar over egen tenking og kan vurdere andres tenking (Yackel & Cobb, 1996, s. 473). I likhet med et læringsmiljø som lærer gjennom matematikksamtaler, som krever at elevene kan forklare tenking, representere matematikk og tar ansvar for egen læring (Woods, 2022, s. 2).

Et eksempel på funnene som ble gjort var sammenhengen mellom spørsmål og elevenes forklaringer. Woods (2022, s. 16-17) forklarer at de oppdaget et mønster mellom hvordan elevene forklarte seg og hvordan læreren stilte spørsmål, samt hvilke typer spørsmål læreren stilte. Når læreren stilte mer åpne spørsmål, kom elevene med mer utfyllende forklaringer av egne tanker og strategier. Jo mer av elevenes tenking læreren gjorde, jo kortere forklaringer fikk læreren fra elevene. Humphreys og Parker (2015, s. 36) bekrefter dette når de skriver at når vi gjør deler av tenkingen for elevene, fratrar vi dem deres autonomi. Elevene fikk derfor ikke utviklet intellektuell autonomi. Læreren la ikke godt nok opp til at elevene skulle få forklare tankene sine, og det gikk imot utviklingen av et læringsmiljø som lærer gjennom matematikksamtaler.

Måtene Woods (2022) forklarer at man kan utvikle sosiomatematiske normer, og dermed også et læringsmiljø som lærer gjennom matematikksamtaler, samsvarer godt med hvordan man gjennomfører Number Talks. Number Talks retningslinjer inneholder samtlige av strategiene for å støtte denne utviklingen. Dette peker også Woods (2022, s. 4) på i sin artikkel. Selv om sammenlikningen brukes til å forklare hvorfor Number Talks kan være en egnet undervisningsmetode for å utvikle et læringsmiljø som lærer gjennom matematikksamtaler, er det også av verdi for denne studiens formål. Som forklart brukes strategiene for å utvikle sosiomatematiske normer, som et mellomledd for å gjøre rede for hvorfor Number Talks er en egnet strategi for forskningen. Dermed kan man også si at Number Talks er en egnet metode for utviklingen av sosiomatematiske normer.

Boaler (2022) skriver i sin bok *The Elephant in the Classroom* om et prosjekt de gjennomførte med Number Talks. De hadde en gruppe elever på en sommerskole hvor de utforsket

forskjellige måter å arbeide med matematikk på. En av måtene de utforsket var Number Talks. Noe av det de oppdaget var at elevene begynte å like matematikk. Dette var på tross av at de fleste elevene hadde møtt til sommerskolen ufrivillig og uentusiastisk, og følte at de mistet sommeren sin (Boaler, 2022, s. 77). En av faktorene ved Number Talks, som bidro til at elevene begynte å like matematikk, var at de fikk erfare at det ikke var press på å regne fort, og at de kunne regne på de måtene som var intuitive for dem (Boaler, 2022, s. 76). Elevene fikk også sine første erfaringer med å dekomponere og komponere tall, da Number Talks legger opp til at elevene kan se hverandres strategier og lære av hverandre. Deltakerne på sommerskolen fikk en mer realistisk tilnærming til matematikk (Boaler, 2022, s. 76). De fikk oppleve at problemer kan løses på flere måter, og ikke bare én «rett» måte, slik matematikk ofte blir kommunisert i skolen.

2.4.2 Sosiale og sosiomatematiske normer

Jeg skal nå gå inn på det tidligere forskning sier om utviklingen av sosiale og sosiomatematiske normer, samt gjøre rede for sammenhengen mellom utviklingen av normene og Number Talks.

Campbell og Yeo (2023) gjennomførte en studie om hvilke grep lærere gjør under muntlig undervisning som støtter elevenes utvikling av sosiale og sosiomatematiske normer. Der fant de blant annet at når læreren utfordret elevene ved å be dem vurdere og sammenlikne flere forskjellige strategier og løsninger, støttet det elevenes utvikling av både de sosiale og sosiomatematiske normene (Campbell & Yeo, 2023, s. 17). Lærerne kunne utfordre elevene gjennom å stille spørsmål som oppfordret elevene til å vurdere eller sammenlikne strategier, for eksempel «Kan noen andre forklare hva x gjorde her?». Å vurdere og sammenlikne forskjellige løsninger er noe av hovedessensen i Number Talks. Liknende spørsmål som illustrert over, oppmuntres for bruk i gjennomføringen av Number Talks. Flere av tipsene for å gjennomføre vellykket Number Talks handler også om å få elevene til å spille på hverandre. Å få elevene til å forklare, vurdere og bygge på hverandres forklaringer, samt sammenlikne forskjellige løsninger, er fantastiske muligheter for læring (Humphreys & Parker, 2015, s. 49). Denne sammenhengen mellom Number Talks og utviklingen av sosiale og sosiomatematiske normer, understøtter studiens gjennomførbarhet.

2.4.3 Holdning til matematikk

Den siste kategorien av tidligere forskning jeg vil se på, handler om elevenes holdning til matematikk. Videre redegjør jeg for hvordan forskning forteller at man kan påvirke elevenes holdning til matematikk, og beskrive hvilken sammenheng det har med sosiale og sosiomatematiske normer og Number Talks.

Durksen et al. (2017) gjennomførte et forskningsprosjekt hvor de jobbet med å bygge et rammeverk for hvordan lærere kan støtte elevenes motivasjon og engasjement i matematikk. I artikkelen beskriver de hvordan de har gått fram for å bygge dette rammeverket, og da forklarer de blant annet hvordan de målte engasjement og motivasjon. Motivasjon delte de i positiv og negativ. Negativ motivasjon kunne for eksempel være at eleven viste mangel på selvtillit i faget, mens positiv motivasjon kunne være at elevene viste interesse, glede eller selvtillit i faget (Durksen et al., 2017, s. 171). Elevenes engasjement beskrev Durksen et al. (2017, s. 173) som at elevene uttrykte glede, utholdenhet eller mestring med undervisningen.

Durksen et al. (2017, s. 172) kommer frem til en felles faktor som både elevenes engasjement og motivasjon er avhengig av, nemlig struktur. Struktur i undervisningen er essensielt for elevenes motivasjon og for at elevene skal være engasjerte, og begge disse fremmes av struktur. Struktur betyr at det er tydelig for elevene hva du som lærer forventer av dem i undervisningen, og hvordan timen skal være (Durksen et al., 2017, s. 172). Det betyr at læreren har stor betydning for elevenes engasjement og motivasjon gjennom hvordan hen underviser, akkurat som læreren har stor betydning for formingen av de sosiale og sosiomatematiske normene. Durksen et al. (2017) sin beskrivelse av struktur likner veldig måten Yackel og Cobb (1996) forklarer at sosiale og sosiomatematiske normer dannes. Elever vil komme med de forklaringene og svarene de oppfatter at er forventet (Yackel & Cobb, 1996, s. 467). Derfor vil måten du som lærer kommuniserer klare forventinger, og sikrer struktur i undervisningen, legge grunnlaget for elevenes motivasjon og engasjement. Jeg har allerede gjort rede for hvordan elevenes holdning til matematikk påvirker de sosiale og sosiomatematiske normene. Dermed kan normene bli både indirekte, gjennom elevenes engasjement og motivasjon, og direkte påvirket av undervisningens struktur.

Number Talks er sterkt preget av struktur, med relativt faste rammer for gjennomføring. Man kan forklare undervisningsmetoden som en strukturert diskusjon. Etter hvert som elevene blir kjent med metoden, vil det bli tydelig for elevene både hva som forventes av dem og hvordan undervisningen vil utspille seg. På bakgrunn av det Durksen et al. (2017) forklarer om

hvordan man kan fremme engasjement og motivasjon i matematikk, og Number Talks struktur og rammer, kan Number Talks være en hensiktsmessig undervisningsmetode for å fremme engasjement og motivasjon i matematikk. Det er fordi struktur er en av tingene som kan fremme elevenes engasjement og motivasjon, og Number Talks er en undervisningsmetode preget av struktur. I følge opphavskvinnene opplever også lærere som implementerer Number Talks som en fast del av sin undervisning, at elevene får økt engasjement og motivasjon for matematikk (Humphreys & Parker, 2015, s. 25).

3 Metode

I dette kapittelet vil jeg gjøre rede for hvilke metodiske valg jeg har gjort i denne studien. Jeg vil først gjøre rede for studiens forskningsmetode. Deretter beskriver jeg studiens kontekst og deltakere. Videre redegjør jeg for valg av forskningsdesign, samt gangen i mitt prosjekt, før jeg gjør rede for valg av metode for datainnsamling. Etter det beskriver jeg prosjektets analyseprosess, før jeg til slutt gjør rede for de etiske betraktningene som ble gjort.

I redegjørelsen for metodiske valg jeg har gjort anvender jeg begrepene *validitet* og *reliabilitet*. Følgende forståelser er lagt til grunn for begrepene:

- *Begrepsvaliditet* er graden av samsvar mellom begrepet slik det teoretisk er definert, og slik det er operasjonalisert (Kleven et al., 2023, s. 43). Det handler med andre ord om hvordan det vi faktisk «måler», samsvarer med det definerte begrepet vi ønsker å måle.
- *Intern validitet* handler om at data er relevant for forskningen (Andreassen et al., 2021, s. 233). Innhentet data må være relevant for studiens formål og problemstilling, ikke bare interessant.
- *Ytre validitet* handler om hvorvidt forskningen har relevans for publikum (Andreassen et al., 2021, s. 233). Det handler med andre ord om studien kan generaliseres slik at den vil være relevant for andre enn utvalget.
- *Inter reliabilitet* handler om å unngå at forsker misforstår, eller ubevisst ikke «fanger» virkeligheten til deltakerne (Andreassen et al., 2021, s. 233). Forskeren må prøve å forsikre seg om at hen og forskningsobjekt har samme forståelse, og at forskningsobjekter er komfortabel nok til å være autentisk.

- *Ytre reliabilitet* handler om at studien er gjennomført slik at det er mulig for andre å vurdere dens kvalitet (Andreassen et al., 2021, s. 233). Er forskningen gjort på en slik måte at det vil være mulig å generalisere funn til andre situasjoner og sammenhenger.

3.1 Kvalitativ metode

I dette prosjektet har jeg over en periode forsøkt å endre de sosiale og sosiomatematiske normene i et klasserom gjennom å utvikle egen lærerpraksis. Problemstillingen jeg undersøker er hvordan bruk av Number Talks kan påvirke disse normene. For å undersøke dette har jeg behov for å gå i dybden hos den enkelte klassen jeg studerer. Kleven et al. (2023, s. 11) skriver at en av tingene som kjennetegner kvalitative studier er at de kan gi kunnskap av dypere natur, og som ellers ville vært vanskelig å få tak i.

Jeg har valgt datainnsamlingsmetodene deltakende observasjon, og semistrukturert intervju. Kleven et al. (2023, s. 11-12) mener at når undersøkelsen kombinerer datainnsamlingsmetoder som deltakende observasjon og ustrukturert intervju, blir forskeren selv et viktig verktøy i datainnsamlingen. Forskeren kan da dra nytte av seg selv og fagkunnskapen sin i selve datainnsamlingssituasjonen. At jeg får utnytte meg selv og min fagkunnskap, og delta så mye selv i denne prosessen, kan være en styrke for den indre reliabiliteten. Dette fordi elevene har fått lære meg å kjenne, som vil kunne øke deres tillit til meg og sannsynligheten for at de tør å være oppriktige. Samme grunnlag vil også kunne svekke reliabiliteten i forskningen. Som forsker må man tenke over egen posisjonalitet i forskningsprosessen (Gleiss & Sæther, 2021). Dette betyr at man må tenke over hvordan egen identitet og væremåte kan påvirke forskningen. I mitt prosjekt er dette særdeles viktig da jeg selv er en så stor del av det som skal forskes på. Dette bekrefter Gleiss og Sæther (2021, s. 51). De skriver at å forske på en skole man jobber på er fullt mulig, men krever refleksjon rundt posisjonalitet. Efron og Ravid (2013, s. 57) forklarer at forskerens posisjonalitet er mye mer kompleks i aksjonsforskning. Forskeren er nødt til å erkjenne at det realistisk sett ikke er mulig å oppnå objektivitet da hen er umiddelbart involvert i forskningen. En aksjonsforsker må strebe etter en balanse mellom subjektivitet og objektivitet i aksjonsforskning kalt *disiplinert subjektivitet* (Efron & Ravid, 2013, s. 57). Disiplinert subjektivitet handler om å anerkjenne personlig tilknytning i forhold til (1) egne verdier, meninger og engasjement rundt tema, (2) tidligere erfaringer med tema og (3) eget forhold til forskningsdeltakerne. Det vil si at ikke bare må jeg tenke over hvordan min personlige interesse for Number Talks, og

utvikling av normene i klasserommet, vil påvirke forskningen. Jeg må også tenke igjennom hvordan min identitet og væremåte kan påvirke elevene, og dermed normene. Min posisjonaltet er avgjørende for prosjektets rammer, men også for gjennomføring og resultater.

3.2 Kontekst og deltakere

Dette prosjektet har vært veldig turbulent, og da spesielt planleggingsfasen og datainnsamlingen. I starten hadde jeg én plan for å undersøke problemstillingen, men underveis ble jeg nødt til å endre en del.

Det første jeg gjorde var å finne ut hvilken skole og klasse jeg skulle gjennomføre prosjektet mitt i. Ut fra det jeg ønsket å undersøke fantes det bare ett utvalgs-kriterie: at klassen ikke hadde tidligere erfaringer med Number Talks. Forsknings-spørsmålene legger ikke til grunn hvilke normer som er der i utgangspunktet, og dermed kunne prosjektet gjennomføres i en vilkårlig klasse i Norge som ikke hadde erfaringer med Number Talks fra før. Jeg valgte en skole som praktisk passet for meg, og sa ja. Rektor på skolen valgte klasse til meg, tilpasset en lærer som ønsket å være med på prosjektet, og min timeplan. Læreren jeg endte med var kontaktlærer i 10. klasse.

Planen min i utgangspunktet var som følger:

Jeg skulle i samarbeid med en lærer gjennomføre Number Talks i starten av hver matematikktime over en lengre periode. I forkant av dette skulle jeg gjennomføre fullstendig observasjon av en egnet matematikktime i klassen. Med «egnet matematikktime» mener jeg at det måtte være en økt som inneholdt grad av matematiske samtaler, og ikke en økt hvor elevene skulle jobbe individuelt i boken hele timen. Poenget med observasjonen var å kartlegge de eksisterende normene i klassen. I tillegg skulle jeg gjennomføre intervju av lærer, samt et utvalg av elever.

Under gjennomføringsperioden skulle jeg enten drive fullstendig observasjon, eller så skulle jeg lede Number Talk-øktene selv og dermed drive deltakende observasjon. Det var opp til læreren å bestemme. Læreren jeg endte med ønsket at jeg skulle drive Number Talk-øktene. Planen var at læreren skulle være til stede og ta over så fort jeg var ferdig, for å holde omstendighetene så kjent som mulig for elevene.

Etter gjennomføringen skulle jeg gjennomføre fullstendig observasjon av en ny egnet økt, samt nye intervjuer med de samme som før, slik at jeg kunne forsøke å få tak i eventuelle endringer.

Slik skjedde det ikke. I starten, etter at planene og avtalene var lagt, brukte jeg flere uker på å forsøke å få møtt læreren slik at jeg kunne informere om prosjektet. Etersom tiden gikk, og vi aldri fikk det til, spurte jeg til slutt om jeg kunne starte slik at jeg fikk kommet i gang. Det fikk jeg, så jeg startet med observasjon og gjennomførte elevintervjuene. På samme måte som jeg ikke fikk ordnet et informasjonsmøte med læreren, fikk jeg heller ikke ordnet med et møte for intervju av læreren. Jeg fikk likevel satt i gang med Number Talk-øktene.

Etter jeg hadde gjennomført tre Number Talks med læreren til stedet, forsvant han. De første ukene ble jeg satt inn som vikar hele matematikktimene. Ganske fort etter dette endte det med at jeg, på grunn av en personalsak, tok over som 10. klassens kontaktlærer. Dette medførte at jeg ikke kunne gjennomføre prosjektet som planlagt. Alle Number Talk-øktene ble gjennomført med deltakende observasjon, hvor jeg i majoriteten var alene med klassen. Elevintervjuene i etterkant ble gjennomført som planlagt. Det ble aldri noe intervju med læreren, og det ble aldri en observasjonsøkt i etterkant av gjennomføringen. På den andre siden fikk jeg større innflytelse i klassen, større frihet og bli bedre kjent med dem.

En siste endring jeg gjorde var å legge til et elevintervju. Planen var at jeg i samarbeid med lærer skulle velge ut et utvalg elever som skulle intervjues før og etter. Jeg endte med å gjøre dette utvalget selv. Ganske fort inn i prosjektet la jeg merke til én elev som ikke var en del av utvalget. Det var en elev som i starten ikke deltok muntlig, og stort sett ikke jobbet i timene heller. Progresjonen og utviklingen til eleven under prosjektet var markant. Etter hvert ble jeg kontaktet av andre faglærere som hadde lagt merke til den store endringen. Dette ble fort eleven som var mest deltakende og engasjert under Number Talk-øktene. Derfor bestemte jeg meg for at eleven måtte intervjues, og det ble laget et eget avsluttende intervju til den.

Alt dette har gjort at det er mange faktorer som kan forklare elevenes endring i normer. Elevene har hatt det like turbulent som meg. De har gått fra å miste kontaktlæreren de har hatt gjennom hele ungdomsskolen, gå uker uten å vite hva som skjer eller hvem de kan snakke med, til å få en helt ny kontaktlærer. De har gjennomgått endring i undervisningsmetoder i nesten alle fag, midt i skoleåret. I tillegg har de vært forskningsobjekter i et masterprosjekt,

noe de synes har vært veldig spennende. Alt dette samtidig som de går siste året på grunnskolen og kjenner på all usikkerheten som er normalt rundt dette.

Planen min var også å gjennomføre prosjektet som en casestudie. Etter hvert som hindringene oppstod, begynte jeg å gjøre endringer. Dette var endringer som jeg gjorde basert på observasjoner og refleksjoner jeg gjorde meg etter hver økt. Det kunne være at jeg så at noe ikke fungerte optimalt. Jeg reflekterte rundt hva dette kunne komme av, og la en plan for hvordan jeg skulle gjøre det neste gang for å forbedre situasjonen. Dette gjorde at jeg så at aksjonsforskning var en bedre metode for meg.

3.3 Aksjonsforskning

Når jeg skulle gjennomføre masteren måtte jeg gjøre noen metodiske valg, deriblant valg av forskningsdesign. Som nevnt er dette et valg som har oppstått underveis. Jeg vil nå gjøre rede for valg av forskningsdesign, beskrive hva forskningsdesignet innebærer og hvordan jeg har gjennomført prosjektet etter denne.

3.3.1 Aksjonsforskning som metode

Et av ønskene mine når jeg skulle velge tema for masteren, var at den skulle føles nyttig for meg. Jeg ønsket at oppgaven skulle ta tak i en reell utfordring jeg så for meg at jeg kunne møte på i klasserommet. På denne måten kunne masterprosjektet mitt gi meg erfaringer som jeg direkte kunne ta med meg ut i klasserommet etter endt utdanning. Å utvikle gode sosiale og sosiomatematiske normer i matematikktimene er for meg en slik utfordring. Nå skulle det i min situasjon vise seg at jeg skulle ut i klasserommet tidligere enn jeg så for meg. Det betydde for meg at prosjektet ble enda mer praksisnær, fordi jeg endte med å utvikle normene i min egen kontaktklasse.

Efron og Ravid (2013, s. 4) beskriver aksjonsforskning er en metode hvor lærer påtar seg en rolle som forsker, og studerer sin egen praksis. Videre sier de at forskningsspørsmålet oppstår fra hendelser eller problemer i klasserommet, eller fra det som underviseren har en interesse for eller ser på som viktig. Aksjonsforskning er derfor en metode som passer godt for mitt prosjekt og min situasjon. Mine forskningsspørsmål er oppstått fra potensielle problemer jeg

har sett for meg, men ikke direkte fra *mitt* klasserom. Det har derimot oppstått fra hva jeg som underviser ser på som viktig og interesserer meg.

Et av stegene du følger når du gjennomfører aksjonsforskning handler om planlegging. Det må legges en plan for prosjektet. I min situasjon måtte jeg gjøre større endringer på planen jeg hadde lagt. Aksjonsforskning er en metode som legger godt til rette for min studies utfordringer. Efron og Ravid (2013, s. 55) forteller at når du implementerer planen din er det mulig du blir nødt å endre den, på grunn av uforutsette situasjoner som kan oppstå.

Aksjonsforskningens fleksible tilnærming gjør at det ikke blir en hindring for studien min at jeg har gjort flere justeringer på planen etter gjennomføringen startet.

Aksjonsforskning er også en metode som i undervisningssituasjoner brukes av forskeren for undersøkelser i eget klasserom eller skole, for å utvikle egen praksis og forbedre elevenes læring (Efron & Ravid, 2013, s. 2). Refleksjon rundt min posisjonalt er særs viktig, da jeg er høyst involvert i forskningsprosjektet. Dette er sentralt for valget av aksjonsforskning som metode. I aksjonsforskning er forskeren ofte nær og kjent med konteksten, og er i seg selv subjektive og direkte involvert i forskningen (Efron & Ravid, 2013, s. 4). Av den grunn er målet å forbedre *deres* praksis og stimulere *deres* profesjonelle vekst, gjennom å studere *deres* elever, løse problemer eller utvikle nye ferdigheter. Jeg anerkjenner at i min situasjon, som i de fleste kvalitative forskninger, er det utfordrende å ikke være subjektiv og forsøke å komme med objektive resultater. Aksjonsforskning egner seg dermed veldig godt, da det ikke vil være målet med forskningen. På bakgrunn av dette er studiens ytre validitet og ytre reliabilitet ikke like relevant.

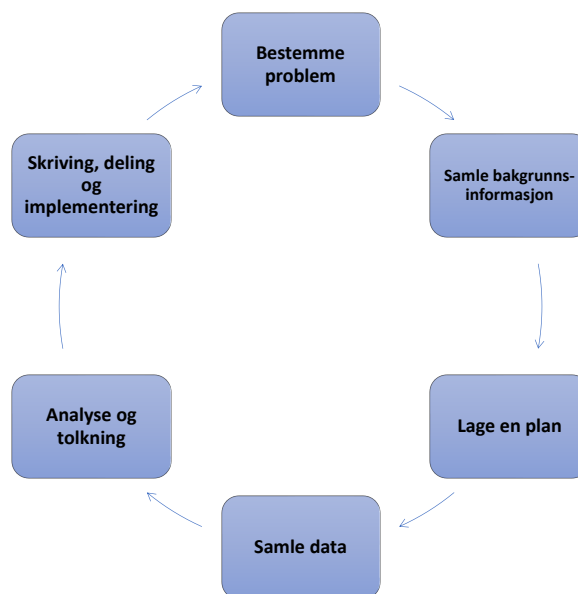
3.3.2 Aksjonsforskningssyklusen

Aksjonsforskning er et stort og komplekst felt. Det finnes noen særegne kjennetegn med aksjonsforskning, med særlig fokus på prosessen for gjennomføring. Efron og Ravid (2013, s. 8) beskriver aksjonsforskning som en syklisk prosess, som kan deles inn i seks ulike steg. Stegene er som følger (Efron & Ravid, 2013):

- **Bestemme problem** handler om å identifisere et problem, eller noe du ønsker å utvikle, samt lage et forskningsspørsmål.
- **Samle bakgrunnsinformasjon** handler om å gjøre deg kjent med, og organisere eksisterende forskning rundt tema.

- **Lage en plan** handler om å utforme en deskriptiv plan av hvordan du skal svare på forskningsspørsmålet ditt, basert på bakgrunnsinformasjonen. Dette involverer valg av metoder for datainnsamling og analyse, vurderinger rundt forskningens validitet og reliabilitet, og forskningsetikk.
- **Samle data** handler om gjennomføringen og datainnsamlingen. Når forskeren er i klasserommet og faktisk tester ut det hen har planlagt.
- **Analyse og tolkning** handler om å systematisk og bevisst analysere innhentet data til funn. Disse funnene blir grunnlag for ny forståelse, forklaringer, konklusjoner, en plan for endring eller nye spørsmål.
- **Skriving, deling og implementering** handler om å dokumentere resultatene. Skrive ned og dele det man har funnet ut av, før eventuelle funn også implementeres i klasserommet.

Figur 1 illustrerer hvordan de seks stegene henger sammen i en syklus.



Figur 1: Aksjonsforskningssyklusen

Denne har jeg valgt å benytte meg av i gjennomføringen av prosjektet, og for å strukturere beskrivelsen av min forskningsprosess. Selv om jeg har benyttet meg av denne oppbygningen av aksjonsforskning som metode for å utvikle egen praksis, opplevde jeg i realiteten at det ikke var noen tydelig oppdeling av stegene. Efron og Ravid (2013, s. 8) forklarer at

aksjonsforskning er mye mer dynamisk, og noen ganger rotete, enn den lineære oppdelingen i steg gir uttrykk for. Derfor blir stegene mer nyttig for å strukturere beskrivelsen av prosjektet, enn for planleggingen og gjennomføringen.

3.3.3 Gangen i mitt prosjekt

Jeg vil nå i korte trekk gjøre rede for gangen i prosjektet mitt, med utgangspunkt i aksjonsforskningssyklusen. Som tidligere nevnt startet jeg med å bestemme meg for tema, problemstilling og forskningsspørsmål. I modellen over, faller det under steg 1 - *bestemme problem*.

Det jeg valgte å undersøke var som forklart basert på at jeg allerede hadde gjort meg kjent med teori rundt sosial og sosiomatematiske normer, og Number Talks, og så likheter der jeg ønsket å forske på. Etter jeg bestemte problem, måtte jeg likevel gjøre meg kjent med mer tidligere forskning. Dette er mitt steg 2 – *samle bakgrunnsinformasjon*.

Steg 3 – handler om å *lage en plan*. Jeg tok utgangspunkt i forskningen jeg hadde jobbet med, og la en plan for prosjektet. For å best kunne undersøke Number Talks påvirkning på de sosiale og sosiomatematiske normene, måtte jeg implementere metoden i en klasse som ikke hadde erfaringer med metoden fra før av. Datainnsamlingsmetodene jeg planla å benytte meg av var observasjon og intervju. Jeg valgte å bruke en intervjuguide, utformet på bakgrunn av observasjon, slik at planleggingssteget varte til etter intervjuene. Bestemte også at prosjektets tidsramme skulle være så lang som mulig, avhengig av hvor mye tid jeg fikk av læreren. Dette er fordi Number Talks integreres best hvis man gjennomfører det hver matematikk time i for eksempel to uker, enn hvis man gjennomfører ti Number Talk-økter til sammen over en lengre periode (Humphreys & Parker, 2015, s. 47). En siste ting jeg gjennomførte som en del av planleggingen var å innhente frivillig samtykke fra forskningsdeltakerne.

Steg 4 – *samle data*, handler om gjennomføringen. Den besto av at jeg gjennomførte Number Talks i starten av hver matematikk time i den planlagte perioden. I oppstarten av gjennomføringen gjorde jeg mitt beste for å gjennomføre etter planen. Etter hvert som de uforutsette situasjonene ble for store begynte jeg å gjøre justeringer. De største endringene på planen påvirket derimot ikke gjennomføringen av Number Talk-øktene direkte. I praksis opplevde jeg også mindre hindringer som førte til at jeg gjorde justeringer på gjennomføringen av Number Talk-øktene også. Endringene jeg gjorde ble gjort ved at jeg

analyserte timen, reflekterte over utfordringene jeg hadde, la en plan for gjennomføring av neste økt og gjennomførte den. På denne måten vekslet jeg litt mellom fasene, og forskningen ble ikke gjennomført som en strukturert syklus fra fase 1 til fase 6.

Steg 5 – *analyse og tolkning*, handler om å vurdere og analysere prosjektet. Analyseprosessen kan skje flere ganger i løpet av et prosjekt, da analyseringen er det som legger grunnlag for eventuelle endringer som gjøres underveis. I mitt prosjekt ble det gjennomført flere analyser. I starten var det etter nesten hver time, hvor jeg analyserte hvordan økten hadde gått. Jeg systematiserte det i hva som hadde gått bra, og hva som ikke gikk så bra, og vurderte deretter eventuelle endringer jeg måtte gjøre. Et eksempel på en endring som ble gjort underveis for gjennomføringen av Number Talks-øktene, var å fjerne kravet om å vente på ordet. Dette var fordi å be elevene om å rekke opp hånden vurderte jeg at ble som en sperre for å delta for elevene. En annen endring jeg gjorde var at jeg endret Number Talk-øktene fra å kun være aritmetiske problemer, til også å inkludere algebraiske uttrykk og likninger. Dette var også for å øke deltakelsen i klassen, da det gjorde at Number Talk-øktene hang mer sammen med tema de hadde resten av timen. På den måten kunne det bli lettere for elevene å delta på øktene fordi problemene liknet mer på det de jobbet med i resten av timen, samt at Number Talk-øktene kunne være med å støtte læringen i det øvrige tema.

Det ble også gjort en større og grundigere analyse i slutfasen. Da ble alt datamaterialet analysert ved tematisk analyse. Grundig redegjørelse for den prosessen er under *analyse* kapitlet.

Steg 6 – *skrivning, deling og implementering*, handler om å dokumentere resultatene. Det man eventuelt finner ut av i denne prosessen implementeres i klasserommet. Steg 6 henger tett sammen med steg 5, da det man reflekterer og analyserer der skrives ned i steg 6. De mindre analysene jeg gjennomførte under prosjektet, ble skrevet ned i feltnotatene for timene. Den siste store analysen skrev jeg i et eget dokument, som jeg skrev ut og organiserte fysisk. Nøyaktig hvordan dette ble gjennomført er gjort rede for under *analyse*. Systematiseringen av det jeg kom frem til, og hovedparten av selve skrivingen, kommer frem i denne masteravhandlingen, da særlig under kapitlene *funn* og *diskusjon*.

3.4 Datainnsamling

Her vil jeg beskrive hvilke metoder for datainnsamling som ble brukt. Først gjør jeg rede for observasjon, og deretter semistrukturert intervju.

3.4.1 Observasjon

For å kunne kartlegge og undersøke utvikling av elevenes sosiale og sosiomatematiske normer, er det nødvendig å observere klassen. Yackel og Cobb (1996, s. 460) skriver at måten man identifiserer både de sosiale og sosiomatematiske normene i en klasse er gjennom å identifisere regelmessigheter og mønster i sosial interaksjon. Klassen må observeres både før, under og etter implementering av Number Talks. Planene mine ble endret underveis, men ikke før jeg hadde startet prosjektet. Hele prosjektet ble satt i gang av at jeg observerte klassen en «egnet matematikk time». Denne observasjonsøkten var det klassens tidligere lærer som ledet, og jeg var fullstendig observatør. En fullstendig observatør har observasjon som eneste rolle (Gleiss & Sæther, 2021, s. 108). I tillegg til at jeg observerte, benyttet jeg meg av observasjonsskjema (se vedlegg 1). Observasjonsskjema er en måte å organisere observasjonene i kategorier laget på forhånd, slik at man lettere skal ha tid til å notere samtidig som man observerer (Gleiss & Sæther, 2021, s. 114).

Implementeringen av Number Talks ble gjennomført av meg, og jeg drev derfor deltakende observasjon. Det er en svakhet for den interne reliabiliteten, da observasjon ikke var den eneste rollen jeg hadde i klasserommet. For å styrke den interne reliabiliteten igjen, hadde jeg observasjonsskjema for disse timene også (se vedlegg 2). Jeg valgte å ha to forskjellige skjemaer, fordi jeg i de forskjellige rollene som observatør vil ha forskjellige oppgaver, og dermed ha forskjellige behov til et observasjonsskjema.

I tillegg til observasjonsskjemaene hadde jeg skriblenotater. Skriblenotater er stikkord eller korte notater fra øyeblikket, som danner grunnlag for fullstendige notater i etterkant av økten (Gleiss & Sæther, 2021, s. 114). Jeg benyttet meg av begge noteringsmåtene for at jeg skulle ha best mulig forutsetninger for å få gode notater fra timene. Som en siste forsterkning av observasjonen, skrev jeg feltnotater etter hver time. Feltnotater kan inneholde beskrivelser og foreløpige fortolkninger av observasjonene (Gleiss & Sæther, 2021, s. 114). I etterarbeidet var det en styrke for intern reliabilitet å ha tilgang til tolkningene jeg hadde når observasjonen var fersk.

På grunn av personvernssikkerhet, og avtaler med rektor, var det ikke mulig å gjøre lydopptak eller videoopptak av timene. Dette var blant annet for at elevene som ikke ønsket å samtykke til å delta i studien skal kunne følge undervisningen, selv om jeg var der og gjennomførte den. Observasjon uten noen form for opptak er en svakhet for studiens interne reliabilitet. På den andre siden kan fraværet av kamera og andre uvante elementer ha vært med på å styrke studiens ytre reliabilitet. Dette også med tanke på at elevene allerede hadde uvante elementer til stede i klasserommet ved at jeg var der, og etter hvert underviste.

Planen var i utgangspunktet at i etterkant av Number Talk-øktene skulle undervisningen ikke avvike fra det elevene er vant til, for å styrke den ytre validiteten. Dette skjedde ikke, som forklart. Vi gikk over til dagens tema når Number Talk-øktene var ferdig, men også resten av timen ble uvant, ettersom de hadde ny lærer med annen didaktikk enn den forrige. Det er en svakhet for studiens interne reliabilitet, fordi det stiller spørsmål om det var Number Talk-øktene, resten av undervisningen eller en kombinasjon, som resulterte i eventuelle endringer av normene.

3.4.2 Semistrukturert intervju

For å få tilgang til informasjon som hva slags holdning elevene har til matematikk ser jeg det som mest hensiktsmessig å gjennomføre intervju. Intervju er en måte å få tilgang til informantens livsverden, og egner seg som metode for utvikle kunnskap om deres erfaringer, tanker og forestillinger (Gleiss & Sæther, 2021, s. 78). Intervjuer kan gjennomføres med forskjellig grad av struktur. Formålet med å gjennomføre intervju var å undersøke elevenes oppfatninger og holdninger, samtidig ønsket jeg fleksibilitet til å følge eventuelle interessante ting om det skulle dukke opp. Semistrukturerte intervju egner seg for en kombinasjon av struktur, da tema og spørsmål er bestemt på forhånd, men rekkefølgen på spørsmålene er ikke fast og det er mulighet for spontanitet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 80). Kombinasjonen av struktur og fleksibilitet, gir meg muligheten til å følge individuelle tråder som skulle oppstå, samtidig som intervjuene kan sammenlignes. En blanding av åpenhet for individualitet og struktur rundt et bestemt tema, vil styrke den interne validiteten i studien, samt at data holder seg til tema og at informantens individuelle erfaringer får plass.

Intervjuene ga meg informasjon om elevenes egen oppfatning rundt egen deltakelse, forståelse og holdning til matematikk. Det er likevel viktig å reflektere rundt den interne

reliabiliteten i forskningen, da det er mulig at min og elevenes oppfatning av begreper ikke samsvarer, eller at elevene ikke var oppriktige med meg. Elevene kan ha uttrykt seg etter deres oppfatning av hva jeg ønsker å høre, eller at de ikke har turt å være ærlige. De kan også ha tenkt at det var hjelp for meg om de svarer på en måte som uttrykker endring, selv om det ikke er deres genuine erfaring. Relasjonen forsker og informant har, påvirker hva slags kunnskap som blir utviklet, og det er viktig at forsker reflekterer rundt dette i forkant (Gleiss & Sæther, 2021, s. 87). For å styrke den interne reliabiliteten brukte jeg god tid i forkant på å reflektere rundt hva slags intervju jeg ønsket og hva jeg ønsket svar på, og hadde dette i bakhodet under hele intervjuet. Ordleggingen ble variert ut fra hvordan jeg tolket at elevene oppfattet spørsmålet, og jeg stilte oppfølgingsspørsmål og omformulerte meg for å forsikre meg om at jeg hadde forstått elevene. Gleiss og Sæther (2021, s. 89) forklarer at forsker-informant-interaksjonen påvirkes av hvor og når intervjuet gjennomføres. Derfor lot jeg elevene velge rom og sitteplass selv, slik at de kunne velge det de var komfortable og trygge med. Brukte også tid på å forklare elevene at dette ikke var en test, og jeg var kun interessert i deres tanker og meninger, og at det ikke fantes gale svar.

Intervjuene ble tatt lydopptak av. Dette var det mest hensiktsmessige å gjøre for å få med seg alt elevene sa i intervjuene. Å ta opptak gir friheten til å fokusere mer på det elevene sier, samtidig som det er mulig å bruke direkte sitater (Gleiss & Sæther, 2021, s. 96). Det ville vært krevende å gjøre gode notater, samtidig som jeg skulle få med meg alt elevene sa, derfor vil det styrke den interne reliabiliteten å gjennomføre intervjuene med lydopptak. Jeg benyttet meg av UiO Nettskjemas diktafon. Det er et verktøy hvor diktafonen er på en app du laster ned på telefonen, og kobler til et skjema du har opprettet inne på nettstedet.

Jeg gjennomførte to intervjuer med intervjuobjektene, for utenom én som bare hadde ett intervju. Intervjuene ble gjennomført før oppstart av prosjektet, for å kartlegge normer og holdninger da, og etter gjennomføringen for ny kartlegging. Jeg hadde intervjuguider til intervjuene før og etter implementering av Number Talks (se henholdsvis vedlegg 3 og 4). Det var 6 uker mellom intervjuene. Da fikk jeg sammenligningsgrunnlag. Det kan være en styrke for den ytre reliabiliteten, fordi sammenlikningen av intervjuene kan brukes til å bygge under eventuelle endringer jeg observerer. Det kan være med på å veie opp for svakheten ved at jeg observerer deltakende, og alene. Intervjuene besto av spørsmål som var like i begge intervjuene, for å gi større sammenligningsgrunnlag. En elev ble kun intervjuet én gang, og det var ved prosjektets avslutning (se vedlegg 5). Eleven hadde vist så stor utvikling i løpet av perioden, og endringene jeg observerte så ut til å være høyst relevant for å svare på

problemstillingen, at det kunne være en styrke for prosjektets interne validitet. Det var også mulig å gjøre da jeg driver aksjonsforskning. Aksjonsforskning er en fleksibel metode som åpner for slike endringer underveis, da uforutsette situasjoner som dette kan oppstå (Efron & Ravid, 2013, s. 55).

3.5 Analyse

Her vil jeg gjøre rede for valg av analysemetode. Metoden jeg har valgt er tematisk analyse. Videre vil jeg beskrive hva tematisk analyse går ut på, før jeg til slutt forklarer hvordan prosessen ble gjennomført av meg.

3.5.1 Tematisk analyse

Analyse er en prosess hvor man aktivt grupperer elementer som har fellestrekk med hverandre, for å skape mening i datamaterialet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 170). Fellestrekkene kan for eksempel være i ulike meninger om et tema, ulike typer atferd eller forskjellige identiteter. Jeg vil nå beskrive hvordan min analyseprosess er gjennomført, samt begrunne valg av analysemetode.

I denne studien har jeg valgt å bruke tematisk analyse. Tematisk analyse er en analysemetode som passer bra for de som er ny til å analysere et kvalitativt datasett, blant annet fordi det kan forstås som en fleksibel metode (Braun et al., 2022, s. 4). Med fleksibel menes det at metoden kan brukes både i teoridreven og ikke teoridreven forskning. I analyseprosessen har jeg tatt utgangspunkt i Braun et al. (2022) seks faser for tematisk analyse. En oversikt over innholdet i de seks fasene er skrevet i tabell 1.

Tabell 1: Fasene i tematisk analyse

Fase 1	Bli kjent med datamaterialet. Her skal du blir godt og dypt kjent med datamaterialet. Det innebærer transkribering, å lese igjennom flere ganger, og gjøre seg enkle notater hvis man legger merke til noe.
Fase 2	Koding. Systematisk jobbe gjennom datamaterialet, og identifisere segmenter som er potensielt interessante, relevante eller meningsfulle for forskningsspørsmålet og gi dem en beskrivende «merkelapp» (kode).
Fase 3	Lete etter tema. Starte å lete etter og identifisere mønstre og sammenhenger på tvers av datamaterialet ved hjelp av kodene.
Fase 4	Utvikling og gjennomgang av tema. Lager temaer som henger sammen både med mønstre i kodene, og med det fullstendige datamaterialet.
Fase 5	Definering og navngivning. Gå gjennom analysen og forsikre at hvert tema er solid forankret, og svarer til forskningsspørsmålet.
Fase 6	Skriving. Handler om å presentere alt i en tydelig sammenheng som forteller historien til datamaterialet.

I analysen min har jeg valgt å ta utgangspunkt i disse seks fasene, og vil videre gjøre rede for hvordan jeg har gjennomført dem. I oppstart av prosjektet gjorde jeg meg refleksjoner og tanker om hvilke data jeg kunne få, og videre hvordan jeg kunne analysere disse. Noe av det jeg valgte å ta stilling til før jeg begynte var kodingen. Koding er en prosess hvor man utforsker mangfoldet og mønstrene i betydningen fra datasettet, samt utvikle og anvende koder på spesifikke segmenter av datasettet (Braun et al., 2022, s. 52). Koding kan gjøres både induktivt og deduktivt. I induktiv koding har forskeren et åpent utgangspunkt og baserer kodingen på det hen legger merke til i arbeidet med datamaterialet, mens i deduktiv koding er kodene mer bestemt på forhånd (Gleiss & Sæther, 2021, s. 174). I min analyse har jeg valgt å kombinere de to formene for koding. Jeg ville la datamaterialet legge styring for kodene, og temaene, etter hvert som de oppsto. Samtidig så jeg etter påvirkning på sosiale og sosiomatematiske normer, og ville organisere det jeg fant etter teori om normene. Jeg så for

meg at jeg ville ende med temaer som samsvarte med teori, altså temaer som samsvarte med forskjellige normer. Hvilke normer jeg ville se endring i, kunne jeg derimot ikke forutse. Dermed passet en kombinert tilnærming til mitt prosjekt. Braun et al. (2022, s. 58) skriver at koding ikke er enten induktiv eller deduktiv, men at det er et spektrum, og de fleste forskningene har elementer av begge delene. Dette oppdaget jeg under kodingen. Etter hvert som jeg jobbet med datasettet og kodene, utviklet de seg og endret dybde etter som jeg begynte å se mønstre og sammenhenger. Braun et al. (2022, s. 54-55) beskriver dette som *god analysepraksis* da det åpner for dybde og kan sikre at kodene bedre fanger essensen i dataen. Samtidig har jeg også vært bevisst min subjektive påvirkning på analysen. Kodene som utvikles, samt tolkningen av data og kodene, er en subjektiv prosess som er formet av egne erfaringer og bakgrunn (Braun et al., 2022, s. 55).

3.5.2 Analyseprosessen steg for steg

I dette delkapittelet gjør jeg rede for hvordan de seks fasene ble gjennomført i mitt prosjekt.

Fase 1. Bli kjent med datamaterialet.

Datamaterialet mitt besto av totalt 13 intervjuer med lydopptak, observasjonsskjema fra en «egnet matematikk time», og observasjonsskjemaer og feltnotater fra 15 Number Talks-økter. 12 av intervjuene var gjort på seks forskjellige elever, hvor hver elev hadde ett intervju fra før implementeringen av Number Talks og ett fra etter. Det siste intervjuet tilhørte en elev som kun var intervjuet etter implementeringen. For å bli kjent med datamaterialet mitt måtte jeg blant annet transkribere intervjuene. Jeg transkriberte alle intervjuene manuelt, for å unngå transkriberingsfeil på bakgrunn av dialekter. Dette ga meg også muligheten til å bli godt kjent med dataene, da jeg måtte gå sakte og systematisk gjennom hver setning som ble sagt. Jeg benyttet meg som nevnt av UiO Nettskjema sin diktafon for å ta opp intervjuene. Den tilbød noen hjelpemidler som gjorde prosessen enklere, slik som volumkontroll, «spol tilbake» og «pause». Da hensikten var å kartlegge elevenes oppfatninger, erfaringer og synspunkter, ble tenkepauser og småord som «eeh» inkludert, da det i noen tilfeller kan være utrykk for usikkerhet eller andre følelser. Enkelte navn, som navn på medelever eller tidligere lærer, ble anonymisert. Kjønnen på elevene i utvalget mitt er ikke relevant for oppgaven, derfor ble «hen» brukt som pronomen for alle informantene.

Måten jeg valgte å jobbe meg gjennom intervjuene var at jeg jobbet meg gjennom én og én elev. Først tok jeg elevens *før*intervju og deretter samme elevs *etter*intervju. Eleven med bare ett intervju tok jeg til slutt. Dette ga meg bedre mulighet til å allerede da begynne å legge merke til endringer og sammenhenger i data, samt gjøre meg notater. Jeg lyttet igjennom hvert av intervjuene flere ganger, for å forsikre at transkriberingen samsvarte med det som ble sagt i intervjuene. Det skriftlige datasettet, observasjonsskjema og feltnotater, gjorde jeg meg kjent med ved å lese gjennom flere ganger, samt lage notater og fortolkninger til hver økt. Nettopp det å lese og høre gjentatte ganger gjennom datamaterialet, er essensen i fase 1. Målet er at du skal være så godt kjent med materialet at du kan beskrive innholdet rimelig godt i det tilfellet at datamaterialet skulle forsvinne (Braun et al., 2022, s. 43).

Observasjonsskjemaene og feltnotatene ble finskrevet. Skriblenotatene ble innfelt i observasjonsskjema og feltnotatene fra økten de hørte hjemme i. Jeg hadde skrevet mye for hånd, og det ble skrevet inn på maskinen når jeg finskrev dem. Det meste av dette arbeidet ble gjort underveis i prosjektet. På denne måten ble jeg også godt kjent med notatene fra observasjonene. Jeg gjorde meg også nye reflekterende notater under denne prosessen.

Fase 2. Koding.

I denne fasen ble de første kodene laget. Da jeg begynte å gjøre meg notater allerede i fase 1, var det også en start på å lage koder. På denne måten utviklet kodene seg mer og mer, fra først enkle notater, til mer spesifikke, til igjen mer generelle. Etter hvert som jeg jobbet med kodene, begynte jeg å ane mønster. Derfor var det viktig at kodene mine ikke var for spesifikke til den enkelte sekvensen av data. For å kunne identifisere mønster, er det viktig at kodingen ikke bare gjøres for å markere forskjeller, men også for å kunne se likheter og sammenhenger (Braun et al., 2022, s. 55).

Jeg jobbet systematisk gjennom alle intervjuene og observasjonsskjemaene, og identifiserte aspekter som var interessante å analysere for problemstillingen. I intervjuene la jeg spesielt vekt på de spørsmålene som var like i før- og etterintervjuene, fordi det her ville være lettere å se en mulig endring. For å skrive ned kodene mine, organiserte jeg intervjuene i en tabell med to kolonner. Hver elev fikk en tabell hver, hvor én rad ble brukt for å markere hva som var intervjuet før, og hva som var etter. Jeg organiserte intervjuene slik at hvert spørsmål jeg stilte fikk sin egen rad, og eventuelle oppfølgingsspørsmål ble skrevet i samme rad. I kolonnen til høyre for hvert spørsmål skrev jeg kodene mine. De besto av ord eller korte setninger som

«tørr å delta» eller «usikker». Jeg brukte farger for å skille mellom koder. Dette gjorde det enklere å holde orden, og finne tilbake til koder.

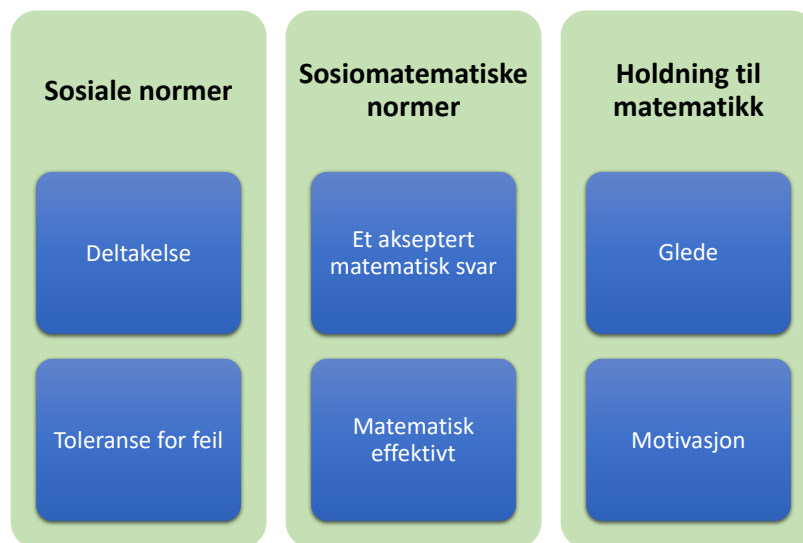
I notatene fra observasjonene markerte jeg utdrag jeg kodet. Kodene var stort sett de samme som dem jeg brukte i intervjuene. Jeg benyttet meg av forskjellige farger for å skille mellom kodene også her, og jeg brukte de samme fargene som i intervjuene.

Fase 3. Lete etter tema.

Når fase 2 var avsluttet, gikk jeg gjennom kodene for å begynne å lete etter tema. For å kunne svare på problemstillingen, måtte tema representere en endring i elevenes sosiale og sosiomatematiske normer. Fokuset var på å lete etter tema på tvers av datamaterialet. Det er viktig å huske på at et tema skal representere mønstre og aspekter på tvers av datamaterialet, og ikke bare innad i en enkelt sekvens av data (Braun et al., 2022, s. 79). Det betyr at jeg ikke bare kunne lete etter endringer hos den enkelte eleven når jeg skulle lage tema. Tema måtte representere en endring man kunne se hos flere av elevene, altså på tvers av datamaterialet. For å danne temaer gikk jeg derfor gjennom alle kodene på nytt. Kodene som gikk igjen hos flere av informantene og notatene fra observasjonene, virket relevante for problemstillingen og viste en sammenheng, ble organisert i et tema. Hvis koder ikke virket relevante for problemstillingen, ble de sett bort i fra.

Fase 4. Utvikling og gjennomgang av tema.

Denne delen handler om å vurdere gyldigheten til de opprinnelige temaene som er dannet, og å utvikle temaene til å bli rike og nyanserte (Braun et al., 2022, s. 97). Dette jobbet jeg med gjennom å først bearbeide gyldigheten, og sikre at temaene var representative før mønstrene de skulle beskrive. Det gjorde jeg ved å skrive ut alle intervjuene, klippe ut hvert spørsmål med tilhørende koder, for å så sortere dem inn i de tenkte temaene de tilhørte. Utdrag fra transkripsjonene som viste endringer i normer eller holdninger hos en informant, ble sortert inn i temaene. Utdragene fra observasjonene ble også organisert i de temaene de hørte til. Dette gjorde prosessen mer oversiktlig, da oppgaven ble konkretisert og det ble lettere å se sammenhenger. Figur 2 viser en representasjon av hvordan denne organiseringen ble gjort. Hver blå rute representerer et tema som ble laget. I denne fasen var ikke navnene for hvert tema fastsatt enda, men utdragene ble sortert i bunker på denne måten.



Figur 2: Illustrasjon av hvordan fase 4 og 5 ble gjort

Fase 5. Definerings og navngivning.

Fase 5 fungerte som en avslutning på fase 4, og disse to fasene henger sammen med hverandre. Etter arbeidet i fase 4, satt jeg igjen med de temaene og undertemaene som følte som en god representasjon på datamaterialet, samt var relevant for å svare på problemstillingen. Deretter bestemte jeg navn til hvert av temaene jeg satt igjen med. Før dette punktet var deler av data sortert, men et navn var ikke nødvendigvis satt enda. En kategori handlet for eksempel om at elevene gjorde eller snakket om feil, men det var ikke før i fase 6 at jeg satt et navn, og temaet fikk navnet *toleranse for feil*. Etter hvert som jeg jobbet med temaene, begynte jeg å legge merke til forbindelser mellom temaene og teori. Navnene som ble valgt var de som best passet med tema, samt at de var en adekvat representasjon på essensen av innholdet i tema. De ble også valgt på grunnlag av deres sammenheng med teori. Jeg skulle se på hvordan Number Talks påvirket de sosiale og sosiomatematiske normene. Til slutt sto jeg igjen med seks temaer. Disse temaene organiserte jeg i tre forskjellige kategorier, hvor det ble to temaer i hver kategori. Kategoriene ble sosiale normer, sosiomatematiske normer og holdning til matematikk. Figur 2 viser hvordan de seks temaene ble organisert i de tre kategoriene. Temaene ble organisert slik, fordi navnene de hadde fått var eksempler på normer og holdninger.

Fase 6. Skrivning.

Denne fasen handler om den faktiske prosessen av å skrive analysen. Frem til nå har all den skriftlige analysen som er gjort vært for personlig bruk og for meg selv, men fase 6 handler om å skrive en akademisk rapport av analysen som skal presenteres for publikum (Braun et al., 2022, s. 118-119). I dette tilfellet vil rapporten være denne masteroppgaven. Resultatet av analysen kan beskrives som en del av masterbesvarelsen min, da spesielt det som er skrevet under *funn* og *diskusjon*.

3.6 Etiske betraktninger

Som forsker innenfor grunnskolelærerutdanningen, har jeg forholdt meg til Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH, 2021). Informantene min har vært mennesker, som jeg blant annet skulle ta lydopptak av. I følge NESH (2021, s. 19) må man innhente informert samtykke av forskningsdeltakerne. At samtykket skal være *informert* betyr at deltakerne må få tilstrekkelig og forståelig informasjon om hva det innebærer for dem å delta. Jeg skulle behandle data som kunne knyttes direkte til enkeltpersoner (lyd), og måtte derfor sende inn en søknad til norsk senter for forskningsdata (NSD) (Se vedlegg 6 for godkjenningen fra NSD). All informasjon som samles inn er jeg ansvarlig for å behandle konfidensielt, og det er strenge krav til hvordan dette skal lagres (NESH, 2021, s. 23). Det er også krav om at forskere som har avtalt anonymitet, må opprettholde den. Elevene i klassen, deres foresatte og læreren fikk i forkant av prosjektet et informasjonsskriv som gjorde rede for prosjektet og deres rettigheter (Se vedlegg 7 for informasjonsskriv som var vedlagt samtykkeskjema).

En utfordring med å være like involvert med forskningsdeltakerne som jeg har vært, er at det kan være vanskelig å sikre at deltakerne står fritt i sitt samtykke (Gleiss & Sæther, 2021, s. 51). Dette kan være fordi når forskeren har et så nært forhold til elevene som en kontaktlærer, kan de føle seg presset til å måtte delta. Dette er ikke forskningsetisk rett. Samtykket skal være utvetydig (NESH, 2021, s. 19). Det betyr at det skal ikke være tvil om samtykket faktisk var frivillig, eller om personen faktisk ønsker å delta. I min situasjon innhentet jeg samtykke før jeg ble så involvert med elevene som det jeg er nå. Det var også et viktig perspektiv for meg at samtykket skulle føles frivillig for elevene. Da jeg møtte opp i klassen, informerte elevene om prosjektet og sa at det var fullstendig frivillig å delta, samt at det var fullstendig mulig og lov å trekke samtykket når som helst. Elevene ble spurt muntlig der og da om de

ønsket å delta. Barn skal alltid ha mulighet til å samtykke eller nekte til å delta selv, også når det er krav om foresattes samtykke i tillegg (NESH, 2021, s. 20-21). De som sa at de ønsket det fikk informasjonsskriv fra meg, samt samtykkeskjema som de kunne ta med hjem. Dette var for at elevene skulle få tid til å tenke over om de ville delta. Det kan ha vært elever som ikke turte å si nei i klassen, med siden de fikk tid til å tenke på det hadde de mulighet til å ombestemme seg. De fikk mulighet til å levere skjema til meg, eller til daværende lærer. På denne måten kunne de som eventuelt ikke samtykket levere til læreren, om det skulle være ubehagelig å levere til meg. Derfor vurderer jeg det ikke som en reell bekymring at elevene følte seg presset til å samtykke på å delta i min studie, på grunn av min rolle. Jeg hadde også elever i klassen som ikke samtykket til å delta, og det kan sees på som en bekreftelse på at de ikke følte på et relasjonspress.

Et ytterligere forskningsetisk hensyn jeg tok i forhold til personvern, var at det var kun elever som var fylt 15 år ved oppstart av prosjektet som ble spurt om å delta. Det er krav om særlig hensyn og beskyttelse, når barn deltar i forskingsprosjekter (NESH, 2021, s. 20). Reglene sier at når barn har fylt 15 år kan de samtykke selv, uten foresattes samtykke. Jeg vurderte det som ekstra hensyn og beskyttelse å kun utføre studien på elevene som var gamle nok til å samtykke selv. Det ble innhentet samtykke fra foresatte. Dette var for ytterligere beskyttelse, da elever som har fylt 15 år fortsatt er under 18 år, og dermed et barn. I tillegg var det for å gi elevene ekstra tenketid for å forsøke å sikre frivillig samtykke.

Elevene som ble intervjuet var alle elever som hadde samtykket både til å delta på intervju, og til at intervjuet ble tatt opptak av. Jeg benyttet meg som sagt av UiO Nettskjemas diktafon for å ta opptak. Når du benytter diktafonen kan du kun gjøre opptakene i appen, gi navn og sende dem til nettskjemaet, du kan ikke lytte til opptakene. Skal du lytte til dem må du logge inn i skjema, og det krever totrinnsbekreftelse. På denne måten blir informantens anonymitet og personvern mulig å opprettholde. Under transkriberingen av intervjuene fikk hver elev et tall jeg brukte for å skille mellom intervjuene. Oversikten over hvilken elev som tilhørte hvilket tall ble lagret i et eget dokument i skylagring som krever totrinnsbekreftelse for å åpne. Dette var for å opprettholde informantens anonymitet.

4 Funn

I dette kapitlet vil jeg presentere mine resultater. Som jeg gjorde rede for i analysekapitlet, har jeg delt mine funn inn i tre kategorier: *sosiale normer*, *sosiomatematiske normer* og *holdning til matematikk*. Kapitlet er også bygd opp etter disse. Under hver av kategoriene presenteres to funn, slik det kommer frem av figur 2. Først presenteres funnene under *sosiale normer*. Deretter presenteres funnene under *sosiomatematiske normer*. Til slutt er funnene under *holdning til matematikk* presentert.

Alle funnene baserer seg på det som er kommet frem fra observasjonene, samt elevenes svar fra intervjuene. Funnene under *sosiale normer* og *sosiomatematiske normer* svarer direkte på problemstillingen, men funnene under *holdning til matematikk* vil jeg bruke som støtte til å forklare de andre funnene. Funnene som bygger på elevsvar, inneholder utdrag fra transkripsjonene, i tillegg til mine forklaringer. Jeg har inkludert utdrag fra transkripsjonene for å lettere kunne underbygge funnene mine. Å være transparent med hvordan funnene har oppstått kan være en styrke for studiens ytre reliabilitet, da det vil være mulig for andre å vurdere dens kvalitet. Observasjonene er beskrevet narrativt.

4.1 Slik oppsto mine funn

På bakgrunn av at forskningsdesignet mitt er aksjonsforskning, vil jeg forklare hvordan funnene mine oppsto. I metodekapitlet ble det gjort rede for hvordan det er gått fram for å analysere. Som forklart i analysedelen kom jeg frem til seks temaer. Disse temaene er funnene mine og jeg vil kalle det funn videre i teksten.

En del av det å drive aksjonsforskning er å drive analyse underveis, gjennom refleksjon rundt prosjektet. Analysen som ble gjort underveis besto av refleksjoner rundt hvordan best mulig gjennomføre Number Talks i klassen, slik at det ble best mulig tilrettelagt for mulige endringer i normene. Analysen som ble gjort i etterkant besto av gjennomgang av data, i form av koding og sortering i temaer. Med andre ord tematisk analyse, slik det ble forklart i analysekapitlet. Disse analysene henger tett sammen. Funn rundt *hvordan* implementere Number Talks i en klasse som er uerfaren med det, er ikke direkte relevant for å svare på problemstillingen. Derfor er det viktig å påpeke at det er kun analysen i etterkant som er grunnlaget for det jeg kaller *mine funn*.

Jeg vil nå presentere et eksempel som forklarer hvordan jeg kom frem til mine funn:

Jeg startet med å kode datamaterialet. Eksempler på koder jeg brukte er: *usikker, redd, feil, tørr å delta*. Mens jeg jobbet med analyseprosessen begynte jeg å ane et mønster i disse kodene, og så at alle handlet om at elever gjorde eller snakket om feil i matematikk. Når jeg skulle navngi temaet, ville jeg gi det et navn som passet til at det handlet om klassens normer rundt det å gjøre feil i matematikk. Jeg landet til slutt på *toleranse for feil*.

4.2 Sosiale normer

En kategori jeg så en endring i etter å ha gjennomført Number Talk-økter i starten av hver time over en lengre periode, var klassens sosiale normer. Det var noe som kom frem både gjennom observasjon, og transkripsjonene. Det var spesielt to funn som utpekte seg og viste klar endring. Det ene har jeg kalt *deltakelse* og det andre har jeg kalt *toleranse for feil*. Jeg vil nå gjennomgå disse.

4.2.1 Deltakelse

Det første funnet jeg fant handler om deltagelse, og at jeg så en endring i elevdeltakelse etter å ha gjennomført Number Talks over en lengre periode. I denne sammenhengen vil deltagelse handle om hvordan elevene deltar i timen, hvordan de responderer når læreren stiller spørsmål og hvordan de deltar i timene. Er det sosialt akseptabelt å rekke opp hånden, eller gi et svar når lærer stiller spørsmål, eller kanskje det ikke er akseptabelt og blir sett på som ukult. Dette var også kanskje det største funnet, eller det funnet hvor man tydeligst så en endring. Funnet baserer seg både på observasjoner fra timene, og elevenes svar fra intervjuene.

De første øktene jeg gjennomførte fikk meg til å tvile på hele prosjektet mitt. Det var veldig liten deltagelse fra elevene. Jeg kommenterte dette til den tidligere læreren deres, og hen sa at deltagelse i timene var et problem de jobbet med i klassen. Når jeg skrev oppgavene på tavlen og elevene fikk tid til å tenke så jeg ofte flere av elevene markere svar med fingrene, men når jeg ba om svar eller forklaringer, var det veldig få eller ingen som rakk opp hånden. De fleste gangene ble jeg nødt til å peke ut elever for å få gjennomgått oppgaven. Det kommer også frem fra feltnotatene/logg fra timene. De første øktene ble det som regel gjennomgått kun én

løsning. Noen av øktene ble jeg også nødt til å forenkle oppgavene fra utgangspunktet, for å forsøke å få elevene til å bidra med et svar eller en løsning.

Fordi jeg har drevet aksjonsforskning har jeg gjort et par endringer underveis. En av endringene jeg gjorde var å gradvis fjerne kravet om at elevene måtte rekke opp hånden. Et av punktene på observasjonsskjema fra jeg observerte en «egnet matematikk time», var om elevene rekker opp hånden. På det punktet noterte jeg «nei», da det ikke virket som det var en norm i klassen å rekke opp hånden. Det ble bekreftet i intervjuene også.

I utdraget under blir en elev spurt om den bruker å rekke opp hånden, med den hensikt å kartlegge elevens egne tanker om deltakelse i timen før jeg begynte prosjektet mitt:

Meg	Bruker du å rekke opp hånden når lærer stiller et spørsmål?
Elev 5	Ikke når det er læreren vi har nå.
Meg	Ikke? Hvorfor ikke?
Elev 5	Nei da kan vi jo bare prate.

I dette eksempelet virker det som eleven ikke helt oppfattet poenget med spørsmålet, og tok det litt bokstavelig. Likevel ga det meg informasjon som hang sammen med mine observasjoner. Når jeg da møtte på utfordringene med å få elevene til å delta, valgte jeg å legge bort kravet om å rekke opp hånden. Jeg ville ikke at kravet om å rekke opp hånden skulle stå i veien for at elevene skulle delta, og dermed i veien for at jeg skulle kunne se på andre av elevenes normer.

Selv om det å legge bort kravet om å rekke opp hånden fikk elevene til å delta mer, var ikke den totale endringen en utvikling som skjedde over natten. Utviklingen jeg observerte var både det at elevene deltok mer, men også at flere elever deltok. Elever som jeg ikke hadde observert delta i timen, hverken med den forrige læreren eller meg, begynte å delta. Flere av elevsvarene bekrefter at det faktisk er en endring i den sosiale normen rundt elevenes deltakelse.

Utdraget under er fra et intervju gjort etter implementeringen, hvor en elev ble spurt om hen merket forskjell i hvordan det var å delta i timene nå i forhold til før.

Meg	Merker du noen forskjell i hvor lett det er å delta?
Elev 4	Ja. Det er lettere.
Meg	Hva tror du at det kommer av?
Elev 4	Jeg vet ikke.

Fra svarene til elev 4 kan vi se at hen har samme oppfatning rundt elevdeltakelse som jeg har fra mine observasjoner. Elev 4 sier at hen merker forskjell og at det er lettere å delta i timene nå, enn det var før. På spørsmål om eleven kan tenke seg til hvorfor det er blitt slik, sier hen at det vet hen ikke. Flere av de andre elevene jeg intervjuet er enig med elev 4. De forteller også om en endring i hvordan det er å delta, men de har også gjort seg tanker om hvorfor det er slik.

Dette utdraget er fra et av intervjuene som ble gjort sist. I denne delen av intervjuet fikk eleven flere spørsmål som skulle oppfordre til å reflektere rundt egen utvikling, og deltakelse i timen.

Meg	Føler du at du har endret syn på å svare på spørsmål i timene?
Elev 5	Det virker som klassen svarer mer nå enn før du kom.
Meg	Merker du noen forskjell i hvor lett det er å delta i timen?
Elev 5	Ja, fordi man føler seg ikke så alene nå, som før. Det er flere som svarer nå.

Elev 5 reflekterer rundt egen observasjon fra timene, og synes at det er mer muntlig aktivitet i timene nå enn fra før jeg kom dit. Det kan virke fra det eleven sier at hen ikke er den som deltar mest, og det stemmer med mine observasjoner. Elev 5 var ikke en elev som deltok mye i timene, men heller ikke en som aldri deltok. Eleven må likevel ha lagt merke til endring i klassen for å ha gjort seg slike refleksjoner, spesielt med tanke på at eleven forteller at hen ikke føler seg like alene lenger når man deltar.

I følgende utdrag fra siste intervju med elev 1 skal hen svare på samme spørsmål som i utdraget med elev 5.

Meg	Merker du noe forskjell i hvor lett det er å delta i timene?
Elev 1	Ja. Eller ... jeg vet ikke.
Meg	Er det lettere eller vanskeligere da?
Elev 1	Det er lettere.
Meg	Hva tror du at det kommer av?
Elev 1	Det er flere som svarer.

Her ser vi at elev 1 forteller det samme som elev 5. Hen er litt usikker når det gjelder egen deltakelse. At eleven er usikker kan komme av at eleven som sagt er en som alltid deltok mye, og det er vanskelig å se egen utvikling. Likevel forteller eleven at det føles lettere, og reflekterer rundt at hen tror det kommer av at det er flere som deltar.

Lignende refleksjoner kom frem hos en siste elev. Utdraget under er fra intervjuet med elev 7. Elev 7 er den eleven jeg ikke intervjuet før implementeringen av Number Talks, men som jeg observerte en så stor endring hos at jeg valgte å inkludere hen. Denne eleven fikk derfor et eget intervju, med noen like spørsmål, og noen ulike spørsmål fra de andre. I utdraget stiller jeg spørsmål rundt elevens egne deltakelsesvaner.

Meg	Hvis du vet svaret, og det er ingen som har rukket opp hånden eller sagt noe svar, sier du svaret da?
Elev 7	Hvis det er veldig stille, så er det ikke sikkert at jeg gjør det. Men hvis det er prat, så sier jeg det gjerne.
Meg	Okei, hvorfor vil du ikke si det når det er stille?
Elev 7	Jeg vet ikke. Det er ingen andre som har gjort det da.
Meg	Hvis det er veldig mange som har rukket opp hånden, eller sagt svaret sitt, men du har et annet svar, sier du det da?

Elev 7	Ja, det kan jeg nå. Det kan jo hende jeg har rett, mens de andre har feil.
Meg	Du svarte allerede litt på det, men hvis du ikke er sikker på svaret ditt, tør du å prøve?
Elev 7	Noen ganger. Hvis det har vært veldig mange forskjellige svar for eksempel, da kan jeg prøve.
Meg	Da tør du?
Elev 7	Ja.

Elev 7 forteller her om det samme som elev 5 og 1. Forskjellen her er at elev 7 reflekterer rundt hvordan de andre i klassen påvirker hens personlige ønske om å delta. Elev 7 forteller at det er mye lettere å tørre å delta, eller komme med en løsning på et problem, hvis mange andre også har gjort det. Fra alle intervjuene kommer det frem at flere av elevene påpeker at det er lettere å delta i timene, nettopp fordi det er flere som deltar.

I intervjuene hadde jeg også noen spørsmål som var de samme både før og etter elevene hadde hatt Number Talks. På spørsmålene hvor elevene blir bedt om å reflektere rundt endring, kunne elevene ha svart det de tror at jeg ønsker å høre. Når jeg stiller dem samme spørsmål både før og etter implementering, er elevene nødt til å huske hva de svarte før for å svare slik de tror jeg ønsker. På disse spørsmålene så jeg tydelige endringer hos 4 av de 6 jeg intervjuet. Elev 7 er ikke regnet med her, da jeg ikke har et før intervju å sammenligne med.

Dette utdraget viser hvordan elev 2 svarte på spørsmål om hen deltar i timen, før og etter:

	Før	Etter
Meg	Bruker du å rekke opp hånden når lærer stiller spørsmål?	Føler du at du har endret på om du svarer når lærer stiller spørsmål?
Elev 2	... til tider, men ikke så ofte.	Ja egentlig, fordi nå kan vi svare på mange forskjellige måter.
Meg	Hvorfor det?	Okei, er det blitt lettere å svare?
Elev 2	Fordi at det er ikke sikkert at jeg finner svaret.	Ja.

Datamaterialet mitt er preget av slike eksempler som kommer frem av utdragene. Samtlige av elevene jeg intervjuet viste endring i spørsmålene som angikk deltakelse. Noen viste det i form av at de svarte forskjellig i de to intervjuene som ble gjennomført, mens andre viste det gjennom svarene de ga når de ble bedt om å reflektere. Selv om alle viste dette, var det ikke like tydelig hos alle.

Følgende utdrag er et eksempel på dette:

	Før	Etter
Meg	Hvis du tror at du vet svaret, og ingen andre har rukket opp hånden, rekker du opp hånden da?	Har du endret noe på hvor lett det er å svare på spørsmål i timene?
Elev 6	Ja ... kanskje.	Nei det er fortsatt sånn at hvis jeg er helt sikker, så kan jeg svare.
Meg	Enn hvis det er veldig mange som har oppe hånden?	Enn hvis du vet svaret, og ingen rekker opp hånden?
Elev 6	Nei.	Ja, da kommer jeg til å svare.
Meg	Hvorfor ikke?	Og hvis mange har oppe hånden?
Elev 6	Redd for at det er feil.	Nei, da lar jeg vell kanskje være.

Her ser vi at elev 6 svarer stort sett det samme i begge intervjuene. Vi kan likevel se en liten endring i måten hen svarer, samt hva hen svarer. Spørsmålet om hen kommer til å svare på et spørsmål hvor hen er sikker på svaret, og ingen andre har sagt noe, svarer hen «ja, kanskje» i det første intervjuet, men et mer tydelig ja i det andre intervjuet. Elev 6 står fortsatt fast med å ikke svare selv, hvis mange andre har svart. Vi ser likevel en endring i dette utdraget som står i stil med de andre endringene som er observert i klassen.

Endringene vi kan se fra transkripsjonene, henger som sagt også sammen med egne observasjoner. I refleksjoner som ble gjort underveis i feltnotatene, kommer det fram at jeg

observerte endring i elevenes deltakelse. Flere av Number Talk-øktene som ble gjennomført mot slutten av prosjektet illustrerer denne endringen veldig godt.

En av de siste øktene vi gjennomførte skulle elevene regne oppgaven « $3 \frac{1}{2} \times 8$ ». Jeg fikk kun ett svar på denne oppgaven, «28». Når jeg ba om løsninger fikk jeg først en elev som hadde løst oppgaven slik:

$$\begin{aligned}\frac{1}{2} \times 8 &= 4 \\ 3 \times 8 &= 24 \\ 24 + 4 &= 28\end{aligned}$$

Flere av elevene i klassen sa at de hadde løst oppgaven på denne måten. Jeg spurte likevel om det var noen som hadde løst det på en annen måte, og da var det en elev som rakk om hånden. Hen hadde løst oppgaven slik:

$$\begin{aligned}8 + 8 + 8 &= 24 \\ 8 \times \frac{1}{2} &= 4 \\ 24 + 4 &= 28\end{aligned}$$

Begge løsningene som ble delt er i prinsippet like og løst likt. Å multiplisere med 3 er det samme som å addere 3 ganger. Dette eksempelet viser en utvikling og en endring fra de første øktene i prosjektet, hvor elevene i utgangspunktet var lite villige til å dele én løsning på oppgavene.

Noe lignende skjedde en annen økt også. Da hadde vi gått igjennom oppgaven. Vi hadde fått ett svar og to løsninger. Jeg var i gang med å runde av økten, da det ikke virket som det var flere løsninger. Da rakk en elev opp hånden og spurte: «Kan jeg få lov til å vise hvordan jeg gjorde det?». Jeg sa «Selvfølgelig!», og vi gikk igjennom den løsningen også. Eleven delte denne løsningen helt av fri vilje, og spurte om å få dele løsningen selv om jeg hadde gitt signal om at vi var ferdige med dagens økt. Eleven kunne enkelt latt være å si noe hvis hen ikke ønsket å dele.

Datamaterialet viser tydelige tegn på endringer i elevenes sosiale norm *deltakelse*. Fra observasjonene ser man eksempler på elever som ønsker å delta i timene, noe de ikke gjorde i oppstart av prosjektet. Intervjuene bekrefter observasjonene, og viser både endringer og

elevenes egne refleksjoner rundt egen deltakelse. Samlet kan man si at normen for hvordan elevene deltar i timen er endret etter min bruk av Number Talks over en lengre periode.

4.2.2 Toleranse for feil

Et annet funn som jeg fant i datamaterialet, har jeg valgt å kalle toleranse for feil. Det handler om hvordan elevene takler å ta feil, eller ser på å ta feil i matematikken. Er det greit å ta feil, betyr det at du er dum eller mindre flink om du tar feil, eller er det å ta feil en del av læringen? Endringen i denne normen var noe som kom tydelig frem gjennom elevsvarene fra intervjuene. Jeg vil nå gå igjennom noen av disse.

Dette utdraget sammenligner svarene elev 1 kom med på spørsmål rundt hvordan det er å svare feil i timen. Eleven blir stilt de samme spørsmålene både før og etter gjennomføringen av Number Talks:

	Før	Etter
Meg	Enn hvis du sier feil, hvordan føles det?	Hvordan føles det hvis du svarte feil da?
Elev 1	Det er ikke helt bra.	Det var dumt. Da må du gjøre det bedre neste gang.
Meg	Hvorfor det?	Gjør det noe at du sa feil?
Elev 1	Fordi, da klarte jeg det ikke.	Nei.
Meg	Du svarte allerede litt på det, men hvis lærer stiller et spørsmål og du ikke er sikker på svaret ditt, rekker du opp hånden, prøver du, hva gjør du?	Tørr du å svare på et spørsmål hvis du ikke er sikker på svaret?
Elev 1	Jeg kan prøve litt, og så gir jeg opp.	Ja!

Her ser vi at elev 1 har hatt en ganske stor endring over denne perioden. Før prosjektet startet svarte elevene hen synes det ikke var helt bra å svare feil i timen, fordi det betydde at hen ikke

klarte spørsmålet. Etter prosjektet fikk eleven samme spørsmål, men denne gangen svarer eleven at det ikke gjør noe å svare feil, du må bare prøve på nytt.

Eleven blir også spurt om hen tørr å prøve å svare på et spørsmål i timen, som hen ikke er sikker på. Dette var for å utfordre eleven på dette med å svare feil. I første intervju svarer eleven at i slike tilfeller kan hen prøve, men gir gjerne opp. I intervjuet fra etter implementeringen svarer hen tydelig ja på samme spørsmål. Hen har altså endret ganske tydelig svaret på om hen tørr å prøve å svare på et spørsmål hen ikke er sikker på. Det henger igjen sammen med det første spørsmålet hen svarer på.

Neste utdraget viser noe av det samme. Det går over det samme settet av spørsmål, men med en annen elev:

	Før	Etter
Meg	Hvis du ikke er sikker på svaret ditt, tørr du å prøve å svare da?	Hvis du ikke er sikker på svaret ditt, tørr du å dele det da?
Elev 4	Nei.	Av og til.
Meg	Hvis det viser seg at du svarer feil, hvordan føles det?	Hvis det viser seg at det er feil, hvordan føles det?
Elev 4	Det er flaut.	Det går bra.
Meg	Hvorfor det?	Har det alltid gått bra?
Elev 4	Fordi da er man dårlig.	Ikke før.

I likhet med det første utdraget, har også denne elevens svar endret seg over prosjektets periode. Elev 4 svarer her at før prosjektet turte hen ikke å svare på spørsmål i timene hvis hen ikke var sikker på at svaret var rett. Etter prosjektet hadde dette endret seg noe, da hen denne gangen svarte «av og til».

Etter jeg hadde spurt eleven om hvordan det var å svare på spørsmål, når hen ikke var sikkert på svaret sitt, spurte jeg om hvordan det føles hvis det viste seg at svaret hen kom med var feil. I det første intervjuet svarte eleven at det var flaut, fordi det betydde at man var dårlig. I siste intervju svarte eleven at der var det skjedd en endring, fordi nå går det bra å svare feil.

Neste utdrag viser en elevs refleksjoner rundt spørsmålet om man kan gjøre feil og fortsatt være flink i matematikk:

	Før	Etter
Meg	Hvor mange feil kan man gjøre før man ikke kan si at man er flink lengre?	Hvor mye feil kan man gjøre i matematikk og fortsatt være flink?
Elev 5	Det er jo litt opp til deg selv. Du kan jo være flink, og ta feil ofte.	Så mye som det går an.
Meg	Har antall feil man gjør noe å si med hvor flink man er, synes du?	Er det noen grense?
Elev 5	Kanskje litt.	Ikke egentlig.

Her kan vi se en liten endring. Eleven har endret litt mening om hvor mange feil man kan gjøre og fortsatt være flink. I det første intervjuet mener hen at du kan være flink i matematikk selv om du gjør feil, men antallet feil har litt å si og det kommer litt an på. I intervjuet etter har hen endret mening. Hen synes ikke lenger det har noe å si.

Som vi kan se i eksemplene er det tydelig endring hos flere av elevene på hvordan elevene opplever det når de tar feil i matematikk timene. Altså deres *toleranse for feil*. Eksemplene viste forskjellig grad av endring, men alle viste endring. Dette var noe som gikk igjen i observasjonene. Elevene hadde større reaksjoner på å gjøre feil de første øktene. I en økt var det elever som kommenterte på hverandre når de gjorde feil, eller brukte lengre tid på å regne en oppgave. Elevene delte heller ikke forklaringer under Number Talks-øktene hvis de enten ikke var sikker på svaret, eller hadde en oppfatning om at svaret var feil. Det kunne også komme kommentarer som: «Du må jo være dum hvis du tror at det der er rett».

I de senere øktene derimot var elevene mye mer delevillige. En av de siste øktene var det en elev som nettopp prøvde seg på en løsning som hen ikke var sikker på. Oppgaven som var skrevet på tavlen var « $1,03 - 0,96$ » og svarene vi hadde fått var 0,7 og 0,07. Jeg spurte om noen ville forsvare noen av svarene, og da var det en elev som ønsket det. Eleven ønsket å forsvare 0,07. Det var ikke en av elevene som hadde kommet med løsningen i utgangspunktet. Eleven startet å forklare det slik:

«Først regnet jeg $1 - 0,9$ som blir $0,1$.

Så tok jeg $0,03 - 0,06$ »

«Okei, hva fikk du da?» spurte jeg. Da ble eleven usikker, og sa: «Jeg vet ikke helt, men jeg tror ikke dette er rett måte å gjøre det på.» Da var den en annen elev som spurte om den kunne ta over, fordi den visst hvordan det kunne gjøres videre. På slutten av økten spurte jeg om det var noen som ville forsvare den andre løsningen. Det var ingen som ønsket det, men eleven som hadde kommet med løsningen sa: «Det var mitt forslag, men jeg tenkte feil. Jeg regnet det slik som på tavlen, men sa det bare feil».

Datamaterialet består av flere slike eksempler som samsvarer med det elevene selv viser i intervjuene. På bakgrunn av dette ble det tydelig at elevenes *toleranse for feil* i matematikk var et av funnene mine i dette prosjektet.

4.3 Sosiomatematiske normer

En av hovedaspektene i mitt prosjekt er elevenes sosiomatematiske normer. Fra analysen av datamaterialet kom det frem to funn under elevenes sosiomatematiske normer, hva som er et *akseptert matematisk svar* og hva som er *matematisk effektivt*.

Videre skal jeg nå presentere funnene og gjøre rede for på hvilken måte datamaterialet viser endring i de respektive normene.

4.3.1 Akseptert matematisk svar

Noe av det som regnes som en sosiomatematisk norm er hva som sees på som et akseptert matematisk svar. I denne sammenhengen handler det om hvilken felles forståelse klassen har for hvordan man svarer på et spørsmål, eller hvordan man forklarer svaret sitt. Et av funnene mine er en endring i denne normen.

I en av de første øktene hadde jeg oppgaven: « $x - 39 = 47$ ». Jeg hadde tidligere erfart at når de fikk likninger, selv enkle, ble de forvirret og jeg fikk ingen svar. Flere hadde sagt at de ble usikre av x . Derfor hadde jeg byttet ut x i oppgaven med en boks med et spørsmålstegn inni. Mange av elevene markerte at de hadde svar, men det var bare to elever som ønsket å dele svarene og løsningene. Det ene svaret vi fikk var 86 , og det andre var 8 . Jeg spurte om det var

noen som ønsket å forsvare en av løsningene. «Svaret er 86», sa en elev. «Okei, hvordan fikk du det?», svarte jeg. «Jeg tok bare $47 + 39$.». «Hvorfor gjorde du det?», spurte jeg. Da fikk jeg ikke noe svar. Eleven var lite villig til å forklare hvorfor hen fikk rett svar av å regne slik.

Det var veldig mange lignende eksempler i starten. De var lite villige til å dele tankene sine og hvis de delte var det korte svar og løsninger. En spesiell løsningsstrategi gikk også igjen, og det var løsninger som fulgte tradisjonelle algoritmer. Altså når elevene forklarte for meg, ønsket de at jeg skulle skrive opp tallene etter de respektive algoritmene som passet oppgaven.

Vi hadde en økt hvor jeg i etterkant observerte en tydelig endring på dette. Denne økten ville jeg jobbe litt med elevenes usikkerhet rundt likninger og variabler, og rundt deres oppfatninger rundt «rette svar». Målet var å gjøre dem tryggere på hoderegning med variabler og å gi dem erfaringer med at oppgaver ikke trenger å ha ett rett svar. Jeg startet med oppgaven $a + b = 8$. Først ble elevene forvirret. De skjønnte ikke hva jeg mente siden det var flere mulige løsninger. Jeg tok tak i dette og utfordret dem på hvor mange mulige løsninger det fantes. Først fikk jeg noen forslag med bestemte antall, før diskusjonen til slutt førte dem til at det var uendelig med løsninger. Etter hvert endret jeg på oppgaven, og gjorde den mer og mer lik en standard likning med én ukjent. Elevene tok med seg erfaringen med at oppgaver kan ha flere løsninger på alle stegene oppgaven ble utviklet gjennom. Da vi til slutt sto igjen med likningen « $\frac{1}{4} + b = 1 \frac{2}{4}$ », som liknet noe de tidligere hadde slitt med, var elevene veldig ivrig til å dele løsningene sine, og kom med flere svar som « $\frac{5}{4}$ », « $1 \frac{1}{4}$ », «1,25» og «125%». Dette fulgte elevene gjennom resten av prosjektet, og observasjonene viser en helt annen svar adferd på elevene etter denne økten, enn før.

Denne endringen var også noe som kom frem gjennom transkripsjonene. Det var spesielt ett spørsmål som jeg stilte med tanke på denne sosiomatematiske normen, hvor det kom frem endringer i elevenes svar. Spørsmålet som ble stilt var «Hva er et godt svar i matematikk?», og det stilte jeg alle elevene i intervjuene før implementering og etter. På denne måten kunne jeg sammenligne svarene og se etter endringer. Endringene som kom frem henger sammen med, og bekrefter endringene fra observasjonene.

I utdraget under viser hvordan en elev svarte på spørsmålet i begge intervjuene:

	Før	Etter
Meg	Hva er et godt svar i matematikk?	Hva er et godt svar i matematikk?
Elev 2	Det burde jo være liksom langt.. Eller man må jo ha utfylt svaret, og si hvorfor du gjorde det sånn og sånn.	Hvis du viser hva du har gjort, så er det et godt svar.

Her ser vi at elev 2 har endret svaret sitt noe fra det første intervjuet. Det er ikke den største endringen. Hen mener både før og etter at det er viktig å fortelle hvorfor og hva du har gjort, men i det første intervjuet påpeker hen at svaret burde være langt. I det siste intervjuet har hen endret mening, og mener at det holder å vise hva du har gjort for at svaret skal være godt.

Neste utdrag viser noe av det samme:

	Før	Etter
Meg	Hva er et godt svar i matematikk?	Hva er et godt svar i matematikk?
Elev 3	Det rette svaret? Fasiten? Jeg vet ikke. Det må jo være det rette svaret bare.	Det rette. Eller at du prøver. Svaret må ikke være rett, men det er bra å prøve. Du kan jo ha noe rett, selv om ikke alt er rett.

Her ser vi at elev 3 har heller ikke hatt en veldig markant endring. Det er likevel en liknende endring som hos elev 2. Elev 3 svarer i begge intervjuene at et godt svar er «det rette» svaret, men endringen ligger i hva hen mener et rett svar må inneholde. I det første intervjuet svarer eleven «fasiten», og antyder at det finnes bare ett rett svar. I det siste intervjuet derimot, sier eleven at det endelige svaret ikke behøver være rett, men hvis du viser at du har prøvd, kan du ha noe rett.

Slike svar gikk igjen hos flere av elevene. I de første intervjuene svarer de fleste elevene at et godt svar er det rette svaret, mens i de siste intervjuene legger de mer vekt på utregning og at

du viser hvordan du har regnet. Noe av det samme kom frem i et av intervjuene, men den eleven svarte annerledes enn de andre elevene.

Følgende utdrag viser hvordan denne eleven har svart på spørsmålet:

	Før	Etter
Meg	Hva er et godt svar i matematikk?	Hva er et godt svar i matematikk?
Elev 4	Det som er rett.	Alle.

Denne eleven hadde en større endring i svaratferd enn de andre elevene. Elev 4 svarer likt som elevene fra de tidligere utdragene i det første intervjuet, men i det siste intervjuet svarer hen «alle». Dette viser et tydelig skifte i fokus på hva som er viktig når man svarer i matematikk. Det henger også sammen med det vi har hatt fokus på i Number Talks-øktene, og at vi har gått gjennom løsninger på alle svar elevene har kommet med, også når vi vet at svaret er feil.

Samlet kan man si at basert på observasjonene som er gjort under gjennomføringen av Number Talks-øktene, samt elevenes svar på hvordan de forstår et «godt» svar i matematikk, kan man se en endring i den sosiomatematiske normer om hva som er et *akseptert matematisk svar*. Elevene har endret felles forståelse for hvilke typer svar som er akseptert eller ønsket, når man løser en oppgave. Før var det «rette», algoritmebaserte svar som var akseptert, mens ved prosjektets avslutning hadde elevene mer vekt på at det finnes flere svar. Derfor er det et godt svar hvis du forklarer hva du har gjort.

4.3.2 Matematisk effektivt

En tredje sosiomatematisk norm jeg fant endring på i datamaterialet, var normen om hva som ansees som matematisk effektivt. Det handler om hva klassen forstår som en effektiv løsning. Er det noen løsninger som elevene synes er lurere eller bedre enn andre, en mer effektiv måte å løse et problem på.

Som nevnt tidligere var elevene veldig knyttet til algoritmer i starten. I observasjonsøkten jeg hadde la jeg merke til dette. Når elevene ba om hjelp, spurte de «hvordan skal jeg gjøre

dette». Læreren skrev også opp «oppskrift» til dem på tavlen, og elevene kunne gjerne spørre læreren om hva neste steg var eller hvordan de skulle gjøre det. Dette merket jeg også i oppstarten av prosjektet. De gangene elevene delte løsninger de første øktene, var løsningene stort sett preget av algoritmer. Det kunne se ut som at det elevene så på som matematisk effektivt, var oppgaver løst med «rett» algoritme, og på «rett» måte. Denne normen fikk også et vendepunkt underveis i gjennomføringen av prosjektet.

Når jeg snakket om funnet som angikk *deltakelse*, forklarte jeg om en hendelse hvor en elev på slutten av en Number Talk økt rakk opp hånden og spurte om hen fikk lov til å dele sin løsning. Det var en del av datamaterialet mitt som også viste en endring i den sosiomatematiske normen om hva som er *matematisk effektivt*.

Hendelsen startet som forklart med at elev 7 rakk opp hånden, selv om jeg hadde signalisert at økten var over, og spurte om hen kunne få dele løsningen sin. Jeg sa: «Selvfølgelig!», og vi gikk gjennom den. Oppgaven vi jobbet med denne økten var « $7,76 - 1,99$ », og vi fikk kun ett svar, « $5,77$ ». Vi hadde allerede gjennomgått to løsninger, hvor den ene subtraherte desimalene først og så heltallet, og den andre løsningen fjernet $0,76$ fra regnestykket, subtraherte $1,99$ fra 7 , og la tilbake $0,76$ etterpå. Eleven som nå ville dele ønsket å forsvare samme svar som de andre. Samtalen mellom oss gikk slik:

«Jeg tok $7,76 - 2$ », sa elev 7. Jeg skrev det opp på tavlen.

«Hvorfor gjorde du det?», spurte jeg.

«Fordi $1,99$ er nesten 2 . Det er $0,01$ unna.», forklarte elev 7.

«Okei, og da fikk du?», spurte jeg.

« $5,76$ », svarte elev 7 og jeg skrev: « $7,76 - 2 = 5,76$ » på tavlen.

«Men så tok jeg bort $0,01$ for mye, og plusser derfor det på svaret.», la elev 7 til.

«Ja, ikke sant ja!», sa jeg og skrev: « $5,76 + 0,01$ » på tavlen.

Etter dette ble klassen stille en liten stund, før elevene kom med uttrykk som:

«Det der var jo kjempesmart»

«Det var jo mye lettere enn den andre der»

Her kunne vi se en helt annen måte elevene vurderte løsninger opp mot hverandre enn de gjorde i starten. Elevene var mer bevisste at det var mulig å løse oppgaver på flere forskjellige måter, og dermed hadde de også større mulighet til å gjøre slike vurderinger. Dette eksempelet viser også at elevene ser verdien av å løse oppgaver forskjellig, og ønsker å lære det som de nå ser på som de mest effektive måtene å løse problemer på. Her kunne vi også se alternative løsninger opp mot de mer tradisjonelle løsningene. Den første løsningen som ble presentert var en løsning hvor elevene subtraherte ved å starte bakerst, likt man gjør i den tradisjonelle subtraksjonsalgoritmen. Elevene fikk altså en direkte sammenlikning mellom algoritmene de var vandt til og opplært til, og de alternative strategiene som ble presentert. De vurderte også de tradisjonelle algoritmene som mindre matematisk effektive enn strategien som ble presentert til slutt. Eksempler som dette var det flere av i datamaterialet fra de siste øktene.

Basert på observasjon fra den «egne matematiske timen» og observasjon fra Number Talks øktene, kan man si at det er en endring i den sosiomatematiske normen om hva som vurderes som *matematisk effektivt* hos elevene. Elevene gikk fra å se på algoritmer som det mest matematisk effektive, eller ikke ha en bevisst tanke om matematisk effektivitet i løsninger, til å vurdere alternative løsningen og strategier opp mot hverandre, og i tillegg uttrykke en form for rangering av strategiene.

4.4 Holdning til matematikk

Som tidligere forklart påvirker elevenes holdning til matematikk dannelsen av de sosiomatematiske normene, og omvendt. Derfor har jeg også inkludert funn som faller under denne kategorien, da det kan være med på å bygge under eventuelle endringer i de sosiomatematiske normene. De to funnene jeg har under denne kategorien er *motivasjon* og *glede*.

4.4.1 Motivasjon

Dette funnet handler om elevenes motivasjon for matematikk. Motivasjon kan brukes for å diskutere bakgrunnen for funnene under sosiale og sosiomatematiske normer. De første intervjuene, og de første gangene jeg observerte klassen, la jeg merke til at elevene ikke var særlig motivert for matematikk. Alle intervjuene ble igangsatt av enklere spørsmål, for å få

elevene i gang, og et av de spørsmålene var: «Liker du matematikk?». Majoriteten svarte da at de ikke likte matematikk noe særlig.

Følgende utdrag er et eksempel på dette:

Meg	Liker du matematikk?
Elev 5	Det er ikke akkurat favoritten.
Meg	Hvorfor ikke?
Elev 5	Jeg er ikke den som sitter i ro mest, og når jeg sliter med noe mister jeg motivasjonen.

Her ser vi hva elev 5 svarte på spørsmålet. De fleste elevene svarte «nei» eller «ikke særlig», noe vi ser elev 5 har svart noe liknende av, men elev 5 begrunner også dette videre. Hen forteller at hen sliter med motivasjonen i matematikk.

I likhet med at jeg så endring i elevenes *deltakelse*, viste datamaterialet den samme endringen hos elevenes *motivasjon*. Det som også kommer frem av datamaterialet, er at elevene ble motiverte av Number Talk konkret. I gjennomføringen av prosjektet, når jeg var i en overgang av å ta over klassen, kunne det hende at det ikke var noen til å ta over timen etter meg, eller at det ikke fantes vikaropplegg. De timene hvor vi endte i en usikker situasjon for resten av undervisningen, brukte elevene å be om flere Number Talks etter at vi var ferdig med dagens økt. Etter hvert begynte de å spørre om fler i alle timene, eller spørre meg i oppstart av timene om vi skulle «ha sånn på tavlen i dag». Etter hvert spurte jeg klassen hvorfor de ba om dette. De timene hvor det egentlig skulle komme en annen lærer å ta over, kunne man jo tenke seg at de ville utnytte muligheten til å slippe å jobbe, og ikke be om mer arbeid. Da fortalte de meg at de likte måten å jobbe på i matematikken, og ble motivert til å gjøre mer. «Jeg forstår hva vi gjør», «Jeg får til ting», «Vi lærer mye mer på denne måten», er eksempler på hva elevene kunne si til meg. Dette har vedvart til skrivende stund, og kommer også frem under intervjuene med elevene.

Følgende utdrag er et eksempel på dette:

Meg	Hva synes du om det som vi har hatt på tavlen?
Elev 2	Jeg synes det er bra. Det er en veldig mye lettere måte å lære på.

Elev 2 blir spurt om hva hen synes om Number Talk-øktene. Hen svarer likt som de fortalte meg i timene; hen synes det er mye lettere å lære matematikk gjennom Number Talks.

Elevenes endring i motivasjon kom også tydelig frem i den delen av intervjuene hvor jeg ba elevene reflektere over egen utvikling. Da spurte jeg blant annet helt konkret om elevene følte selv at de hadde hatt en utvikling gjennom prosjektets periode. Spørsmålet var åpent slik at elevene kunne dra inn den utviklingen de selv følte de hadde hatt.

Neste utdrag viser hva elev 4 svarte:

Meg	Føler du at du har hatt noen utvikling mens jeg har vært her?
Elev 4	Ja. Jeg gidder å gjøre mer.

Elev 4 forteller altså at hen synes hen har hatt en utvikling i løpet av den tiden jeg har gjennomført prosjektet, og på spørsmål om hvordan utvikling hen har hatt, svarer hen «Jeg gidder å gjøre mer». Det er en annen måte å si «Jeg har mer motivasjon».

Følgende utdrag viser noe av det samme:

Meg	Har du merket noen forskjell hos deg selv?
Elev 7	Ja. Mer motivert. Bedre karakterer.
Meg	Merker du noen forskjell i hvor lett du synes det er å delta?
Elev 7	Ja. Jeg har mer lyst til å delta nå.
Meg	Hva tror du at det kommer av?
Elev 7	Jeg vet faktisk ikke ... sikkert bare mer motivert.

Meg	Du vet ikke hva du blir motivert av?
Elev 7	Det det er sikkert bare at det er litt lettere, og vi prater og sånn. Jeg synes det er mye bedre når det er muntlig.

Her blir elev 7 spurt om hen merker noen forskjell hos seg selv etter jeg har gjennomført prosjektet mitt. Hen svarer at hen kjenner seg mer motivert. Eleven forteller videre at hen også har mer lyst til å delta i timene. Jeg presser elev 7 for bakgrunnen for økningen i motivasjon, og da svarer hen at hen synes det er blitt lettere å jobbe når matematikken er muntlig, slik Number Talks er.

Dette siste utdraget henger sammen med det første utdraget som ble presentert under dette funnet, hvor elev 2 forteller at Number Talks er en lettere måte å lære på. Til sammen viser utdragene og observasjonene mine en utvikling og endring hos elevenes motivasjon, som kommer av Number Talks, og kan brukes til å forklare de andre funnene.

4.4.2 Glede

I likhet med forrige funn er også dette noe jeg ser som nødvendig for å diskutere de resterende funnene. Dette funnet handler om elevenes holdning til faget, og hvor mye engasjement eller *glede* de føler ved det. I likhet med forrige funn var dette noe elevene ga uttrykk for å ha lite av i starten. Som forklart i forrige delkapittel kom dette også frem i intervjuene, blant annet da jeg spurte elevene om de likte matematikk.

Dette utdraget viser et av elevsvarene på spørsmålet «Liker du matematikk?»:

Meg	Liker du matematikk?
Elev 3	Nei, det er kjedelig og vanskelig
Meg	Hva er det som er kjedelig og vanskelig med det?
Elev 3	At vi sitter i ro, og at jeg av og til ikke skjønner en dritt.

Elev 3 sier tydelig i fra om han hen ikke liker matematikk. Hen forteller at hen synes det er kjedelig fordi de må sitte mye i ro, og at hen av og til har vanskeligheter for å forstå det de jobber med.

Dette er, i likhet med *motivasjon*, noe som endret seg. Som forklart under *motivasjon*, begynte elevene etter hvert å be om flere Number Talks. Når jeg spurte hvorfor de ønsket det, svarte de også: «Det er morsomt», eller «Jeg liker når vi har sånn på tavlen». Dette var noe de sa ofte. Jeg observerte også at flere og flere fulgte med, med smil om munnen. Fra observasjonene var det tydelige inntrykk av at elevene likte Number Talks, og synes til og med at det var morsomt. Analysen av transkripsjonene viser det samme.

Utdraget under viser om elev 1 merker forskjell i egen holdning til matematikk:

Meg	Merker du noen forskjell i holdningen din til matematikk?
Elev 1	Nja, nå gruer jeg meg ikke så mye. Nå er det ikke så kjedelig liksom.

Elev 1 forteller her at hen ikke lenger gruer seg like mye til matematikk timene etter vi begynte med Number Talks, og at det ikke lenger er like kjedelig. Dette stemmer med det som kommer frem av observasjonene, samtidig som det forteller oss at elev 1 synes dette om mer enn Number Talks. Elev 1 blir her spurt om holdning til matematikk, ikke til Number Talks. Slike eksempler gjennomsyret transkripsjonene.

Dette utdraget viser en elevs refleksjoner rundt endring i holdning til matematikk i løpet av prosjektets periode:

Meg	Merker du noen forskjell i holdningen din til matematikk?
Elev 2	Nei, altså ... det går greit, men jeg synes ikke det er så artig. Men, det er bedre nå som vi kan regne på de måtene vi vil. Det er mye lettere og går fortere at jeg kan gjøre det på min måte.

Her kan vi se at eleven ikke har hatt en veldig stor endring i holdningen til matematikk. Elev 2 reflekterer likevel over at matematikk er blitt et fag hen synes er litt artigere nå. Hen

forteller også at det kommer av at de får regne på de måtene som passer best for dem, og det er dermed med på å øke verdien av matematikk i hens øyne.

Vi kan se det samme gå igjen i følgende utdrag:

Meg	Merker du noen forskjell i holdningen din til faget?
Elev 7	Ja! Før synes jeg det var veldig kjedelig og drit, men nå er det ... det er jo fortsatt kjedelig, men det er artigere. Nå får jeg til ting. Før satt jeg mer på Chromebook og så på YouTube og sånt, men nå gjør jeg faktisk oppgaver.

Her forteller elev 7 om sine refleksjoner rundt egen holdningsendring. Hen har de samme refleksjonene og erfaringene som elevene fra de andre utdragene, men utdyper svaret sitt mer. Elev 7 forteller at selv om matematikk fortsatt er kjedelig, er det blitt morsommere. Hen forteller også at hen opplever å mestre mer. Det gjør at hen heller følger med og deltar i timene, enn å sitte med andre ting og distraksjoner.

I utdragene her er alle enige. Elevene føler alle økt *glede* med matematikk timene. Det blir også påpekt at Number Talk kan være en årsak, da elevene legger verdi i å få regne med egne strategier. Dette samsvarer også med observasjonene som er gjort gjennom prosjektets gang. Samlet kan vi si at dette viser at bruk av Number Talks kan ha påvirket elevenes holdning til matematikk, og glede over faget.

4.5 Oppsummering

Funnene mine viser en endring i både elevenes sosiale og sosiomatematiske normer. Det første funnet handlet om den sosiale normen *deltakelse*. Det gikk fra å ikke være akseptabelt å delta i timene, til at elevene deltok mye og ikke ville avslutte øktene. Det andre funnet jeg presenterte handlet om den sosiale normen *toleranse for feil*. I starten var det å gjøre feil, noe de fleste elevene fryktet. Mot slutten av prosjektet hadde dette endret seg, og elevene begynte å se på feil som en del av læringen.

Funn tre og fire handlet om *sosiomatematiske normer*. Funn tre handlet om hva som ble regnet som et *akseptert matematisk svar*. I starten var den felles forståelsen for hva som ble

regnet for et akseptert matematisk svar «det rette», mens mot slutten var normen at elevene skulle dele sine egne strategier. Det fjerde funnet handlet om hva som var *matematisk effektivt*. Elevene mente først at den mest effektive måten å løse problemer på var ved å bruke strategien læreren hadde lært dem. Endringen i denne normen var at elevene begynte å se på alternative, selvlagde løsninger som mer effektive.

Det femte og sjette funnet handlet om elevenes *holdning til matematikk*, og var henholdsvis *motivasjon* og *glede*. Elevene gikk fra å ikke være motivert for matematikk, til å fortelle om økt *motivasjon*. Av datamaterialet kom det frem liknende utvikling hos elevene rundt deres glede. Fra observasjonene og transkripsjonene kommer det frem at mot slutten av prosjektet hadde deres *glede* for matematikk økt.

Jeg kan se mønstre og sammenhenger i funnene mine. Det vil jeg gå mer inn på i diskusjonskapittelet.

5 Diskusjon

I dette kapittelet skal jeg diskutere funnene jeg presenterte i forrige kapittel opp mot teori. Funnene er organisert i de samme kategoriene som allerede beskrevet (se figur 2), *sosiale normer*, *sosiomatematiske normer* og *holdning til matematikk*. Jeg ønsker også å diskutere funnene opp mot hverandre da det for meg er tydelige sammenhenger mellom dem. For å best mulig forsøke å sette lys på disse sammenhengene vil jeg først presentere funnene under kategorien *holdning til matematikk; engasjement* og *motivasjon*, for å deretter presentere funnene under kategorien *sosiale normer; deltakelse* og *toleranse for feil*. Til slutt vil jeg diskutere funnene under kategorien *sosiomatematiske normer; akseptert matematisk svar* og *matematisk effektivt*. Funnene vil bli diskutert opp mot teori, tidligere forskning og hverandre.

5.1 Funnene knyttet til holdning til matematikk

Det første jeg vil diskutere er funnene under kategorien *holdning til matematikk*. Først vil jeg diskutere funnet som handler om engasjement, og deretter funnet som handler om motivasjon.

5.1.1 Engasjement

Det første funnet under kategorien *holdning til matematikk* handler om elevenes glede knyttet til matematikk. Fra datamaterialet kunne vi se at i starten uttrykte elevene at matematikk ikke var noe de likte særlig. På spørsmål om de likte matematikk, svarte de fleste «nei». Mot slutten av prosjektet kom det frem at deres glede for matematikk var økt. Elevene fortalte at de følte en endring i sin holdning til matematikk, og at det ikke var like kjedelig lenger. Av observasjonene kom det også frem at de likte Number Talks, og at det var noe som var med på å øke deres glede for matematikk. Fra datamaterialet kom det altså frem en endring i elevenes glede for matematikk.

I forskningen til Durksen et al. (2017) tok de at elevene uttrykte glede i undervisningen og følte på mestring, som indikatorer på engasjement. I datamaterialet kommer det frem at elevene uttrykte mer glede for matematikk i slutten av prosjektet. Det kommer også frem at elevene følte på mer mestring. Svarene i starten var preget av at elevene ikke følte at de var flinke eller fikk til matematikken, mens på slutten svarte de at de følte de hadde lært mye mer. Dette viser at elevene følte mer mestring mot slutten av prosjektet. Durksen et al. (2017) sin måte å måle engasjement på stemmer godt med det som kommer frem av mine funn, derfor vil jeg kalle dette funnet *engasjement* videre i teksten.

Fra datamaterialet ser det ut til at det økte engasjementet hos elevene kom fra Number Talks. Som sagt kan man vurdere elevenes engasjement gjennom hvordan de føler glede og mestring. En lærer i forskningen til Durksen et al. (2017) beskrev det slik:

«..., you can see it when they have a sense of achievement, accomplishment, surprise, all those feelings that come through... they don't want to stop because it is something they feel now they can handle or they are enjoying.» (Durksen et al., 2017, s. 173)

Her sier læreren at du kan se elevenes engasjement ved at elevene ikke vil stoppe, de føler at de mestrer og at de uttrykker glede. Dette opplevde jeg med elevene. De ville som sagt ikke stoppe, og spurte ofte etter flere økter. I tillegg til dette bekreftet også elevene det selv i intervjuene. Både ved at de fortalte at de synes Number Talks er morsomt, og ved at de følte mestring ved det.

En av tingene lærere som implementerer Number Talks som en del av sin matematikkundervisning rapporterer, at de opplever er at de får elever som lærer at de kan mestre og å like matematikk (Humphreys & Parker, 2015, s. 25). Lærerne rapporterer, basert

på forklaringene til Durksen et al. (2017), om elever som er engasjert for matematikk. Noe av det som gikk mye igjen i transkripsjonene var at flere av elevene fortalte at de likte Number Talks fordi de fikk lov til å regne med de strategiene de ville. Dette var også noe elevene hadde svart i intervjuene etter de hadde deltatt på sommerskolen Boaler (2022, s. 76) skriver om. Elevene hadde fortalt at noe av det de likte best med sommerskolen var å få lære forskjellige strategier for å løse problemer, altså Number Talks. Etter sommerskolen hadde elevene en økt entusiasme for matematikk (Boaler, 2022, s. 77). Jeg oppdaget, i likhet med Boaler (2022), også en økt entusiasme og engasjement for matematikk. Det at jeg opplevde liknende endringer hos elevene som det Boaler (2022) og Humphreys og Parker (2015) forteller om, kan bety at endingene jeg så i elevenes engasjement faktisk kommer av Number Talks.

Det kommer frem at Number Talks kan påvirke elevenes *engasjement*. Det påvirkes gjennom at elevene opplever mestring og at de synes Number Talks er morsomt. Elevene opplever også at de liker undervisningen fordi Number Talks lar dem bruke de strategiene som er naturlige for dem.

5.1.2 Motivasjon

Det andre funnet under elevenes *holdning til matematikk*, handler om *motivasjon*.

Datamaterialet viste at ved starten av prosjektet hadde elevene lite motivasjon. I funnkapittelet så vi at elevene selv beskrev at de slet med motivasjonen. Mot slutten av prosjektet fortalte elevene om en endring i motivasjonen i matematikk. De beskrev selv at de følte seg mer motiverte, i tillegg til at flere følte på mestring. Vi kunne se en økt *motivasjon* hos elevene i datamaterialet.

Flere av elevene sa at matematikken var mye lettere når vi hadde Number Talks, og at det følte mer logisk. Det kan tyde på at elevene så en større nytteverdi i Number Talks, og dermed fikk økt motivasjon. Elever som jobber fordi de ser nytteverdien av matematikk er drevet av ytre motivasjon (Wæge & Nosrati, 2018, s. 19). Number Talks er en metode som legger opp til at elevene skal få benytte seg av de metodene som de forstår best. Nettopp dette kan være bakgrunnen til at elevene eventuelt føler en større nytteverdi ved undervisningen med Number Talks, enn ved undervisningen de er vant til fra før av. En av de tingene Humphreys og Parker (2015, s. 25) skriver at lærere som implementerer Number Talks

opplever ved elevene sine, er at elevene lærer at de har mulighet til å forstå matematikk. Da vil de også kunne se nytteverdien i det, og dermed få en økt ytre motivasjon.

I tillegg til elevers engasjement, målte Durksen et al. (2017, s. 171) i sin studie også elevenes motivasjon. Elevene hadde motivasjon i undervisningen når de viste interesse eller glede for oppgavene, og når de viste selvtillit i faget. Basert på denne måten å måle motivasjon på viste elevene fra min studie også motivasjon. Fra datamaterialet kunne vi se at elevene både viste interesse for Number Talks gjennom å flere ganger be om flere økter, og de viste en endring i selvtillit gjennom å fortelle om hvordan ting følte lettere, og at de fikk bedre karakterer. Vi har i forrige delkapittel diskutert at elevene også opplevde økt glede. Til sammen er dette samtlige av punktene Durksen et al. (2017) målte motivasjon på.

Durksen et al. (2017, s. 172) så også at struktur var essensielt for elevenes motivasjon. Struktur handler om at elevene vet hva som forventes av dem, samt hvordan undervisningen skal være. Number Talks fungerer som en strukturert diskusjon, hvor det etter hvert blir veldig tydelig for elevene både hvordan undervisningen vil foregå, og hva som forventes av dem. Sammen med at et av funnene var en endring i elevenes motivasjon, er Number Talks' tydelige struktur dermed et argument for at endringen kommer av Number Talks. Nettopp fordi struktur er essensielt for elevenes motivasjon.

At elevene føler glede eller engasjement ved en aktivitet er også drivkraften bak indre motivasjon i følge Wæge og Nosrati (2018, s. 18). Når elevene jobber med oppgaver fordi de opplever glede med det, er de indre motivert. Som jeg kom frem til under delkapittelet *engasjement*, kan vi også si at elever som opplever glede er engasjerte elever. Her kan vi se en tydelig sammenheng mellom elevenes engasjement og motivasjon. Teorien forteller oss at elever som er indre motivert for en oppgave, jobber med den fordi de er engasjert. Som allerede diskutert ser vi også muligens en direkte påvirkning fra Number Talks på elevenes motivasjon. Dermed kan vi nå si at Number Talks påvirker elevenes motivasjon både direkte og indirekte gjennom å øke elevenes engasjement.

Å påstå at elevene har fått indre motivasjon for matematikk gjennom bruk av Number Talks, fordi de likte Number Talks, kan høres litt optimistisk ut. Det er ikke sikkert elevenes økning i motivasjon kommer av Number Talks, det er mange andre faktorer som kan stå bak. Klassen har som nevnt vært gjennom mer enn ønskelig mengde endringer gjennom forskningsperioden som ny kontaktlærer, ny undervisningsstil, og mange sosiale endringer å

forholde seg til. Det er ikke usannsynlig at noen av disse faktorene er det som egentlig står bak endringen.

Likevel er det også relevant å diskutere hvordan Number Talks kan stå bak denne endringen. Elevene både fortalte og uttrykte at de likte Number Talks. Teori forteller oss at det er et tegn på indre motivasjon. Elevene forteller også selv at de føler seg mer motivert. Man kan se på dette som en bekreftelse på at elevene har fått økt indre motivasjon. Indre motivasjon fremmes av tre behov, hvor en av dem er behovet for autonomi (Wæge & Nosrati, 2018, s. 22). Motivasjonen er størst i klasserom hvor elevene får tilfredsstilt behovene sine. I følge Wæge og Nosrati (2018, s. 24) handler autonomi om at elevene får handle ut fra egne interesser, mål og verdier. Det får de i Number Talks nettopp fordi metoden legger så stor vekt på elevenes strategier. Number Talks handler om at elever skal forklare sine egne løsninger (Humphreys & Parker, 2015, s. 36). Videre vil også det å frata elevene muligheten til egen tenking senke deres autonomi. Når man gjennomfører Number Talks på en intensjonell måte, vil man dekke elevenes behov for autonomi. På denne måten påvirker Number Talks elevenes motivasjon, ved å tilfredsstille elevenes behov for autonomi og dermed fremme den indre motivasjonen.

Det kan dermed virke som Number Talks påvirker elevenes *motivasjon*. Både direkte gjennom å gi elevene struktur, følelse av nytteverdi og ved å dekke behovet for autonomi, men også indirekte gjennom å øke elevenes *engasjement* og dermed *motivasjon*.

5.2 Funnene knyttet til sosiale normer

Jeg skal nå diskutere de to funnene under kategorien *sosiale normer*. Jeg vil først diskutere funnet som handler om *deltakelse*, og deretter funnet som handler om *toleranse for feil*. Jeg vil også diskutere sammenhengen mellom disse, samt sammenhengen med de tidligere diskuterte funnene under kategorien *holdning til matematikk*.

5.2.1 Deltakelse

Det første funnet under kategorien *sosiale normer* handler om *deltakelse*. I starten av prosjektet kom det frem fra datamaterialet at det ikke var sosialt akseptabelt å delta. Flere av elevene rapporterte at de ikke brukte å delta i timene. Det bekreftet også observasjonene.

Dette endret seg. På slutten av prosjektet viste datamaterialet at elevene hadde endret sin norm for deltakelse. Observasjonene viste at det var høyere deltakelse i timene, og fra transkripsjonene kom det også frem at dette var noe elevene selv også mente. Funnet handler altså om at normen for å delta i timene endret seg til at det ble mer sosialt akseptabelt.

Det er viktig å igjen påpeke at man skiller mellom sosiale normer og sosiomatematiske normer. Sosiale normer er ikke nødvendigvis spesielle for matematikk (Yackel & Cobb, 1996, s. 460). Det betyr likevel ikke at ikke kan finnes andre sosiale normer i matematikk timene, enn i norsktimene. Sosiale normer handler helt kort om hva som blir sett på som sosialt akseptabelt i gruppen (Wollebæk et al., 2022, s. 68). Jeg har gjort rede for hvordan datamaterialet muligens viser en endring i hvor akseptabelt det er for elevene å delta i timene. Videre vil jeg nå diskutere på hvilken måte denne endringen kan komme av Number Talks.

Et argument for at det er Number Talks som står bak elevenes endring i normer er at strukturen i Number Talks gjorde det lettere for flere å delta. Strukturen i Number Talks gjør det veldig tydelig for elevene at læreren ønsker flere svar, og at det er strategiene og ikke svarene som er det viktigste. Humphreys og Parker (2015, s. 46) skriver at når læreren kontinuerlig oppfordrer elevene til å komme med flere måter å løse problemene på, vil man gradvis se en endring hvor elevene begynner å løse problemer på sine egne måter og forstår at læreren verdsetter alternative løsninger over «den rette» måten. Det er sannsynlig at elevene er vant til det motsatte hvor lærer stiller et spørsmål, får et svar og så går videre. For elevene ville det før kanskje bety at når én elev allerede har delt en løsning, er det ikke vits å dele sin, da læreren allerede har fått sitt svar. Mens i Number Talks ble de hele tiden oppfordret til å dele sine svar, selv etter andre svar er delt. Etter hvert vil elevene kanskje begynne å forstå det som akseptabelt å delta mer, og terskelen for å dele sitt svar kan ha blitt mindre.

Når flere elever begynte å delta ga det også ringvirkninger, som igjen gjorde det lettere å delta. Det kunne vi se i elevsvarene da flere av elevene sa at de selv synes det var lettere å delta, fordi det var flere som deltok nå. Når elevene sier at det er lettere å delta i timene, fordi det er flere som deltar, høres det ut som normen allerede er endret. De føler det som mer akseptabelt å delta nå, noe de ikke gjorde før. Da kommer spørsmålet om hva dette kommer av. Det kan som allerede diskutert ha kommet av strukturen til Number Talks, siden det oppfordrer elevene til å delta mer. Jeg vil også diskutere dette funnet opp mot funnene *engasjement og motivasjon*.

Motivasjon er drivkraften bak alt vi gjør. Wæge og Nosrati (2018) forteller at elevenes motivasjon er helt avgjørende for hvilke aktiviteter de setter i gang med, samt hvor mye energi og tid de velger å legge i disse. Med andre ord kan vi si at motivasjon er helt avgjørende for at elevene skal delta i undervisningen. Uten motivasjon, er det stor sannsynlighet for at elevene ikke vil delta på Number Talks-øktene. Derfor vil Number Talks endre den sosiale normen for deltakelse gjennom å øke elevenes motivasjon. Dette forutsetter at funnet motivasjon stemmer, og at elevene har økt motivasjon av Number Talks.

Basert på det jeg har diskutert nå kan vi si at en mulig måte Number Talks påvirker de *sosiale normene* hos elevene er ved å endre normen for *deltakelse*, til at elevene deltar mer i undervisningen. Det kan komme av hvordan sturkuren til Number Talks oppfordrer elevene til å tenke selv, og komme med flere løsninger og svar til et problem. Det kan også komme av at Number Talks øker elevenes *motivasjon*, både direkte ved å gi elevene struktur og nytteverdi, og indirekte ved å øke elevenes *engasjement*. Det er fordi *motivasjon* er essensielt for at en elev skal delta på noe. Etter hvert som denne endringen skjedde og flere deltok, kan elevene ha begynt å merke endringen i hva som oppfattes som akseptabelt, og begynt å delta mer fordi det følte lettere. Dermed hadde økningen i *deltakelse* også en ringvirkning.

5.2.2 Toleranse for feil

Neste funn handler om hvor akseptabelt det er for elevene å si eller gjøre feil. Datamaterialet viste en endring i normen rundt elevenes toleranse for feil. I starten fortalte elevene at det var flaut å si feil, og det var ikke noe som var sosialt akseptert i klassen. På slutten av prosjektet kom det frem at elevene ikke synes det var like ille, og at det ikke gjorde noe å si eller gjøre feil lengre. Det bekreftet også observasjonene, da det kom frem at elevene turte å prøve mer, var ikke redd for å gjøre feil og kunne også innrømme når de gjorde feil. Det kom altså frem en endring i elevenes *toleranse for feil*.

Humphreys og Parker (2015, s. 35) forklarer at en av tingene elevene erfarer gjennom bruk av Number Talks er at et endelig svar ikke lengre er det som teller mest. Dette fikk også elevene i mitt prosjekt erfare. Det var også den erfaringen som kanskje skilte seg mest ut fra undervisningen de var vant til. Som jeg snakket om i forrige delkapittel er det sannsynlig at elevene var vant til undervisning hvor læreren går videre etter å ha fått svaret på et problem. Elevene har også hatt erfaringer med mange matematiske problemer i sin skolegang, men de

har kanskje erfart like mye at løsningen er det som legges mest vekt på, og ikke svaret. Når svaret mister viktighet, og ikke lenger teller mest, kan presset for å finne den ene rette løsningen minske.

Det kunne tenkes at når presset forsvinner fra svaret ble det flyttet over til å ha rett strategi, men i Number Talks er det ikke noe som heter rett strategi. Metoden handler som sagt om at elever skal forklare sine egne løsninger (Humphreys & Parker, 2015, s. 36). Elevene står fritt til å benytte de strategiene som passer best for deres tenking. Forutsatt at elevene forstår at det er disse forventningene som ligger til undervisningen, skulle det ikke oppstå press på samme måte som før.

Elevene lærer også gjennom Number Talks at feil er en del av læringen. Number Talks krever at elevene forstår at feil kan være muligheter, heller enn en skade på selvfølelsen, og at å gjøre feil er bare en del av prosessen (Humphreys & Parker, 2015, s. 35). Det er kanskje å ta hardt i å si at elevene bare i løpet av de ukene jeg gjennomførte prosjektet helt la fra seg skammen rundt å gjøre feil. Det kan likevel se ut som utviklingen skjedde i den retningen. Det kunne vi se i datamaterialet, både gjennom at elevene på slutten ikke synes feil hadde noe med hvor flink man var å gjøre, og ved at elevene svarte at de gjorde ikke noe å gjøre feil. Endringen fra oppstarten var relativt stor i forhold til prosjektets lengde, og det kan komme nettopp av det store fokuset Number Talks legger på å løfte frem strategier, ikke svar, og det at å gjøre feil er en del av prosessen.

Det er også høyst relevant å dra inn de tidligere diskuterte funnene her. Hvis elevenes toleranse for feil skal kunne endres av Number Talks, er det essensielt at elevene deltar. Klassen kan ikke få erfaringer med at strategiene teller mest, at feil ikke er et problem og at det finnes flere strategier for samme svar, uten at elevene deltar. At flere deltar vil også kunne være med på å trygge elevene da hvert enkelt svar blir mindre synlig, jo større mengden svar er. Etter hvert som elevene erfarer av Number Talks at feil er en del av prosessen, og det finnes flere strategier til samme svar, vil dette også kunne gjøre elevene tryggere i klasserommet. Tilhørighet er det siste behovet elever har for å fremme indre motivasjon, og i matematikk handler det blant annet om at elevene føler seg trygge (Wæge & Nosrati, 2018, s. 26). Når elevene får dekt sine behov fremmes den indre motivasjonen. Motivasjon er essensielt for at elevene deltar. Dermed vil økt motivasjon føre til økt deltakelse. Når elevene deltar mer får de flere erfaringer med Number Talks, og vil raskere endre sine holdninger rundt det å gjøre feil.

Her ser vi at funnet *toleranse for feil* henger tett sammen med de andre funnene, og at de påvirker hverandre. Number Talks kan ha påvirket normen rundt hvordan elevene takler feil i matematikk fordi metoden vektlegger strategier ovenfor svar, og lærer elevene at feil er en del av læringen. For at det skal ha best mulig påvirkningskraft må elevene delta. Når elevene deltar mer, påvirker det videre deres *toleranse for feil*. Både det at fler elever deltar, og strukturen i Number Talks, kan gi elevene økt følelse av trygghet. Trygghet er noe av det elevene trenger for å føle tilhørighet, som igjen gir økt indre motivasjon. Økt *motivasjon* gjør at elevene deltar mer, og mer deltakelse fremmer endringen i normen for *toleranse for feil*. I likhet med funnet *deltakelse* vil vi også her ha ringvirkninger.

5.3 Funnene knyttet til sosiomatematiske normer

Til slutt vil jeg nå diskutere funnene under den siste kategorien, *sosiomatematiske normer*. Først vil jeg diskutere funnet som handler om hva som er et *akseptert matematisk svar*, og deretter det som handler om hva som er *matematisk effektivt*. Jeg vil også diskutere sammenhengen mellom funnene som handler om *akseptert matematisk svar* og *matematisk effektivt*, samt den mulige sammenhengen mellom funnene under kategoriene *holdning til matematikk* og *sosiale normer*.

5.3.1 Akseptert matematisk svar

Det første funnet under sosiomatematiske normer handler om hva som ansees som et *akseptert matematisk svar*. I datamaterialet kom det frem at elevene i starten av prosjektet kom med korte svar, og var lite villig til å forklare hvordan de hadde tenkt. Fra transkripsjonene kom det frem at elevene verdsatte et «rett svar», eller «fasiten», når de ble spurt om hva et godt svar i matematikk er. Mot slutten av prosjektet kunne man derimot se en endring i dette. Elevene ble mer delevillige, samt de var mer åpne for at et problem kan ha flere løsningsstrategier og svar. På intervjuene svarte flere av elevene ting som «det er et godt svar hvis du forklarer hva du har gjort» eller «alle». Fra datamaterialet kom det altså frem en endring i elevenes svaradferd.

Hvilke svar elevene kommer med vil til en grad være styrt av lærerens oppførsel. Elevene vil komme med det svaret, og den forklaringen, som de tror er forventet (Yackel & Cobb, 1996, s. 467). Dette kan være en forklaring på hvorfor elevenes svar endret seg. Som Yackel og

Cobb (1996) forklarer blir læreren en representant for hva som er matematisk akseptabelt. Jeg har i dette prosjektet forsøkt å ikke kommunisere egne forventninger til elevene. Dette fordi læreren skal i utgangspunktet helst ikke komme med løsninger eller kommunisere hva som er rett eller galt under Number Talks. I en vellykket Number Talk skal læreren i følge Humphreys og Parker (2015, s. 49) fungere som en sidespiller eller sekretær, mens elevene har hovedkontrollen i regi av retningslinjene. Dette betyr at i den grad jeg har klart å gjennomføre Number Talks etter retningslinjene, vil de forventningene som settes for elevenes svar være styrt av forventningene til Number Talks. Humphreys og Parker (2015, s. 46) skriver også at hvis læreren fortsetter å oppfordre elevene til å komme med flere måter å løse problemene på, vil man gradvis se en endring hvor elevene begynner å løse problemer på sine egne måter, og forstår at læreren verdsetter alternative løsninger over «den rette» måten. Men hensyn til det kan man si at Number Talks er en grunn til at den *sosiomatematiske normen* for hva som regnes som et *akseptert matematisk svar* er endret.

Skal man se dette funnet i sammenheng med de andre funnene, kan man diskutere andre muligheter til denne endringen. Vi har allerede sett på at elevdeltakelsen var noe som økte i klassen i denne perioden. Det at elevene deltok mer, gjorde at de fikk erfaringer med flere forskjellige svar og løsninger. Når elevene merket større sosial aksept for å delta, kan det være at det ble en faktor til at vi fikk flere svar. Ikke fordi elevene hadde endret felles forståelse for hva som er en akseptert matematisk svar, men fordi de følte mer aksept for å delta med sine svar. Svarene som ble delt mot slutten av prosjektet kan ha vært i klasserommet i starten, men det var ikke sosial aksept for å delta og derfor ble de ikke delt felles. Sosiomatematiske normer formes gjennom interaksjon i klasserommet (Yackel & Cobb, 1996, s. 461). At elevene deltar er derfor en forutsetning for formingen av sosiomatematiske normer.

Endringen i den sosiomatematiske normen for hva som telles som et akseptert matematisk svar kan, i likhet med deltakelse, også ha kommet av elevenes endring i toleranse for feil. Jeg så en endring fra at elevene synes det var flaut å svare feil, til at det var mer akseptabelt å gjøre feil. Som diskutert under funnet *toleranse for feil* kan de har trygget elevene, gitt dem følelse av tilhørighet og motivasjon, og dermed økt deltakelse. Noe av det elevene erfarer ved bruk av Number Talks er at det er strategiene som teller mest, og ikke svarene (Humphreys & Parker, 2015, s. 35). Dette kan påvirke normen for hvordan elevene tolererer feil, men det kan også påvirke den sosiomatematiske normen for hva som er et akseptert matematisk svar. Som forklart tidligere formes normene av hva elevene tror er forventet (Yackel & Cobb, 1996, s.

467). Det kan bety at etter hvert som elevene får flere og flere erfaringer med Number Talks, og ved at det som teller mest er de forskjellige strategiene elevene kommer med, kan elevene begynne oppfatte dette som forventningen. Dette vil i likhet med forrige argument også forutsette deltakelse, og økt deltakelse vil kunne fremme denne utviklingen. Når elevene får flere erfaringer hvor flere strategier og forklaringer deles, er det sannsynlig at elevene vil begynne å oppfatte at det er forventet at de skal dele sine egne strategier, også om andre strategier allerede er delt.

Under funnet *motivasjon* gjorde jeg rede for hvordan struktur er essensielt for elevenes motivasjon, og Number Talks derfor kan være bakgrunnen til den økte motivasjonen da metoden kan en klar struktur. Struktur handler om at elevene vet hva læreren forventer av dem, og hvordan undervisningen skal være (Durksen et al., 2017, s. 172). Sosiomatematiske normer formes som forklart blant annet gjennom at læreren kommuniserer forventinger til elevene da elevene vil komme med svar de tror er forventet (Yackel & Cobb, 1996, s. 467). Skal vi se Durksen et al. (2017) og Yackel og Cobb (1996) i sammenheng, kan man si at de sosiomatematiske normene formes av strukturen. Hvis Number Talks er strukturen for undervisningen i min studie, vil strukturen i Number Talks dermed også påvirke de sosiomatematiske normene. Derfor er det naturlig å si at når Number Talks gir elevene erfaringer med at det som forventes er at de forklarer egne strategier til et matematisk problem, vil det etter hvert bli normen for hva som regnes som et *akseptert matematisk svar*.

For å oppsummere kan vi si at Number Talks påvirker den *sosiomatematiske normen* for hva som regnes som et *akseptert matematisk svar*. Dette kommer av at Number Talks er preget av en struktur som kommuniserer andre forventinger til elevene enn det de gjerne er vant til. Nemlig at det er strategier, løsninger og forklaringer som teller, og ikke «et rett svar». I likhet med *toleranse for feil*, er *deltakelse* en forutsetning for utviklingen av *sosiomatematiske normer*. Derfor vil endringen i hva som er et *akseptert matematisk svar* påvirkes av elevenes *deltakelse*. Deltakelse påvirkes igjen av *engasjement* og *motivasjon*. På denne måten henger også funnet *akseptert matematisk svar* sammen med de andre funnene.

5.3.2 Matematisk effektivt

Det siste funnet handler om den sosiomatematiske normen for hva som ansees som *matematisk effektivt*. Det handler om hvilke løsninger elevene vurderer som effektive. I

starten var elevene knyttet til sine innlærte algoritmiske strategier, og vurderte dem som de mest effektive. Mot slutten av prosjektet endret denne normen seg og man kunne begynne å se at elevene vurderte forskjellige strategier opp mot hverandre, samt uttrykte en form for rangering.

I likhet med hva som er et *akseptert matematisk svar*, har også læreren mye å si for utviklingen av den sosiomatematiske normen *matematisk effektivitet*. Læreren kan gjennom rangering av løsninger og kommunikasjon av hva hen verdsetter, påvirke formingen av elevenes forståelse av hva som er *matematisk effektivt* (Yackel & Cobb, 1996, s. 466). Vi beholder samme refleksjon som vi kom frem til under funnet *akseptert matematisk svar*, og tenker at det er Number Talks som står for kommunikasjonen av forventninger til elevene. Number Talks legger som vi vet mest vekt på elevenes strategier. I retningslinjene skal man også som lærer forsøke å lede elevene unna algoritmiske løsninger, både ved å skrive problemene vertikalt, og ved reaksjonene man gir de forskjellige løsningene (Humphreys & Parker, 2015, s. 58-59). På denne måter fremmer man gjennom Number Talks alternative strategier som mer effektive og ønskede enn algoritmer. Dette forteller oss at Number Talks kan ha påvirket den *sosiomatematiske normen* for hva som er *matematisk effektivt*.

Elevene hadde ingen klar rangering av hvilke typer løsninger de vurderte som mer effektive enn andre. Hvis det er Number Talks som har påvirket den endringen som kom frem av datamaterialet, er det ikke unaturlig at elevene ikke hadde skapt seg et klart bilde av *matematisk effektivitet*. Det er fordi Number Talks ikke handler om å lære elevene «den beste» måten å regne på, eller å tenke på effektivitet som det samme som oss som lærere (Humphreys & Parker, 2015, s. 60). Det handler om å oppfordre elevene til å tenke på måter som gir mening for dem. Når Number Talks kommuniserer *matematisk effektivitet* til elevene blir de fortalt at det som er *matematisk effektivt* er det som gir mening for dem. Nå hadde jeg situasjoner hvor elever uttrykte at en løsning var bedre enn en annen, men det kan ha kommet av at den «bedre» løsningen ga bedre mening for dem, enn de andre løsningene.

Også på matematisk effektivitet kan vi se sammenhenger med de andre funnene. Akkurat som ved *akseptert matematisk svar* er elevene nødt til å få se et mangfold av løsninger og strategier for å kunne vurdere dem som effektive eller ikke. Det igjen forutsetter også at elevene deltar. Hvis elevene ikke deltar, får elevene ikke de erfaringene med Number Talks som er nødvendig for at metoden skal kunne påvirke de *sosiomatematiske normene*. Etter hvert som normen for hva som regnes som et *akseptert matematisk svar* begynner å endre seg,

og elevene forstår at det som er akseptert er den løsningen som er best for deg, vil klassen kunne få erfare et større og større mangfold av løsninger. Dermed kan vi også se en sammenheng mellom hvilke svar elevene ser på som *matematisk akseptert svar*, og hva som er *matematisk effektivt*.

Vi vet også at mestring eller selvtillit i faget er tegn på *motivasjon* hos elevene (Durksen et al., 2017, s. 171). Når en elev kommer med en unik løsning som gir mening for den, og andre elever eller læreren uttrykker at det er en god eller effektiv løsning, kan det føre til at eleven føler mestring eller får økt selvtillit i matematikk. Det kunne vi se i datamaterialet også. Noen av de elevene som fortalte om økt *motivasjon* og selvtillit, hadde også opplevd ros fra andre elever på sine løsninger. I tillegg roste jeg elevene for å dele egne strategier. På denne måten kan utviklingen av *matematisk effektivitet* være med på å øke elevenes *motivasjon*. Motivasjon kommer igjen tilbake til *matematisk effektivitet* gjennom å øke elevenes *deltakelse*.

Jeg skal nå oppsummere hvordan Number Talks kan ha påvirket den sosiomatematiske normen for *matematisk effektivitet*.

Number Talks kan påvirke elevenes forståelse av *matematisk effektivitet* ved å lede dem bort fra algoritmer og over til egne strategier. Dette skjer fordi Number Talks i betydelig stor grad fokuserer på strategier og løsninger, og lærer elevene at det som er mest effektivt er den løsningen som gir mening for dem. Gjennom dette fokuset kommuniserer også undervisningsmetoden en forventning til elevene om at de skal dele sine unike strategier. Videre kan også denne utviklingen av normen for *matematisk effektivitet* påvirke elevenes *motivasjon*, særlig om elever opplever positiv respons på sine strategier. Mestring og selvtillit gir *motivasjon*, og *motivasjon* fører som vi vet til økt *deltakelse*. Økt *deltakelse* kan påvirke den sosiomatematiske normen *matematisk effektivitet* ved å gi elevene flere løsninger å vurdere, samt gjennom å endre normen for hva som er *et akseptert matematisk svar* slik at elevene får flere unike løsninger og strategier å vurdere.

6 Avslutning

I denne masteroppgaven har jeg undersøkt problemstillingen:

Hvordan kan bruk av Number Talks påvirke de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet?

For å svare på den har jeg gjennomført en aksjonsforskningsstudie i en ungdomsskoleklasse. Jeg gjennomførte Number Talks i starten av hver time over en lengre periode. Til sammen gjennomførte jeg 15 Number Talks-økter. For å samle inn data ble det gjennomført intervju med elevene som deltok, samt at hver økt ble observert. Datamaterialet ble analysert ved hjelp av tematisk analyse.

På bakgrunn av funnene og diskusjonen av funnene har jeg kommet frem til følgende:

Number Talks kan påvirke de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet blant annet ved å gi elevene økt *engasjement* og *motivasjon*. Økt *engasjement* og *motivasjon* kan endre de *sosiale normene* og gjøre at elevene deltar mer. Noe av det man kan oppleve i et klasserom etter å ha gjennomført Number Talks i en periode er dermed elever med høyere *deltakelse*. Man kan også oppleve elever som ikke lengre er like redd for å gjøre feil, og har en høyere *toleranse for feil*. Denne endringen i klassen kan påvirke de *sosiomatematiske normene*. Da kan man oppleve å få en klasse som mener at et *akseptert matematisk svar* er en løsning du har begrunnet. Man kan også få en klasse som mener at det som er *matematisk effektivt* er den løsningen du forstår.

Målet med aksjonsforskningsstudier er ikke først og fremst at det man finner ut av skal gjelde for flere tilfeller. Aksjonsforskning handler i bunn og grunn om utvikling av egen praksis. Med bakgrunn i diskusjonen vil jeg likevel ikke si at det er urimelig å anta at man vil kunne se en liknende endring i andre klasser også, for eksempel på en annen skole. Blant annet fordi man kan bruke samme logikk som det som ligger bak kasusstudier hvor man undersøker ett tilfelle, og forsøker å overføre det man finner ut til andre tilfeller. Det er heller ikke urimelig å tenke seg at Number Talks vil kunne ha lik påvirkning på andre trinn enn ungdomsskolen også.

6.1 Studiens begrensninger

Det er allerede gjort rede for noen styrker og svakheter ved studien under metodekapittelet. Jeg vil også kort gjøre rede for noen flere av studiens begrensninger.

Som allerede nevnt er den største begrensningen alle utfordringene jeg møtte på underveis. Elevene måtte gjennom flere endringer i sin skolehverdag under forskningsperioden enn implementering av Number Talks. Den største endringen var den uforutsigbare endringen fra en kontaktlærer de hadde hatt i flere år, til en helt ny lærer. De var også gjennom en periode preget av usikkerhet, hvor de ikke visste om de hadde kontaktlærer. Ny kontaktlærer førte med seg ny undervisningspraksis i resten av matematikk undervisningen, ikke bare i starten. Det er rimelig å tenke at noe av endringen som kom frem like gjerne kan ha kommet av dette, som av Number Talks.

Utfordringene jeg møtte på førte også til at studien fikk begrenset metodetriangulering. Jeg mistet en informant, samt datamateriale som ville gitt meg innblikk i elevenes utvikling fra en annen vinkling enn min. Jeg mistet også muligheten til å gjennomføre og sammenligne fullstendig observasjon av en «egnet matematikktime» i starten og slutten av prosjektet. Alt dette har vært en svakhet for studiens validitet og reliabilitet.

Studien har også begrensninger tilknyttet meg som forsker. Jeg har begrenset erfaring med intervjuer. Det kan ha påvirket innsamlingen av datamaterialet da en forsker med mer erfaring kanskje hadde stilt andre spørsmål, og fått frem en dypere forståelse av informantene. Studien er også gjennomført av meg alene, og dermed er alle analyser og tolkninger også gjort kun av meg. En annen forsker kunne ha kommet frem til andre analyseringer og tolkninger enn meg. Samarbeid med flere forskere ville ha vært en styrke for studiens validitet.

6.2 Veien videre

Mitt inntrykk er at det er forsket relativt lite på Number Talks i klasserom. Min studie var avgrenset til å gjelde hvordan Number Talks påvirker de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet. Akkurat denne vinklingen var det som sagt forsket veldig lite på. Jeg ser på det som interessant å utføre flere studier med samme vinkling som min. Både kvalitative og kvantitative studier. Det kunne gitt en bredere forståelse på sammenhengen mellom Number Talks og utviklingen av normer i matematikk. Det hadde også vært interessant å gjennomføre en slik studie på andre trinn.

Jeg ser også muligheten til å gjennomføre en kvalitativ studie om Number Talks betydning for elevenes motivasjon. Studien kunne vært gjennomført ved å følge en eller flere klasser i det de blir introdusert for Number Talks, og over en periode hvor de har det hver matematikk

time. Det ser jeg på som veldig interessant da motivasjon er en så viktig del av elevenes læring. Jeg ser også muligheten til å forske på hvordan Number Talks påvirker elevenes kompetanse i matematikk, eller tallforståelse.

For min del har denne studien bidratt til å øke min kompetanse for hvordan man kan påvirke utviklingen av elevenes sosiale og sosiomatematiske normer. Jeg har blitt mer bevisst hvordan det man gjør i klasserommet påvirker utviklingen av normene, og betydningen av målrettet planlegging. Den har også lært meg forskjellige måter å gjennomføre Number Talks på. Ikke minst har jeg fått økt engasjement for Number Talks, og sett hvordan 15 minutter av hver matematikk time kan være med på å endre miljøet og matematikferdighetene i en klasse. Jeg håper studien min kan inspirere andre lærere til å teste ut Number Talks i sin undervisning.

Referanseliste

- Andreassen, S. E., Tiller, T. & Andreassen, S. E. (2021). *Rom for magisk læring? : en analyse av læreplanen LK20*. Universitetsforlaget.
- Boaler, J. (2022). *The Elephant in the classroom : helping children learn and love maths*. Souvenir Press.
- Braun, V., Clarke, V. & Braun, V. (2022). *Thematic analysis : a practical guide*. SAGE.
- Campbell, T. G. & Yeo, S. (2023). Exploring In-The-Moment Teaching Moves that Support Sociomathematical and General Social Norms in Dialogic Instruction. *International journal of science and mathematics education*, 21(1), 1-23.
<https://doi.org/10.1007/s10763-021-10234-6>
- Durksen, T. L., Way, J., Bobis, J., Anderson, J., Skilling, K. & Martin, A. J. (2017). Motivation and engagement in mathematics : a qualitative framework for teacher-student interactions. *Mathematics education research journal*, 29(2), 163-181.
<https://doi.org/10.1007/s13394-017-0199-1>
- Efron, S. E. & Ravid, R. (2013). *Action Research in Education: A Practical Guide*. The Guilford Press.
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter : å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis* (1. utgave. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Herheim, R. (2016). Matematikk som magi. I B. K. Selvik & T. E. Rangnes (Red.), *Matematikklæring for framtida : festskrift til Marit Johnsen-Høines*. Caspar.
- Humphreys, C. & Parker, R. (2015). *Making number talks matter : Developing mathematical practices and deepening understanding, Grades 4-10*. Stenhouse Publishers.

- Kleven, T. A., Hjordemaal, F. & Kleven, T. A. (2023). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode : en hjelp til kritisk tolking og vurdering* (4. utgave. utg.). Fagbokforlaget.
- NESH. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora* (8276821014,9788276821017). De nasjonale forskningsetiske komiteene.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforl.
- Wollebæk, D., Fladmoe, A. & Steen-Johnsen, K. (2022). Tillit, følelser, normer og sosial distansering: En longitudinell studie av den norske befolkningen under Covid-19-pandemien. *Norsk statsvitenskapelig tidsskrift*, 38(3), 63-80.
<https://doi.org/10.18261/nst.38.3.1>
- Woods, D. M. (2022). Building a math-talk learning community through number talks. *The Journal of mathematical behavior*, 67, 100995.
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100995>
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477.
<https://doi.org/10.2307/749877>

Vedlegg 1 – Observasjonsskjema fullstendig observatør

Observasjonsskjema – «egnet time»

Dato:	
Tema:	

Observasjonsfokus	Observasjon	Refleksjon
SOSIALE:		
Sosialt akseptabelt å delta		
Lærer stiller spørsmål - deltar elevene?		
Rekke opp hånda		
Elever forstår at det er forventet at de skal forklare tankene og svarene sine		
Innhold i elevenes svar		
Begrunne svar		
Forklarer elevene hva de forstår og ikke?		
Elevene forstår ikke		
Svarer feil (hva skjer?) Reaksjon fra elev selv		
Svarer feil (hva skjer?) Reaksjon fra andre		
Svarer feil (hva skjer?) Reaksjon fra lærer		
Stille spørsmål til læreren		
Si seg enig/uenig		
En ny forklaring bør være annerledes enn den forrige		
Stille spørsmål til hverandre		

Snakke i munnen på hverandre		
SOSIOMATEMATISK:		
Akseptabel matematisk forklaring/begrunnelse		
Matematisk forskjellig forklaringer		
Lærer stiller spørsmål til løsningen		
Problemer i matematikk har bare ett riktig svar		
Læreren har alltid rett		
Antall eksempler		
Bruk av prosedyrer		
En strategi er bedre enn en annen (mer matematisk elegant og effektiv)		

Vedlegg 2 – Observasjonsskjema deltakende observatør

Observasjonsskjema – Number talks

Dato:	
Økt:	
Tema:	

Observasjonsfokus	Observasjon	Refleksjon
SOSIALE:		
Sosialt akseptabelt å delta		
Rekke opp hånda		
Elever forstår at det er forventet at de skal forklare tankene og svarene sine		
Forklarer elevene hva de forstår og ikke?		
Svarer feil (hva skjer?) Reaksjon fra elev selv		
Svarer feil (hva skjer?) Reaksjon fra andre		
Stille spørsmål til læreren		
Si seg enig/uenig		
En ny forklaring bør være annerledes enn den forrige		
Stille spørsmål til hverandre		
SOSIOMATEMATISK:		
Akseptabel matematisk forklaring/begrunnelse		
Matematisk forskjellig forklaringer		

Lærer stiller spørsmål til løsningen		
Problemer i matematikk har bare ett riktig svar		
Bruk av prosedyrer		
En strategi er bedre enn en annen (mer matematisk elegant og effektiv)		

Vedlegg 3 – Intervjuguide før implementering av Number Talks

Intervjuguide – Elever

Før implementering av Number Talks

Spørsmål	Svar
Hva tenker du når du hører ordet matematikk?	
Hva er matematikk?	
Hvorfor lærer vi matematikk på skolen?	
Synes du matematikk er vanskelig?	
Bruker du å rekke opp hånden når lærer stiller spørsmål? Hvorfor/hvorfor ikke?	
Hvis ingen rekker opp hånden, men du tror du vet svaret, rekker du opp hånden da?	
Enn hvis mange har oppe hånden? Hva er et godt svar i matematikk?	
Hvordan er det å prate i matematikktimen?	
Hvordan føles det hvis lærer spør deg direkte om noe i timen?	
Tørr du svare på et spørsmål læreren stiller, hvis du ikke er sikker på at svaret ditt er rett?	
Hvis det viser seg at svaret ditt er feil, hvordan føles det?	
Hva slags respons forventer du av læreren i matematikktimene?	

Hva tenker du hvis du har gjort en lekse, og når læreren retter ser du at en del av det du har gjort er feil?	
Kan man gjøre feil i matematikk og fortsatt være flink i faget? Hvor mye feil kan man gjøre?	

Vedlegg 4 – Intervjuguide etter implementering av Number Talks

Intervjuguide – Elever

Etter implementering av Number Talks

Spørsmål	Svar
Hva er matematikk?	
Hvorfor lærer vi matematikk på skolen?	
Synes du matematikk er vanskelig?	
Føler du at du har endret syn på å svare når lærer stiller spørsmål? Hvordan?	
Hvis ingen rekker opp hånden, men du tror du vet svaret, rekker du nå opp hånden da? Enn hvis mange har oppe hånden?	
Hvordan føles det nå hvis lærer spør deg direkte om noe i timen?	
Tørr du svare på et spørsmål læreren stiller, hvis du ikke er sikker på at svaret ditt er rett?	
Hvis det viser seg at svaret ditt er feil, hvordan føles det?	
Hva tenker du hvis du har gjort en lekse, og når læreren retter ser du at en del av det du har gjort er feil?	
Kan man gjøre feil i matematikk og fortsatt være flink i faget?	
Hvor mye feil kan man gjøre? Hva synes du om NT øktene?	
Kan du huske om du tenkte annerledes i starten enn nå?	

Merker du noen forskjell i hvor lett du synes det er å delta?	
Var det lettere/vanskeligere før? Evt. Hva tror du det kommer av?	
Om noe, hvordan føler du selv utviklingen din har vært?	
Merker du noen forskjell i egen holdning til faget?	
Hva er et godt svar i matematikk?	

Vedlegg 5 – Intervjuguide ekstra intervju

Spørsmål	Svar
Hva tenker du når du hører ordet matematikk?	
Hva er matematikk? Hvorfor lærer vi matematikk på skolen?	
Synes du matematikk er vanskelig?	
Bruker du å rekke opp hånden når lærer stiller spørsmål? Hvorfor/hvorfor ikke?	
Hvis ingen rekker opp hånden, men du tror du vet svaret, rekker du opp hånden da? Enn hvis mange har oppe hånden?	
Hva er et godt svar i matematikk?	
Hvordan er det å prate i matematikktimen?	
Hvordan føles det hvis lærer spør deg direkte om noe i timen?	
Tørr du svare på et spørsmål læreren stiller, hvis du ikke er sikker på at svaret ditt er rett?	
Hvis det viser seg at svaret ditt er feil, hvordan føles det?	
Hva slags respons forventer du av læreren i matematikktimene?	
Hva tenker du hvis du har gjort en lekse, og når læreren retter ser du at en del av det du har gjort er feil?	

Kan man gjøre feil i matematikk og fortsatt være flink i faget?	
Hvor mye feil kan man gjøre?	
Hva synes du om undervisningen?	
Merker du noen forskjell hos deg selv fra start til nå?	
Hva synes du om NT øktene?	
Kan du huske om du tenkte annerledes i starten enn nå?	
Merker du noen forskjell i hvor lett du synes det er å delta?	
Var det lettere/vanskeligere før? Evt., hva tror du det kommer av?	
Hvordan føler du selv utviklingen din har vært?	
Merker du noen forskjell i egen holdning til faget?	

Vedlegg 6 – Godkjenning NSD

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

05/05/2024, 10:51 PM



Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

455655

Vurderingstype

Automatisk ?

Dato

07.09.2023

Tittel

Number Talks for å utvikle sosiale og sosiomatematiske normer i klasserommet, samt elevenes syn på matematikk.

Behandlingsansvarlig institusjon

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

Prosjektansvarlig

Jan Nyquist Roksvold

Student

Camilla Mathisen

Prosjektperiode

18.09.2023 - 14.06.2024

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 14.06.2024.

[Meldeskjema](#)

Grunnlag for automatisk vurdering

Meldeskjemaet har fått en automatisk vurdering. Det vil si at vurderingen er foretatt maskinelt, basert på informasjonen som er fylt inn i meldeskjemaet. Kun behandling av personopplysninger med lav personvernulempe og risiko får automatisk vurdering. Sentrale kriterier er:

- De registrerte er over 15 år
- Behandlingen omfatter ikke særlige kategorier personopplysninger;
 - Rasemessig eller etnisk opprinnelse
 - Politisk, religiøs eller filosofisk overbevisning
 - Fagforeningsmedlemskap
 - Genetiske data
 - Biometriske data for å entydig identifisere et individ
 - Helseopplysninger
 - Seksuelle forhold eller seksuell orientering
- Behandlingen omfatter ikke opplysninger om straffedommer og lovovertridelser
- Personopplysningene skal ikke behandles utenfor EU/EØS-området, og ingen som befinner seg utenfor EU/EØS skal ha tilgang til personopplysningene
- De registrerte mottar informasjon på forhånd om behandlingen av personopplysningene.

Informasjon til de registrerte (utvalgene) om behandlingen må inneholde

<https://meldeskjema.sikt.no/64f1adfc-b59a-4e37-9791-33e71b299d1c/vurdering>

Page 1 of 2

- Den behandlingsansvarliges identitet og kontaktopplysninger
- Kontaktopplysninger til personvernombudet (hvis relevant)
- Formålet med behandlingen av personopplysningene
- Det vitenskapelige formålet (formålet med studien)
- Det lovlige grunnlaget for behandlingen av personopplysningene
- Hvilke personopplysninger som vil bli behandlet, og hvordan de samles inn, eller hvor de hentes fra
- Hvem som vil få tilgang til personopplysningene (kategorier mottakere)
- Hvor lenge personopplysningene vil bli behandlet
- Retten til å trekke samtykket tilbake og øvrige rettigheter

Vi anbefaler å bruke vår [mal til informasjonsskriv](#).

Informasjonssikkerhet

Du må behandle personopplysningene i tråd med retningslinjene for informasjonssikkerhet og lagringsguider ved behandlingsansvarlig institusjon. Institusjonen er ansvarlig for at vilkårene for personvernforordningen artikkel 5.1. d) riktighet, 5. 1. f) integritet og konfidensialitet, og 32 sikkerhet er oppfylt.

Vedlegg 7 – Informasjonsskriv med samtykkeerklæring til elever og foresatte

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Number Talks for å utvikle klasseromsnormer og syn på matematikk»?

Dette er et spørsmål til deg om ditt barn skal delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å forske på hvordan man kan utvikle gode sosiale og sosiomatematiske normer hos elevene i matematikk, samt deres syn på matematikk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg og ditt barn.

Formål

Som en del av min masterutdanning for å bli grunnskolelærer skal jeg gjennomføre et forskningsprosjekt som ligger til grunn for min masteroppgave i matematikdidaktikk. Jeg har en interesse for hvordan man kan hjelpe elever til å forstå, og dermed se gleden, med matematikk. I tillegg ser jeg på det som viktig å vite hvordan man som lærer kan, sammen med elevene, skape gode sosiale og sosiomatematiske normer i klasserommet. Dette handler kort om at elever forstår det faktiske formålet med å lære matematikk, at det sees på som en naturlig del av læring å gjøre feil, at de tørr å svare på spørsmål og at de ønsker å svare på spørsmål. I tillegg handler det om hva som aksepteres som et svar. Ønsker vi et tall med to strek under som svar, eller trenger vi en forklaring og et forsvar for tallet vi presenterer som et svar.

Formålet med dette prosjektet er å undersøke hvordan undervisningsmetoden Number Talks påvirker normene i klasserommet, samt hvordan det påvirker elevenes syn på matematikk. Number Talks er en undervisningsmetode som fokuserer på å utvikle blant annet elevenes evne til å resonnerer, argumentere og kommunisere i matematikk. Elevene blir nødt til å bruke hodet for å løse oppgaver, og kan utvikle og oppdage egne strategier. Det er også en metode som får godt frem at noen oppgaver kan ha flere svar, og alle oppgaver har flere løsningsmetoder.

Hvordan Number Talks påvirker normene og elevenes syn på matematikk skal undersøkes gjennom å implementere undervisningsmetoden i en klasse som ikke har erfaring med den. I tillegg skal jeg observere normene i en egnet matematikk time før og etter implementeringen. For å kunne se en eventuell endring i elevenes normer vil det være nødvendig å jobbe med Number Talks regelmessig, over en lengre periode. Derfor vil prosjektet foregå over flere uker.

I tillegg til egne observasjoner skal jeg gjennomføre intervju med elever om deres oppfatning, samt deres syn på matematikk, og lærer om lærers oppfatning om utviklingen. Intervjuene vil bli tatt lydopptak av, og senere transkribert for analyse.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

UIT- Norges arktiske universitet er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Utvalget er trukket av skolen, på bakgrunn av at jeg ønsket å gjennomføre forskningsprosjektet på en ungdomsskoleklasse og hvilket klassetrinn som hadde matematikk de dagene i uken jeg hadde mulighet til å gjennomføre forskningsprosjektet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du samtykker til at ditt barn skal delta på forskningsprosjektet innebærer det at:

- barnet deltar på to ordinære undervisningsøkter med sin matematikklærer, hvor jeg vil være til stede. Jeg vil observere og ta notater rundt klassens normer.
- barnet deltar på ordinær undervisning, hvor jeg vil lede de første 10-15 minuttene. Da vil vi drive Number Talks som en del av undervisningen. Som en del av forskningsprosjektet vil jeg drive deltakende observasjon, og gjøre notater rundt klassens normer. Dette vil foregå regelmessig over en lengre periode.
- barnet deltar på intervju, hvor det vil bli spurt om normer i matematikk timene, samt dets syn på matematikk, før og etter implementering av Number Talks. Jeg tar lydopptak og notater fra intervjuet.

Ta kontakt dersom du ønsker å se intervjuguide og observasjonsskjema.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å samtykke for at ditt barn skal delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle barnets personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Undervisningsopplegget vil foregå i matematikktimene som en del av den ordinære undervisningen. Dersom du velger å reservere ditt barn fra å delta, eller velger å trekke samtykket i etterkant, vil ditt barn ikke inngå i observasjon eller intervju, men det vil delta i undervisningsopplegget på lik linje som all annen ordinær undervisning.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om ditt barn til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Personopplysninger om deg vil bli lagret i henhold til UiTs retningslinjer, og det er kun jeg som masterstudent og min veileder som vil ha tilgang til forskningsdataene. Datamaterialet vil bli lagret på UiTs skytjeneste beskyttet av totrinnsverifisering, eller innelåst. Personopplysningene dine vil jeg erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data.

Lydopptak som tas i intervju vil ikke knyttes til ditt barns navn under transkribering. Dersom jeg skulle ønske å bruke direkte sitat, enten fra observasjon eller intervjuene, vil ditt barn bli spurt om samtykke til det, selv om barnet ikke skal nevnes eller identifiseres.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Informasjonen som samles inn, vil ikke være personopplysninger utover alder. Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt, i tråd med UiTs retningslinjer og datamaterialet vil kun være tilgjengelig for meg og min veileder ved UiT. Datane som publiseres vil være anonymisert, og vil ikke kunne knyttes til enkeltdeltakere. Prosjektet avsluttes ved semesterslutt vår 2024, 14. juni 2023, og alt av datamateriale vil da bli fullstendig anonymisert, og slettet.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra UiT- Norges arktiske universitet har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

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

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

- UiT – Norges arktiske universitet ved Jan Nyquist Roksvold, jan.n.roksvold@uit.no, 77 64 61 41
- Vårt personvernombud: Annikken Steinbakk, personvernombud@uit.no, 77 64 69 52
- Masterstudent: Camilla Mathisen, cma073@uit.no, 41 74 96 69

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen som er gjort av personverntjenestene fra Sikt, kan du ta kontakt via:

- Epost: personverntjenester@sikt.no eller telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen

Jan Nyquist Roksvold
(Veileder)

Camilla Alise Mathisen

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Number Talks for å utvikle klasseromsnormer og syn på matematikk*, og har fått anledning til å stille spørsmål.

Barnets navn/klasse: _____

Jeg samtykker til (kryss av):

- at mitt barn deltar i undervisning der barnet vil bli observert, og hvor det vil bli tatt notater til analyse. Anonymiserte sitater fra barnet, der barnet ikke skal nevnes eller kunne identifiseres, vil brukes som data i forskningsprosjektet.
- at mitt barn deltar i intervju, hvor det vil bli tatt lydopptak til transkribering og analyse. Anonymiserte sitater fra barnet, hvor barnet ikke skal nevnes eller kunne identifiseres, vil brukes som data i forskningsprosjektet. Lydopptaket skal ikke offentligjøres, og vil bli slettet etter forskningsprosjektet er avsluttet.

Jeg samtykker til at mitt barns opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltakers foresatte, dato)

Frist for levering av signert samtykkeskjema er tirsdag 17. oktober 2023

