



Høgskulen på Vestlandet

Masteroppgave

M120UND509

Predefinert informasjon

Startdato:	06-05-2017 09:00	Termin:	2017 VÅR
Sluttdato:	15-05-2017 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinnskala (A-F)
Eksamensform:	Masteroppgave	Studiepoeng:	45
SIS-kode:	M120UND509 1 MG		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Kandidatnr.: 709

Informasjon fra deltaker

Tro- og loverklæring *: Ja

**Jeg godkjenner avtalen om
tilgjengeliggjøring av
masteroppgaven min *:**



**Høgskulen
på Vestlandet**

MASTEROPPGAVE

Anvendelsen av Noomer i
matematikkundervisningen av tallmengder

The use of Nooms while teaching
mathematics in the study of number concept

Cecilie Enehaug Abotnes

Master i undervisningsvitenskap med fordypning i matematikk

Avdeling for lærerutdanning

Veileder: Tamsin Jillian Meaney & Johan Lie

15.05.17

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, *jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 10.*

Forord

Denne masteroppgaven har for meg vært interessant, lærerik og motiverende. Selv om det til tider har vært utfordrende og krevende, kan jeg se tilbake på en tid som har gitt meg mye god erfaring.

Jeg vil først og fremst takke lærerne som stilte opp og åpnet klasserommet for meg. Dere gjorde det mulig for meg å forske på det området jeg ønsket. Jeg vil også takke hovedveilederen min Tamsin Jillian Meaney og biveileder Johan Lie for et flott samarbeid. Takk for inspirerende ord, utfordrende spørsmål og konstruktive tilbakemeldinger. Dere gav meg mulighet til å se på datamaterialet på en ny og utfordrende måte.

Tilslutt vil jeg takk til alle mine medstudenter som har gjort tiden på lesesalen lettere gjennom hyggelige pauser og motiverende ord. Tusen takk til dere som tok dere tid til å lese gjennom oppgaven.

Cecilie E. Abotnes

Bergen, 15 mai 2017

Sammendrag

DragonBox Numbers har som mål å bedre tallforståelse til barn, i alderen 4-8. år, gjennom å spille et digitalt spill. Appen er basert på figurer som kalles Noomer. Utvikleren av DragonBox har et prøveprosjekt i en kommune i Norge som inkluderer både DragonBox Numbers og et læreverktøyt kalt DragonBox School som er basert på de samme figurene, Noomene. Målet for denne forskningen er å identifisere hvordan lærere bruker de ulike formene av Noomene i første klasse for å utvikle elevenes forståelse av tallmengder.

Problemstillingen for denne studien er: *Hvordan anvender lærere Noomene i matematikkundervisningen av tallmengder i første klasse?*

Forskningen tar utgangspunkt i to lærere og deres klasser på førstetrinn. For å belyse forskningsspørsmålet er det valgt en kvalitativ tilnærming. Datamaterialet er blitt samlet inn gjennom intervju og samtaler etter flere observerte undervisningspraksiser. For å kunne svare på forskningsspørsmålet, har jeg brukt virksomhetsteori for å avdekke lærernes handlingsmønstre og hva som er med på å påvirke valgene lærerne tar. Ved å identifisere elementer som subjekt, objekt, verktøy, rollefordeling, samfunn og regler i klasserommet gir virksomhetsmodellen muligheten til å avdekke hvordan de ulike elementene i klasserommet påvirker hverandre og lærernes valg.

Denne forskningen har kommet fram til hvordan lærerens vilje til å anvende ulike former av Noomene er knyttet opp til synet læreren hadde på tallmengder, på hvordan elever lærer og på undervisning. Ved å identifisere hvordan de ulike elementene i virksomhetsmodellen, begrunnet i diskusjonen omkring de tre ulike temaene¹, kunne det være med på å beskrive hvorfor lærerne var villig til å anvende de ulike Noomen som de gjorde. Studien peker på tre sentrale former av Noomene: læreverktøyt DragonBox School, Numbers og fysiske Noomer. Videre har forskningen vist hvorfor lærerne er mer villig til å anvende læreverktøyt DragonBox School framfor Numbers, og hvorfor Numbers ble sett på som et verktøy for å oppholde elevene. Det kommer fram at lærernes vilje til å anvende digitale læringsressurser i undervisningen er påvirket av flere og motstridende ideer. Forskningen viser dermed at resursutviklere, som DragonBox, og kommuner som vurderer å kjøpe materialet, må være oppmerksom på at det er et behov for en fagutvikling for å møte noen av lærernes synspunkt, hvis digitale ressurser skal ha en positiv innvirkning på elevenes læringsmuligheter.

¹ Lærernes syn på tallmengder, på hvordan elever lærer og på undervisning

Abstract

DragonBox Numbers aims to improve number understandings of children, aged 4 to 8 years, through playing a digital game. The app is based on characters called Nooms. The developer of DragonBox is conducting a pilot project in a municipality in Norway which includes both DragonBox Numbers and a textbook called DragonBox School which is based on the same characters, the Nooms. The aim in this thesis is to identify how teachers use the various forms of Nooms in first grade to develop children's number understandings. The research question is: *How do teachers use the Nooms while teaching mathematics in the study of number concept in first grade?*

The research is based on two teachers and their first-grade classes. To respond to the research question, a qualitative research methodology was chosen. The data has been collected through interviews and conversations following several observed teaching practices. To respond to the main thesis, I have used Activity Theory to reveal the teachers' patterns of action, and what influences the choices the teachers make. Identifying elements such as subject, object, tools, division of labour, community and rules in the classroom gives the Activity model the ability to uncover how the different elements in the classroom affect each other and the teachers' choices.

This thesis show how the teacher's willingness to use the various forms of Nooms was connected to their views about number concept, on how children learn and on teaching. By identifying how different elements in the activity theory model, foregrounded in discussions of these three sets of views², could show why the teachers were more willing to use the various forms of Nooms as they did. The study points on three main forms of Nooms: DragonBox School, Numbers and actual physical Nooms. Furthermore, the thesis show why the teachers were more willing to use the textbook DragonBox School in stead of Numbers, and why Numbers was seen as something to keep the children busy. It shows that teachers' willingness to use digital resources in their teaching is affected by several different and often conflicting ideas. The thesis shows that digital resource developers, such as DragonBox, and Municipalities who consider purchasing the material need to be aware that professional development is needed to confront some of the teacher's views if digital resources are to have a positive impact on children's learning opportunities.

² Teacher views about number sense, on how children learn and on teaching

Innholdsfortegnelse

Forord	III
Sammendrag	IV
Abstract	V
1. Innledning	1
1.1 <i>Noomer</i>	2
1.2 <i>Bakgrunn for valg av tema og formål med forskningen</i>	3
1.3 <i>Problemstilling og avgrensning</i>	4
1.4 <i>Oppbygging av oppgaven</i>	5
2. Tidligere forskning	6
2.1 <i>Oppgaveparadigmet</i>	6
2.2 <i>Undervisningsvaner</i>	7
2.3 <i>Konkreter</i>	9
2.4 <i>Undervisnings app</i>	11
3. Teoretisk grunnlag	14
3.1 <i>Virksomhetsteori</i>	15
3.2 <i>Kardinal-, ordinal- og nominale tall</i>	19
4. Metode	22
4.1 <i>Kvalitativ forskningsmetode</i>	22
4.2 <i>Metodologiske refleksjoner og begrunnelser</i>	22
4.2.1 <i>Utvalg og informert samtykke</i>	23
4.2.2 <i>Intervju som metode</i>	24
4.2.3 <i>Observasjon som metode</i>	25
4.2.4 <i>Video stimulated recall intervju som metode</i>	26
4.3 <i>Analyse og tolkning</i>	28
4.4 <i>Validitet og reliabilitet</i>	31
4.5 <i>Etisk betraktning</i>	32
5. Analyse og drøfting	34
5.1 <i>Hvordan ser lærerne på tallmengder</i>	36
5.2 <i>Hvordan ser lærerne på hvordan elever lærer om tallmengder</i>	43
5.3 <i>Hvordan ser lærerne på undervisningen av tallmengder</i>	55
5.4 <i>Oppsummering</i>	67
6. Avslutning	69
6.1 <i>Konklusjon</i>	69
6.2 <i>Aktualisering og videre forskning</i>	70
7. Litteraturliste	73
7.1 <i>Figurer</i>	78
Vedlegg 1.	79
Vedlegg 2.	81
Vedlegg 3.	83
Vedlegg 4.	84

Figurliste

Figur 1: Noomene	2
Figur 2: Virksomhetsmodellen	16
Figur 3: Intervjuspørsmål opp mot teoretisk grunnlag	24
Figur 4: Utklipp fra lærerens utsagn opp mot virksomhetsteori	29
Figur 5: Utklipp fra kategorisering av sitat i forhold til forskningsspørsmålet	30
Figur 6: Virksomhetsteori diagram	35
Figur 7: Utvidet virksomhetsmodell	37
Figur 8: Utvidet virksomhetsmodell	43
Figur 9: Utvidet virksomhetsmodell	56

1. Innledning

Goldenberg (2000) viser til forskning som sier at det viktige ikke er om teknologi blir brukt i undervisningen eller ikke, men hvordan det blir brukt. Han skriver videre i sin forskning at uansett hvilken type verktøy en lærer velger å bruke i undervisningen, om det er papir og blyant eller digitale verktøy, vil verktøyet alltid belyse deler av et problem og undertrykke andre deler. Det er derfor viktig for en lærer å vite hva målet med undervisningen er når man velger verktøy (Goldenberg, 2000). Formålet med denne forskningen er ikke å sammenligne lærerens kunnskap om verktøyet opp mot målet for timen, men heller å belyse hva som virker inn på lærernes valg når de anvender spesifikke verktøy. Ved å anvende virksamhetsteori skal jeg prøve å belyse hva som påvirker valgene lærerne gjør i undervisningen når de skal bruke ulike representasjoner av Noomer (nærmere forklart i kapittel 1.1) som verktøy for å lære elever om tallmengder.

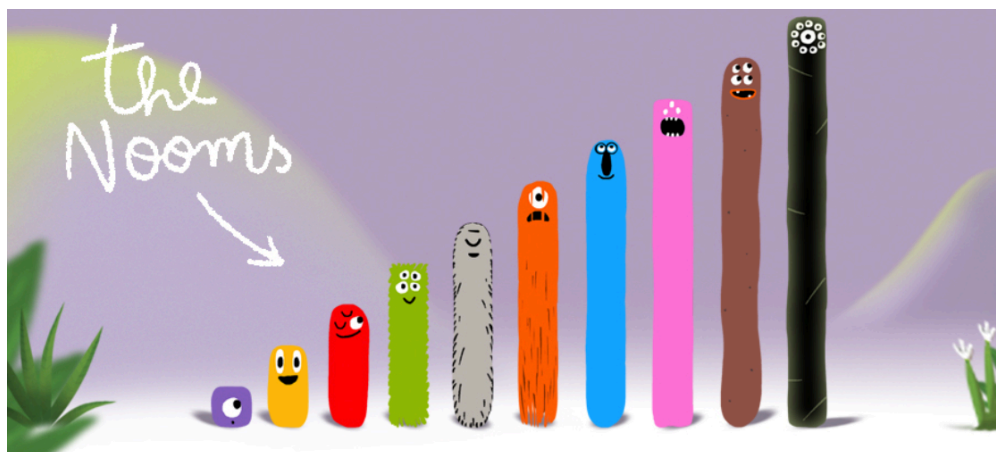
Siden 2012 har DragonBox vært en stor suksess internasjonalt blant videregående skoler (Bjørkeng, 2015). Nå har utviklerselskapet WeWantToKnow utviklet et nytt verktøy for en lavere aldersgruppe, barn fra fire til ni år. DragonBox Numbers har som formål å lære barn om tall og å utvikle en god tallforståelse. Skaperne har laget et nytt univers hvor Noomene lever og skal være med på å hjelpe elevene til å få en bedre forståelse av tallmengder. Noomene er ulike figurer som skal representere de ulike tallene fra en til ti, hvor hver figur også får utdelt et navn og en personlighet. Høsten 2015 skrev Aftenposten «DragonBox Numbers: - Får barn til å regne ti ganger så mange mattestykker med app» (Bjørkeng, 2015).

Larkin (2015) skriver at i 2015 fantes det over 500 000 utdannings-applikasjoner (apper) i Apple iTunes butikk, hvor minst 13% er matematikkrelaterte. En utdannings-app er en app hvor utdanning er et primært mål (Gros, 2015). Det finnes utdannings-apper for alle aldre og stadier av utdanning, apper som er laget for å gjøre organiseringen av fagstoffet lettere, og apper som er laget for å tilegne seg ny kunnskap eller øve på allerede kjent kunnskap. De siste årene har tilbudet på digitale matematikk-apper bare økt. App-utviklerne har fått mer kompetanse og vet bedre hva som er attraktivt og nødvendig på markedet (Gros, 2015). Aftenposten skriver videre i sin artikkel at «DragonBox bruker alle tenkelige metoder kjent fra dataspill for å «lure» forståelse for matematikk inn i elevene» (Bjørkeng, 2015).

Jean-Baptiste Huynh, adm. dir i WeWantToKnow, sier til Aftenposten «Vi er de første som har klart å skape levende tall. Målet er at barna skal bli helt oppslukt av matematikkens verden» (Bjørkeng, 2015). Det kan se ut til i følge Aftenposten at Jean-Baptiste og hans utviklingselskap har greid å skape en viss oppslukning omkring Noomene og deres matematiske verden. Ulike lærere Aftenposten hadde snakket med beskrev en stor entusiasme hos elevene når det skulle spilles, den ene læreren sa til og med at de måtte begrense bruken av mattetreningen hjemme (Bjørkeng, 2015). Hvordan bruker lærerne Noomene i klasserommet for å framme elevenes forståelse av tallmengder? Noomene kommer ikke bare i form av DragonBox Numbers appen. Noomene finnes også i fysiske figurer av papir og gummi og i læreverket DragonBox School, som består av en egne app og bøker. Så hva påvirker læreren i valget av de ulike representasjonsformene av Noomene? Hvilket verktøy blir brukt i undervisningen? Det er disse spørsmålene som har inspirert meg til å se nærmere på Noomene og deres plass i klasserommet.

1.1 Noomer

Noomene (Figur 1) består av ti ulike figurer, hvor hver figur har en egen karakter og representerer et tall mellom 1 og 10. Skaperne, WeWantToKnow (2017), beskriver utformingen av figurene som digitale manipulasjoner som er inspirert av kusiner staver og Montessori stenger. Noomene lever i et eget univers og har fått utdelt ulike personligheter.



Figur 1: Noomene (The Nooms, 2017)

Noomen er først og fremst kjent fra spillet DragonBox Numbers som er en app. Det har nå blitt laget et læreverk som bygger på Noomene. Læreverket har vært utprøvd på enkelte skoler i Norge i år, så per dags dato er det ikke tilgjengelig for alle. Læreverket heter DragonBox School. Det bygger som tidligere nevnt på Noomene og deres univers. Med læreverket følger det en egen app som har ulike oppgaveformer, «rom». Læreverket har fokus

på at elevene skal lære hundrevis av oppgaver, undersøke matematiske begreper fra flere ulike vinkler, ha gode matematiske samtaler og utvikle en dypere forståelse for grunnleggende matematikk. Det ene «rommet» blir kalt for *sandkasser*. Der finner én verktøy og elementer som elevene skal utforske med. Dette er et rom hvor målet er å la elevene utforske et matematisk begrep. Elevene skal selv få prøve å finne ut hvordan sandkassene fungerer. Den andre typen rom er basert på oppgaver tilpasset elevenes nivå. Oppgavene kommer i ulike aktiviteter og spill, hvor det er langt opp til at elevene skal få kunne arbeide i sitt eget tempo. Det siste rommet er *quiz*. Her skal elevene løse spesielle oppgaver som er plukket ut for det spesifikke temaet elevene har arbeidet med i de andre rommene tidligere. Ved læreverket følger det også fysiske Noomer, noen i gummi og noen i papir. Det kommer også med to bøker, den ene boken introduserer de ulike Noomene, og den andre boken kalles utfordringsboken, den fungerer som en kartlegging eller kapittelprøve. I boken for kartlegging er de mest sentrale temaene for kapittelet samlet og elevene skal vise at de forstår og kan løse oppgavene. DragonBox Numbers er hovedsakelig et spill og er designet med tre ulike oppgavetyper. *Sandkasse* er designet for fri lek og utforsking med Noomen. *Puslespill* er designet for at barna selv skal bygge puslespillbrikkene ved hjelp av addisjon og subtraksjon, og utvikle en intuitiv forståelse for sammenhengen mellom symboler og kvantiteter. *Stigen* er laget for å utfordre barnet på titalssystemet, de skal lære å forstå og utvikle en intuitiv forståelse for sammenhengen mellom store og små tall.

1.2 Bakgrunn for valg av tema og formål med forskningen

I skolen har digitale verktøy lenge vært et fokus. Nå er det digitale spill og undervisningsapper som er i vinden. I 2013 fikk jeg prøve en app som heter DragonBox Algebra. Den skulle være nytenkende og lære elever algebraregler på en ny og gøy måte. Jeg ble fort fasinert av innholdet i appen og så muligheten for å bruke matematikk-apper og spill i undervisning. Da jeg fikk høre at DragonBox hadde kommet med et nytt spill for yngre barn ble interessen stor og jeg fant fort ut at dette var noe jeg ønsket å se nærmere på i min masteroppgave. Spillet heter DragonBox Numbers. Jeg fikk vite at det var satt i gang et prøveprosjekt hvor flere skoler i en kommune skulle bruke spillet i undervisningen. Det viste seg etterhvert at lærerne også skulle prøve ut et nytt læreverk i samme serie, som heter DragonBox School.

På bakgrunn av denne interessen og fasinasjonen har jeg valgt å se nærmere på hvordan lærerne anvender appene i undervisningen. I forbindelse med at det er to ulike apper, har jeg funnet en fellesnevner som vil bli brukt i oppgaven: Noomene. Dette gav meg også muligheten til å inkludere de fysiske Noomene som et verktøy i undervisningen. På bakgrunn av dette er temaet i denne oppgaven *Anvendelse av Noomer i matematikkundervisning av tallmengder*. Formålet med denne oppgaven er dermed å belyse hvordan lærerne anvender de ulike formene av Noomene, og å se hva som påvirker valgene lærerne tar og om valgene kan være med på å belyse hva som virker inn på anvendelsen av Noomene.

1.3 Problemstilling og avgrensning

Temaet i denne oppgaven er *Anvendelse av Noomer i matematikkundervisningen av tallmengder*. Problemstillingen min blir derfor:

Hvordan anvender lærere Noomene i matematikkundervisningen av tallmengder i første klasse?

Jeg skal ved hjelp av kvalitativ forskningsmetode se på hvordan to lærere anvender Noomer i klasseromsundervisningen. Datamaterialet er innhentet igjennom intervjuer både før og etter de observerte undervisningsøktene, noe som står nærmere beskrevet i kapittel 4.2. For å kunne svare på problemstillingen skal jeg se på lærernes handlinger ut fra et virksamhetsteoretisk perspektiv. Virksamhetsteori gir meg mulighet til å se hvordan ulike elementer i et komplekst miljø, som klasserommet, kan være med på å virke inn på lærernes valg. Altså hva som påvirker valgene læreren tar når det kommer til å anvende de ulike framstillingene av Noomene og hvorfor læreren tar de valgene de gjør. Dette blir nærmere beskrevet i teorikapittelet 3.1.

I denne oppgaven skal jeg ikke gjøre en analyse av de ulike framstillingene av Noomene og hvilke læringspotensialet som ligger i de ulike verktøyene. Dette blir heller ikke en oppgave om hvilket utbytte elever kan få av å bruke DragonBox Numbers og DragonBox School. Matematiske samtaler eller hvordan læreren instruerer elevene i sitt arbeid er heller ikke vurdert i denne oppgaven. Det vil dermed være fokus på de fysiske handlingene av de ulike framstillingene av Noomene. Hva som er med på å påvirke lærernes valg og hvilke elementer som virker sterkest inn på handlingene lærerne gjør. Lærernes handlinger vil som nevnt bli

basert på intervjuer og hva de selv forteller, og ikke ut fra observasjoner som er gjort. Dette står nærmere beskrevet i kapittel 4.2.

I denne forskningen er begrepet *tallmengder* veldig sentralt. Björklund (2009) skriver at tall som oftest blir brukt til å beskrive en et visst antall, altså mer eller mindre enn andre mengder tallet blir sammenlignet med. Når det er snakk om tallmengder i denne forskningen, vil det være snakk om forståelsen av hvor mange tallet representerer. Det å forstå at flere mengder kan settes sammen til en større, eller trekke fra en mengde for å gjøre en annen mengde mindre. At elevene forstår og kan sammenligne ulike mengder av tall.

1.4 Oppbygging av oppgaven

Oppgaven har seks kapitler. Innledningsvis er det blitt gjort rede for temaets aktualisering, hva en Noom er og hvilken former de kommer i. I innledningen kom også problemstillingen fram, bakgrunn for valg av tema og avgrensning av oppgaven. Kapittel 2 legger vekt på tidligere forskning som er aktuelt for temaet i oppgaven og kort hvorfor forskningen er aktuelle for denne oppgaven. Det vil bli tatt opp forskning som er gjort på oppgaveparadigmet, undervisnings vaner, konkrete og digitale spill og apper. I kapittel 3 blir det teoretiske grunnlaget lagt fram, altså virksomhetsteori, hva virksomhetsteori innebærer og hvordan det kan hjelpe meg i min forskning til å svare på mitt forskningsspørsmål. Det vil også stå litt om tall og tallforståelse. I kapittel 4 redegjøres det for valg av metode som er benyttet og forskningsprosessen. Det vil også bli diskutert egen forskerrolle samt studiens reliabilitet og validitet. Kapittel 5 tar for seg drøftingen og analyse av datamaterialet. Her vil innsamlet data bli sett opp mot teoretisk grunnlag og drøftet opp mot tidligere forskning, i lys av forskningsspørsmålet. På slutten av kapittelet vil det være en oppsummering av de viktigste poengene fra kapittelet. I kapittel 6 vil det være en oppsummering av forskningen, en konklusjon, forslag til videre forskning og hvilken betydning studiet vil ha for andre.

2. Tidligere forskning

I dette kapittelet skal jeg ta for meg tidligere forskning som kan være aktuell for min forskning. Jeg skal blant annet ta for meg oppgaveparadigmet, undervisnings vaner, hva konkreter er og deres bruksområde samt undervisnings- apper og spill i skolen. I hvert underkapittel vil jeg kort redegjøre hvorfor forskning på det området er aktuelt for min forskning.

2.1 Oppgaveparadigmet

Forskning angående oppgaveparadigmet kan hjelpe meg med å belyse hvordan lærerne og spillutviklerne tenker i forhold til oppgaveløsning og digitale verktøy/spill. Det kan også gi en indikasjon på valgene som blir tatt i forhold til å anvende ulike former av Noomene til ulike oppgaveformer. Den tidligere forskningen kan også hjelpe til med å belyse om lærerne følger oppgavediskursen når de anvender digitale spill og verktøy eller bruker en motdiskurs. Altså om det er elementer med digitale verktøy som gjør at ulike oppgaveformer blir anvendt mer en andre.

Mellin-Olsen (1996) skriver at oppgaveløsning er blitt institusjonalisert og at det ikke nødvendigvis er opp til lærerens egen fri vilje. Dette fordi det ble oppfattet at lærere vektla oppgaveløsning som læringsvirksomhet. Gjennom språket lærere brukte når de snakket om undervisning har Mellin-Olsen avdekket oppgavediskursen. Mellin-Olsen peker på at det som kjennetegner språket lærerne bruker er reisemetaforer. Oppgavene består av en begynnelse og en slutt, der slutten ofte markeres med et svar som du kan finne i en fasit. Elevene blir deretter innbyrdes vurdert opp mot hvor langt de er kommet i læreboken. Mellin-Olsen skriver videre at en slik oppgavediskurs fører til behov for differensiering. Læreren må da sørge for at elevene får et passende tilbud uavhengig av hvordan de ligger an.

Oppgavediskursen medfører at elever ikke er kommet like langt, noe som kan føre til en utfordring når det skal undervises i samlet klasse (Mellin-Olsen, 1996). Mellin-Olsen skriver videre at det selvfølgelig går an å henvende seg til hele klassen, men oppgavediskursen fører til at elevene befinner seg på forskjellig sted. Johnsen Høines (2002) peker på at matematikkfaget har en sterk tradisjon som kan være vanskelig for lærere å komme seg ut av. Johnsen Høines og Rangnes (2007) fremmer i sin artikkel utviklingen av en motdiskurs til oppgavediskursen. Her skal elever lærer gjennom utprøving og samhandling, hvor språkets

semantiske funksjon er sentral og å etablere bevegelse mellom språklig uttrykk og erfaringer. Johnsen Høines og Rangnes problematiserer også hvordan pedagogiske fagmiljø utvikler fagdiskurser som påvirker lærernes pedagogiske utvikling. Det kan være vanskelig for lærere å endre en diskurs som de er en del av, dette vil dermed kreve kunnskap og trygghet hos lærere som ønsker å gjøre det. Det er derfor viktig å se på hvilken elementer i undervisningen som spiller mest inn på valgene lærerne tar når de skal anvende digitale verktøy. Aktualiseringen er om lærernes tanker om oppgavediskurs og påvirkning fra pedagogisk fagmiljø vil spille en like stor rolle når det kommer nye verktøy som skal anvendes i undervisningen.

2.2 Undervisningsvaner

Jeg skal nå se på tidligere forskning angående undervisningsvaner. Undervisningsvaner kan være aktuelt for denne forskningen for å se på hvilke undervisningsvaner lærerne har. Om det blir brukt mer «utradisjonelle» undervisningsmetoder når de anvender digitale verktøy og spill, eller om lærerne anvender den mer «tradisjonelle» undervisningsmetoden. Dette kan altså være med på å belyse hvorfor lærerne tar de valgene de gjør, om valgene er lik en «gjennomsnittlig» norsk lærere eller om lærerne avviker fra «normalen». Det vil også kort bli tatt opp litt om samtaleformer, fordi samtaleformer er en del av de ulike undervisningsformene og -vanene.

Undervisningsvaner henger tett sammen med hvordan lærerne legger opp oppgaveløsningen i klasserommet. Hvordan lærerne legger opp til at elevene skal arbeide med oppgavene påvirker valg av undervisning, eller motsatt, at undervisningen påvirker hvordan elevene arbeider med oppgavene. Bergem og Grønmo (2009) skriver i sin artikkel at det kan se ut til at lærere i Norge prioriterer skriftlig individuelt arbeid framfor muntlig samarbeid i fellesskap. Rapporten fra PISA+ prosjektet (Klette, Lie, Ødegaard, Anmarkrud, Arnesen, Bergem & Roe, 2008) støtter oppunder og skriver at matematikktimene er preget av individuell oppgaveløsning, lærerstyrt gjennomgang og instruksjon. Grønmo (2005) peker på at synet på automatisering, pugging og drilling av grunnleggende tallferdigheter gjør det lettere å komme seg videre i matematikken. Dette kan dermed være et syn på hvorfor individualisering av oppgaver har så høyt fokus. Gjennom å automatisere grunnleggende tallferdigheter skriver Grønmo at det er lettere å ta fatt på komplekse matematiske problemer, som senere vil fri mer tid til selve problemløsningen og ikke på ferdigheter som enkelt kan trenes inn. Klette (2003) skriver i sin undersøkelse at individuell hjelp er den enkeltaktiviteten

læreren bruker mest tid på i klasserommet. Noe som vil si at Klette også kom fram til at elever arbeider mye med individuelle oppgaver. Alexander (2001) skriver at individuelle aktiviteter bare til en viss grad utvikler elevens begrepsmessige og diskursive kompetanse. Klette (2003) refererer til Meichenbaum og Biemiller som også fremmer at elevenes muligheter for å anvende kunnskapen i dialog med andre er avgjørende for god læring. Meichenbaum og Biemiller viser til at balansen mellom formidlingssituasjoner, konsolideringssituasjoner og konsultasjonssituasjoner er bra for elevenes læringsmiljø. Dette støtter Klette (2013) oppunder i sin forskning. Hun sier at å bruke ulike undervisningssituasjoner er virksomt for elevenes læring, men en forutsetning er at undervisningssituasjonene blir brukt systematisk og er gjennomtenkte.

Klette et al. (2008) kom også fram til at helklasseundervisning ble brukt mye, men var veldig ensidig. Det vil si at helklasseundervisning bar mye preg av formidling fra læreren til elevene, men med noe rom for elevinnspill. Altså oppstod det sjelden situasjoner hvor elever fikk mulighet til å kommentere hverandres innspill og utveksle meninger. Å samtale på denne måten kan minnes om det Dysthe (1995) betegner som monologisk samtaleform. Det vil si en samtaleform som stort sett består av enveiskommunikasjon. Kjennetegnene til denne type samtaleform er formidling, vektlegging av reproduksjon og testing av kunnskap, noe som er sentrale aspekt ved den tradisjonelle undervisningen. Som nevnt tidligere skriver Alexander (2001) og Klette (2003) om viktigheten med å ha en felles dialog for å fremme og utvikle kunnskap. Dette kan vise til at Dysthe (1995) sin andre samtaleform, dialogisk samtaleform, bør være sentral i undervisningen. Den dialogiske samtaleformen handler om interaksjon mellom alle deltakerne. Altså at elever og lærere skal være like aktiv i dialogene i klasserommet.

Hvilke undervisningsvaner lærere har er aktuelt for å se om det kan være endring i undervisningsmønster sett opp mot tidligere forskning. Eller om valgene lærerne tar når det kommer til de ulike Noomene er basert på innøvde vaner lærere har med seg fra tidligere undervisningspraksis. Det er også aktuelt å se på Dysthe sine ulike samtaleformer fordi samtaleformer henger tett sammen med undervisningsvaner og roller i klasserommet. Samtaleformene gir mulighet til å se hvilken rolle lærerne og elevene har og hva lærerne vektlegger i innlæringen av tallmengder

2.3 Konkreter

Tidligere forskning på hva som blir sett på som konkreter, hvordan konkreter blir anvendt og hvilket bruksområde konkreter har, er det som blir sett nærmere på i dette delkapittelet. Grunnen til dette er fordi Noomene er basert på to ulike typer konkreter (se kapittel 1.1). Ved å bruke tidligere forskning kan det være med på å belyse om lærerne ser på de digitale Noomene på samme måte som de fysiske Noomene. For det andre, siden Noomene er basert på to ulike konkretiseringsmateriale, er det interessant å se på lærerens anvendelse av Noomene opp mot andre læreres anvendelse av konkreter.

En konkret kan være mye, og det har blitt formet ulike definisjoner oppgjennom årene. Moyer (2001) beskriver konkreter ved å skrive at «konkreter er objekter som skal representere eksplisitt og konkret abstrakte matematiske idéer. De er både visuelle og taktile, og kan manipuleres av elever gjennom hands-on erfaringer» (s.176. Egen oversettelse). Dette gir konkreter en tydelig indikering på hva de skal brukes til, men ikke hvordan de skal se ut. Konkreter kan både være fysiske, billedlige og digitale. Clements (1999) deler konkret kunnskap inn i to ulike kategorier, sensorisk-konkret og integrert-konkret. Sensorisk-konkret kunnskap innebærer at det blir brukt sensorisk materiale for at ideen skal gi mening (Clements, 1999). Altså at eleven kan ta og føle på materialet som brukes i overgangen fra det konkrete til det abstrakte. Integrert-konkret kunnskap blir bygd mens eleven lærer. Kunnskapen er knytt sammen av en sterk mental struktur hvor fysiske objekter, handlinger utført på dem og abstraksjon spiller inn (Clements, 1999). Dette vil si at eleven bruker mentale konkreter i overgangen fra det konkrete til det abstrakte.

Det er gjort mye forskning på konkreter tidligere. Det er noe splittelse mellom forskere på hvor stort utbytte bruk av konkreter faktisk gir. Halford og Boulton-Lewis (1992) skriver blant annet at konkreter medierer i overgangen fra en situasjon til en matematisk representasjon, mens Ball (1992) skriver at «kunnskap reiser ikke gjennom fingertuppene og oppover armen» (s.47. Egen oversettelse). Selv om tankene om konkreter virker noe ulik påpeker Szendrei (1996) på at konkretene i seg selv ikke produserer god eller dårlig effekt, men at læreren må planlegge hvordan materialet og språket som blir brukt i undervisningen skal anvendes. Dette kan være med på å belyse hvordan digitale konkreter i vell så stor grad som fysiske kan være med på å øke læringseffekten så lenge materialet blir anvendt riktig.

Noe som videre kan være med på å støtte oppunder hvordan digitale spill og apper blir brukt som konkretiseringsmaterialet av lærerne.

Moyer (2001) og Uttal, Scudder og DeLoache (1997) skriver at konkrete skal tjene eleven gjennom å støtte oppunder overgangen fra det konkrete til det abstrakte. Eleven må da forstå hvordan konkretene representerer et konsept eller skriftlige symboler (Uttal, et al., 1997). Moyer (2001) peker på viktigheten med lærerens rolle hvor læreren skal greie å bruke konkretene som et oversettingsledd for å binde elevenes nye kunnskap opp mot alt eksisterende kunnskap. Læreren får dermed en viktig rolle når det kommer til anvendelsen av konkrete i klasserommet.

Konkreter har lite eller ingen nytte for elevene uten at læreren påpeker og instruerer hvordan de skal anvendes (Uttal, et al., 1997). I følge Moyer (2001) kan en upresis bruk av konkrete føre til at elevene anvender konkretene med lite eller ingen læring av de matematiske begrep bak prosedyren, og elevene får manglende evne til å knytte opp handlingene med konkretene opp mot abstrakte symboler. Så hvordan lærere faktisk velger å arbeide og anvende konkrete i undervisningen er en viktig faktor for læringsutbytte til eleven. Det finnes selvfølgelig andre faktorer som blant annet gjennomsiktighet og utseende som kan virke inn på læringsutbytte, men dette vil jeg komme tilbake til senere. Noomene kommer som nevnt i ulike former som kan være ulike verktøy, men representerer det samme. Så om Noomene er framstilt digitalt eller fysisk skal egentlig ikke spille noe rolle, det er hvordan lærerne arbeider med Noomene som kan virker inn på utfallet.

Det kom fram i Moyer (2001) sin forskning at lærere brukte konkrete som belønning, på den måten at hvis eleven tidligere hadde oppført seg pent fikk den lov til å bruke konkrete. Konkreter ble også brukt fordi det gjorde timen gøyere, det gav elevene en inder glede. I sånne tilfeller mister konkretene sin effekt. De får et nytt bruksområde. Konkretene blir ikke sett på som et hjelpemiddel eller en bro fra det konkrete til det abstrakte. I blant annet Ball (1990) og Orton (1988), som blir referert til i Moyer (2001), sine studier kommer det fram at mange lærere har mangel på kunnskap om konkretene og deres måte å representere matematiske idéer på. Mangel på kunnskap om konkretene kan dermed føre til at anvendelsen ikke blir optimal. Det kommer også fram i forskningen til Moyer (2001). Uttal, et al. (1997) oppfordrer lærere til å la elevene sette ord på handlingene de gjør med konkretene. Det vil gjøre at elevene reflekterer over handlingene sine og konstruerer sin egen betydning. Digitale

spill og apper kan på dette området sammenligne med konkrete, i form av at uten nok kunnskap om anvendelsen vil elevene få mindre utbytte. Blant annet kan mye av læringen i apper og spill forsvinne hvis det bare blir brukt som «gulrot» eller for gøy.

Som nevnt tidligere er det viktig at barn forstår betydningen mellom konkretene og det matematiske konseptet, og dette er noe som ikke nødvendigvis er veldig tydelig. En konkretes gjennomsiktighet avhenger av hvor lett brukeren tolker den som en representasjon av noe annet og forstår innholdet av representasjonens forhold (Uttal, et al., 1997). Uttal, et al. refererer til Resnick og Omanson (1987) som kom fram til i sin forskning at sammenhengen mellom tradisjonelle skrevne problem og de problemene som involverte konkretene kunne være spinkle eller ikke eksisterende i hodet på barneskolebarn. Dette vil si at barn kan ha problemer med å tenke på konkrete som en alternativ representasjon for et matematisk problem. Uttal, et al. (1997) peker på at barn ikke kan oppfatte forholdet mellom konkretene til underliggende sentrale begreper i matematikken, med mindre disse blir spesielt framhevet. Derfor er lærerens arbeid i å gjøre konkretene gjennomsiktig for barna svært viktig. For at lærere skal greie å gjøre det på en god måte bør læreren sette seg inn i barnas perspektiv. Dette kan være noe vanskelig til tider fordi sammenhengen mellom enkelte symboler og deres referansegruppe er så gjennomsiktig for lærere at det er vanskelig å tenke seg at barn unnlater å forstå sammenhengen (Uttal, et al., 1997). Hvordan lærerne ser på Noomene og deres gjennomsiktighet kan dermed være med på å forklare hvorfor lærerne anvender de ulike formene Noomene på det området de gjør.

2.4 Undervisnings app

Jeg skal nå ta for meg noe forskning som er gjort angående digitale spill og apper. Det er gjort lite forskning på utbytte elever for av å bruke digitale spill og apper i undervisningen, men det er gjort noe forskning på elevenes motivasjon og holdninger til bruk av digitale spill og apper. Innenfor hva lærere tenker og mener er utfordrende med digitale spill og apper i undervisningen er det gjennomført noe forskning. Gjennom å se på tidligere forskning kan det hjelpe meg med å bedre forstå lærernes holdninger og tanker om utfordringer ved å bruke digitale spill og apper. Som nevnt i kapittel 3.1 er lærernes tanker og holdninger viktig når man skal bruke virksomhetsteori som teoretisk grunnlag. Jeg kan se om det er likheter eller ulikheter i forhånd til hva andre lærere mener og har tenkt tidligere angående digitale spill og apper, opp mot lærerne i denne forskningen. Gjennom å se litt på utfordringer med digitale

spill og apper og hvordan de er bygd opp, vil det gi meg innsikt i hvorfor lærerne anvender Noomene på den måten de gjør eller hvorfor Noomene har ulike begrensninger og muligheter.

Til tross for at mange lærere er skeptisk til digitale verktøy og bruk av IKT i skolen (Sutherland, Armstrong, Barnes, Brawn, Breeze, Gall, Matthewman, Olivero, Taylor, Wishart & John, 2004) har det de siste årene vært en stor økning i bruk av digitale spill og apper i undervisningen (Gros, 2015). I følge Gros ser det ut til at spill er svært nyttig for å generere en dypere forståelse av komplekse innstillinger. Tidligere forskning viser at bruk av spill og apper har en positiv effekt hos elevene. Det øker blant annet motivasjonen, elever blir mer engasjerte og har generelt mer positiv holdning til å bruke spill og apper i undervisningen (Lowrie & Jorgensen, 2015). Gros (2015) peker på at de mest kjente problemene blant lærere er mangel på å akseptere spill som et pedagogisk verktøy, problemer med å integrere spill i formell skolegang og utfordringer med å overføre kunnskap fra spillet til den virkelige verden. Elementene Gros peker på er viktig å tenke over når det skal bli sett på hvordan lærerne anvender Noomene, om elementer som aksept av verktøy, integrering av verktøy og overføring av kunnskap fra spill til den virkelige verden virker inn på lærernes valg.

de Freitas og Oliver (2006) og Gros (2015) som refererer til Hanghøj og Brund (2010) skriver at å bruke digitale spill i undervisningen byr på flere didaktiske utfordringer. de Freitas og Oliver (2006) forteller om fire aspekter som må bli tatt hensyn til i planleggingen av å bruke digitale spill: elevens modellering og profilering, rolle som pedagogisk tilnærming for å støtte læring, representasjonen av selve spillet og konteksten læringen skjer i. Elevens modellering og profilering er basert på elevgruppen, hvordan lærer elevene, alder, nivå og hvilken undervisningspraksis foretrekker elevene. Rolle som pedagogisk tilnærming går på lærernes syn på lærings modeller og tilnærminger til undervisningspraksis. Representasjon av selve spillet er utformingen av spillet, hvilket nivå og alder det er beregnet til og stimulering. Konteksten læringen skjer i går ut på hvor læringen skjer, hvilke resurser og verktøy er tilgjengelig. de Freitas og Oliver viser her at det er flere aspekt som må bli tatt hensyn til i planleggingen av undervisning med bruk av digitale spill og apper. Dette viser at klasserommet er et komplekst miljø, og at lærernes valg i anvendelsen av Noomene kan bli påvirket av flere ulike faktorer. Gros (2015) skriver at Hanghøj og Brund (2010) beskriver at spill-basert undervisning består av en rekke pedagogiske valg og meningssskapende prosesser som kan analyseres gjennom forestillingen om lærerrollen, spillet modalitet og posisjonering. Det vil si at utformingen av spillet må passe til det pedagogiske designet og tiltenkte

læringsutbytte. Dette krever nok noen justeringer i retning av læring, undervisning og vurdering for at integreringen av digitale spill skal lykkes.

Utdannings apper er spesielt utviklet for utdanning, og har ofte spesifikke områder/temaer som kan øves på eller læres gjennom appen. En utdanning app kan også virke som en verktøykasse som skal gjøre læringen/studietiden enklere (Gros, 2015). Larkin (2015) peker på at det er noen vesentlige forskjeller mellom utdannings apper og dataspill. Appene følger sjelden de typiske elementene fra gamification som vil si; spillerens mulighet til å utvikle fortellingen og at det tilbyes flere veier til løsning. Undervisnings apper har ofte større fokus på mer konkrete og repeterende læringsaktiviteter.

3. Teoretisk grunnlag

I denne oppgaven skal jeg se på hvordan lærere anvender Noomene i undervisningen av tallmengder i første klasse. For å få en bedre forståelse av valgene læreren tar og hvordan læreren bruker Noomene og deres ulike tilstander skal jeg se på innhentet data opp mot virksomhetsteori. Klasserommet er et komplekst miljø og valgene læreren tar kan bli påvirket av flere ulike elementer. Virksomhetsteori gir meg mulighet til å se på flere ulike elementer som kan påvirke lærernes valg. Noen av disse elementene er blant annet objekt, verktøy, rollefordeling, regler og gruppe. I kapittelet 3.1 vil jeg utdype dette nærmere. Ved å utforske hva som påvirker lærernes valg kan det være lettere for meg å finne ut hvordan lærerne anvender de ulike formen for Noomer.

Virksomhetsteori gir muligheten til å beskrive og analysere lærerens interaksjon mot målet for aktiviteten og verktøyet læreren anvender for å nå målet. I 2005 gav Hardman ut en artikkel om bruk av data i det matematiske klasserommet i grunnskolen. Hvor det var fokus på om ny teknologi ga ny pedagogisk praksis, hvor hun anvendte virksomhetsteori som teoretisk grunnlag. I sin undersøkelse bruke Hardman elementet om arbeidsfordeling fra virksomhetsmodellen (Figur 2) når hun skulle se på virksomheten i klasserommet. Hun hadde et større fokus på kommunikasjonen mellom de ulike aktørene i klasserommet, og derfor ble elementet om arbeidsfordeling og rolle sentralt for hennes forskning. Min forskning får et større fokus på verktøy, noe som gjør at jeg plasserer meg nærmere undersøkelsen til Ladel og Kortenkamp (2014). Ladel og Kortenkamp undersøkte hvordan barn brukte et multi-touch (berørings skjerm) teknologi i innlæringen av tallforståelse, hvor fokuset var på samhandlingen mellom elevene og verktøyet. I sin undersøkelse valgte de å bruke Artifact-centric activity theory (verktøys-orientert virksomhetsteori) som utelukker elementet om arbeidsfordeling og hadde heller mye større fokus på bruken av verktøy. I min undersøkelse vil det bli et stort fokus på verktøyet og dens utforming i lærerens valg. Til tross for likheter mellom forskningsprosjektet til Ladel og Kortenkamp, valgte jeg å beholde elementet om arbeidsfordeling. I motsetning til Hardman vil dette elementet dreie seg mer om arbeidsfordeling mellom lærer og verktøyet, enn mellom lærer og elev. Dette er fordi arbeidsfordelingen kan være med på å forklare noen av handlingene læreren gjør.

Videre skal jeg også ta for meg litt teori om tallforståelse. Dette er fordi tallforståelse er et sentralt tema i matematikkundervisningen til lærerne. DragonBox School og Numbers har også et fokus på tall og tidlig tallforståelse, hvor verktøyene er laget for barn fra 4-8. år.

3.1. Virksomhetsteori

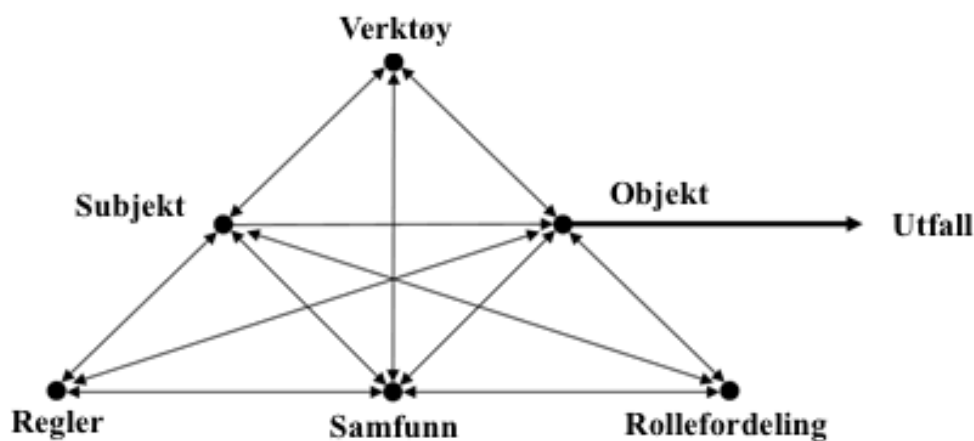
Virksomhetsteori er inspirert blant annet av tekstene til de to tyske filosofene Marx og Engels, og av de russiske kulturhistoriske psykologene Vygotsky, Leont'ev og Luria. I senere tid er det blitt mer oppmerksomhet rundt teorien. En rekke samtidsteoretikere har videreutviklet teorien (Engeströms, 2015; Hammerline & Larsen, 1999). I virksomhetsteori får begrepet menneskelig virksomhet en annen betydning enn den mer ordinære oppfatningen av virksomhet som vi kjenner fra næringslivet. I næringslivet blir virksomhet likestilt med begrepene bedrift eller offentlig virksomhet. Virksomhetsbegrepet som blir brukt i den sosiokulturelle tradisjonen har sitt opphav fra Karl Marx sin forståelse av mennesket forhold til omverden og menneskelig aktivitet (Engeström, 2015). Engeström skriver at aktivitet innenfor denne teorien betyr enkeltindividers og fellesskapets handlinger i en sosial kontekst, et samfunn.

Enkelt individet fødes inn i en materiell og sosial virkelighet. En virkelighet hvor enkeltpersoner er en del av et større samfunn og må forholde seg til samfunnets kultur. Kulturen er ofte blitt utviklet gjennom historien og påvirket av sosiale og materielle forhold. Hammerlin og Larsen (1999) skriver at det derfor er like viktig å ta med det økonomiske, materielle og kulturelle som den historiske utviklingen når man skal forstå et menneske. De sier at mennesket må forstås i en prosess. Mennesket må da forstås gjennom en virksomhet, altså forholdet mellom mennesket og omverden. Som i denne forskningen vil bli læreren og klasserommet og Noomene.

Hammerlin og Larsen (1999) peker på at menneskets forhold til omverden og de mellommenneskelige handlingene blir regulert av moraliserende normer. At menneskets virksomhet innebærer en vurdering mellom den personlige virksomheten i forhold til den kollektive virksomheten, og den individuelle handlingen i forhold til samfunnet eller kollektivets normer og verdier. Det vil si at menneskets virksomhet må sees i sammenheng opp mot samfunnet og verden rundt for få en dypere forståelse. At mennesket handler ut fra plikter og regler, ut fra konsekvenser eller gjennom gjensidighet og åpenhet. Hammelin og Larsen (1999) skriver at det er viktig å se det både fra den enkeltes intensjon eller hensikt med

handlingen og konsekvensene av den, og den situasjonen den enkelte er i. Dette viser at på den ene siden er menneskets handlinger av fri vilje, og at mennesket selv står ansvarlig for sin handling. På den andre siden hvor menneskets handlinger er bestemt av situasjonen og livsbetingelser, noe som begrenser menneskets handlingsfrihet.

Engeström (2015) beskriver virksomhetsmodellen, Figur 2, sin mulighet til å analysere en rekke forbindelser innenfor modellens konstruksjon av aktiviteter. Modellen tar for seg tre dominerende aspekt ved menneskets aktivitet, altså produksjon, distribusjon og utveksling (kommunikasjon). Engeström peker på at produksjonen er det som skaper verktøy ut i fra det som tilsvarer behovet. Distribusjonen deler verktøyet opp etter individuelle behov. Dette vil si at modellen tar høyde for verktøy som subjektet selv mener det trenger, og benytter verktøyet etter de behovene subjektet ser samfunnet har for sammen å kunne nå målet om å reagere på eller løse objektet. Virksomhetsteori tar hensyn til samfunnet, regler og arbeidsfordeling i et komplekst system (Engeström, 2015). Det kan i dette studiet hjelpe å avdekke motsetninger, muligheter og begrensinger innenfor Noomenes ulike former ut fra en lærers perspektiv. Det gjøre det mulig å se på hvordan et verktøy (i dette tilfellet Noomenes ulike former) virker inn på lærerens undervisning av mengdeforståelse.



Figur 2: Virksomhetsmodellen (Model of the socially distributed activity system, 2007. Egen oversetting)

Subjekt

Subjekt er den som handler eller den man skal følge aktivitetsmønsteret til (Hardman, 2007). Subjektet er den som virker på objektet. Altså ønsker å handle på eller løse et problem. I denne oppgaven er subjektet lærerne. Det er lærernes handlinger på objektet jeg skal se nærmere inn på. Noe som fører oss videre til hva et objekt er og innebærer.

Objekt

Hardman (2005) peker på at teorien er delvis hemmet fordi begrepet *objekt* ikke er godt nok operasjonalisert til å undersøke dens framvekst i klasserommet. Jeg skal derfor beskrive hva objektet innebærer og hvilken betydning det får i denne oppgaven. Innenfor virksomhetsteori er ulike teoretikere enig om at den grunnleggende karakteristikken av virksomhetssystemet er objekt orientert, men det er noe splittelse mellom teoretikere om hva objektet faktisk innebærer (Popoya & Daniels, 2004; Hardman, 2005). I følge Engeström (2015) er objektet mer enn bare et motiv som driver aktiviteten, objektet er også råvarer som handler på aktiviteten. Det vil si at objektet ikke bare er en grunn for å handle, men også en fysisk gjenstand eller et verktøy. Objektet eksisterer da ikke bare for oss i seg selv, vi forholder oss til objektet gjennom andre objekter noe som gir objektet forskjellige roller. Objekt som objekt, eller objekt som verktøy (Hardman, 2007). Det er ikke noe materiell sammensetning av objektet som bestemmer om det er objekt eller verktøy. Det er sammenhengen mellom aktiviteten og stedet som former betydningen av objektet.

Objektet er da hensikten med aktivitet, altså problemet læreren og elevene jobber med. I denne oppgaven blir det da innlæring av tallmengder. For Engeström (2015) referere til objektet som «råmaterialet» eller «problemets plass» der aktiviteten er rettet. Han skriver også at resultatet blir til gjennom en forvandling ved hjelp av fysiske og symbolske verktøy og tegn. Ved bruk av interne og eksterne instrumenter. Noe som fører oss videre til gjenstanden sin plass i virksomhetsmodellen.

Verktøy

Verktøy er det mediet læreren velger å bruke for å handle på objektet. Det kan være fysiske verktøy som for eksempel tavle, nettbrett eller konkrete, eller det kan være psykologiske verktøy som språk (Hardman, 2005). Fokuset i denne forskningen er på anvendelsen av Noomene for å fremme forståelsen av en tallmengde til elevene. Noomene blir hoved gjenstanden, men siden Noomene kommer i ulike former for verktøy, vil læreverket DragonBox School, DragonBox Nubers, fysiske Noomer i gummi være hovedfokuset når vi ser på ulike verktøy. Det er viktig å vite at verktøy ikke er nøytralt. Lærerens tanker om verktøyet kan spille inn, og verktøyet selv kan ha muligheter og begrensninger som kan påvirke valg og bruken av det. Verktøyene blir derfor påvirket av regler.

Regler

Regler kan være sosial interaksjon i klasserommet. Altså egne regler som skal følges i klasserommet eller under spesielle aktiviteter. Regler kan også være designet av gjenstanden, det vil si muligheter og begrensninger ulike verktøy har. Fokuset vil her være på verktøyets muligheter og begrensninger. Hvilken form av Noomene er i gir ulike muligheter. Som igjen avgjør hvor Noomene blir begrenset av sin tilstand. Det er ikke bare regler som kan påvirke hvordan en lærer velger å anvende verktøyet. Gruppen (klassen) som helhet eller enkeltindivider, det pedagogiske fagmiljøet og andre lærere kan også ha en påvirkning i anvendelse av verktøyet.

Samfunn

Alle deltakerne i klasserommet danner et samfunn eller en gruppe. I et klasseroms samfunn hvor lærer, elev(er), eventuelle andre lærere og assistenter som er tilstede i et klasserom blir en del av gruppen (Hardman, 2005). Klasserom samfunnet blir en klasse som sammen skal greie å løse «problemet» rundt objektet, altså i dette tilfelle forståelsen av tallmengder. Hardman fremmer at enkeltindivider og gruppen som helhet kan ha en påvirkning på hvordan undervisning av tallmengder blir lagt opp og gjennomført. En del av undervisningen tar plass i planleggingsfasen *før* selve aktiviteten, og den andre delen er selve aktiviteten. Det må derfor tas hensyn til gruppen under analyseringen av aktiviteten i klasserommet. Dette står nærmere beskrevet i kapittel 4.2.3 og 4.2.4. Samfunn kan også innebære pedagogiske fagmiljøer og andre lærere. Det kan være normer innenfor skolemiljøet eller det pedagogiske fagmiljøet som påvirker lærerens tanker om undervisningen, som igjen påvirker valgene læreren tar. For å kunne svare på forskningsspørsmålet *Hvordan anvender lærere Noomene i matematikkundervisningen av tallmengder i førsteklass?*, er det aktuelt å se på hvordan de ulike gruppene læreren tilhører påvirker dem. Det er derfor viktig å se på om læreren tar valg med tanke på gruppen som en helhet eller ut fra enkeltindivider, videre om læreren tar i betraktning skolemiljøet og det pedagogiske fagmiljøet. I oppgaven er det videre vurdert om det er faktorer som gjør at det er forskjell på hva læreren tenkte å gjøre, og det læreren faktisk gjør i undervisningen.

Rollefordeling

Rollefordeling går blant annet ut på de ulike fordelingene av arbeidsoppgavene i klasserommet. Det vil si forhandlinger av ansvar, oppgaver og maktrelasjoner innenfor klasserommet, samt hele skolen (Hardman, 2005). Altså vertikalt og horisontalt. I denne

forskningen er rollefordelingen begrenset til klasserommet og det samfunnet som er der inne. Det vil bli sett på hvilken rolle læreren har, hvilken rolle elevene har og de ulike verktøyenes rolle i undervisningen.

En aktivitet er en form av handling direkte mot et objekt (Bottino & Chiappini, 2002). I denne forskningen er aktiviteten lærerens undervisning av tallmengder. Ved hjelp av virksomhetsteori kan jeg se på valgene læreren gjør i undervisningen, og hva som kan være med på å påvirke valgene. Virksomhetsteori gir meg mulighet til å beskrive og analysere lærernes interaksjon med flere ulike elementer i klasserommet, og hvordan det påvirker lærerens virksomhet.

3.2 Kardinal-, ordinal- og nominale tall

Undervisningen av tallmengder er objektet i denne oppgaven. Som nevnt i kapittelet overfor har objektet en sentral rolle innenfor virksomhetsteori, som gjør at tallmengder er sentralt i denne forskningen. Det er derfor viktig å danne en felles forståelse for hva som vektlegges i tall og hvordan tidligere forskning ser på læring av forståelsen av tall og mengder. Lærernes tanker om hvordan å virke på objektet, altså lære barn om tallmengder er også sentralt. Så gjennom å se på tidligere forskning opp mot lærernes tanker om innlæring av tallmengder, kan senere gjøre at jeg letter forstå valgene en lærer tar.

Tall er et veldig grunnleggende konsept som vi sjelden tenker over hva innebærer. Montauge-Smith og Price (2012) skriver om hvorfor tall egentlig er et veldig abstrakt konsept når man ser nærmere på det. Montauge-Smith og Price peker på at når man skal forklare noen hva en ball er så tar man frem en fysisk ball og viser, man skriver ikke ordet ball på et stykke papir. For når man får spørsmål om å forklare hva nummer fire er tenker man ofte på tallet 4, og bruker det skriftlige symbolet 4 til å forklare fordi det er umulig å vise et tall i seg selv. Montauge-Smith og Price skriver at det kan være man finner fire gjenstander for å vise tallet fire. Dette er fordi at tall ikke er et fysisk objekt, men et abstrakt konsept som beskriver noe om en samling av objekter.

Björklund (2009) skriver at tall som oftest blir brukt i forbindelse med å beskrive et visst antall, enten mer eller mindre enn andre mengder tallet blir sammenlignet med. Tall kan bli brukt på flere ulike måter. Som for eksempel tallet fire kan bli brukt til å referere til fire bein på en stol (kardinal), det fjerde huset langs veien (ordinal) eller nummer 4 i en bussrute

(nominal) (Montauge-Smith & Price, 2012). Noe som kan gi oss en forståelse for at konseptet er komplekst og kan være noe vanskelig for elever å forstå.

Kardinal tall er en måte å bruke tall på for å beskrive hvor mange. Montauge-Smith og Price (2012) peker på at den kardinal verdien av et sett eller en tellerekke er mengden tallet representerer. Når man teller en rekke, vil det tallet man kommer fram til representere hvor mange det er totalt. Montauge-Smith og Price beskriver at det er viktig at elever lærer at det siste tallet i tellingen ikke bare representerer det siste tallet som ble telt, men at det og representerer hvor mange det er totalt. Så elever kan like godt telle en til en, så vell som å bruke tall navnene i rekken, så lenge de er kompatible til å stoppe opp på det siste nummeret i tellingen og gjenkjenne at det indikerer det totale.

Ordinal tall blir brukt til å forklare posisjonen til noe i en rekke. Det blir for eksempel brukt til å nummerere hus langs en vei, sider i en bok eller posisjonere vinnere i et løp (Montauge-Smith & Price, 2012). Gjennom ordinaltall forstår vi at tall har et sekvensielt forhold, som vil si: at 3 er mere enn 2 og mindre enn 4. Noe som ofte blir modellert gjennom å bruke en tallinje med bare hele tall. Björklund (2009) skriver at Piaget mener at barn i 6-årsalderen kan selv oppfatte og sammenligne deler med hverandre, men kan ikke alltid sammenligne deler med helheten. Det innebærer å forstå at A er større enn B, og B er mindre enn C, så da er også A mindre enn C, selv om eleven nødvendigvis ikke ser A og C samtidig. Forståelsen mellom forholdene til tallene peker Björklund på som grunnleggende for å kunne forstå betydningen til en tallrekke og egenskapene til de ulike tallene.

Montauge-Smith og Price (2012) beskriver nominale tall som tall, og noe som blir koblet til et navn eller merke for å hjelpe oss til å identifisere noe. Som for eksempel telefonnummer eller et bussnummer, for når en buss har nummeret 13 betyr ikke det at det finnes tretten busser. Nummeret er bare et navn som gir oss muligheten til å identifisere noe.

Mix (2008) gjorde en studie av 3-5. åringer og deres kompetanse til å kategorisere mengder med tallordene to, tre og fire. I sin studie kom det fram at barna oppfattet likhet i antall selv om mengdene som ble brukt var helt ulike objekter. Mix skriver at tall fungerer som en god støtte til å oppfatte tallrelasjoner, altså sammenligne mengder. Mix refererer også til Rattermann og Genter (1998) sin forskning som viser at barn lettere kategoriserer om objekter som får navn som symboliserer en viss orden. Eksempelet det blir referert til er ordningen

«mamma, pappa og barn» som er kjent for mange barn, der pappa representerer det største, mamma det mellomste og barn det minste. Uavhengig av objektets form og størrelse greier 3-åringene å kategorisere objektene som blir gitt benevnningen «mamma» i samme gruppe.

Björklund (2009) peker på at det å forstå hva et tall innebærer krever mere enn å bare forstå antall objekter det representerer. Man må også forstå relasjonen til andre tallbegrep som beskriver mengde, altså hvilken plass tallet har i forhold til andre tall. Aunio, Niemivirta, Hautmäki, Van Luit, Shi & Zhang (2006) skriver i sin artikkel at tallforståelsen handler om å oppfatte omfang, mengder som mer eller mindre, og det å beherske rekker av ord som innebærer suksessiv økning av tall. Videre argumenterer Neuman (1989) at matematikkvansker har en sammenheng med manglende evner i å oppfatte tall som en sammenhengende helhet av et eksakt antall deler, noe som medfører at tall bør kobles sammen med mengdeforståelse.

Gjennom å kunne belyse lærernes tanker om tallforståelse opp mot tidligere forskning, kan dette gi meg mulighet til å se på hvordan lærerne utfører undervisningen til tross for hva de vektlegger. Hvordan lærerne forventer å undervise i forståelsen av tallmengder, til tross for hvordan verktøyene DragonBox School og Numbers lar lærerne undervise. Dette kan også hjelpe til med å belyse kompleksiteten i å lære om tall. Noe jeg ser på som er viktig for forståelsen av valgene lærerne tar når det kommer til verktøyene de bruker i undervisningen.

4. Metode

I dette kapittelet skal jeg gjøre rede for valg av metode jeg har brukt i forskningsprosjektet. I første delen tar jeg for meg kvalitativ forskningsmetode. Videre vil jeg ta for meg refleksjoner og begrunnelser av utvalg og verktøy jeg har brukt for å innhente datamaterialet. Jeg vil også beskrive hvordan jeg har arbeidet med datamaterialet og hvordan jeg gikk fram i analyseringen av datamaterialet. Tilslutt vil jeg ta for meg troverdigheten og etiske grunnlag i forskningen.

4.1 Kvalitativ forskningsmetode

I min oppgave valgte jeg å bruke kvalitativ forskningsmetode for å besvare mitt forskningsspørsmål: *hvordan anvender lærere Noomer i matematikkundervisningen av tallmengder i første klasse?* I følge Dalen (2011) har kvalitativ forskning som et overordnet mål «å utvikle forståelsen av fenomener som er knyttet til personer og situasjoner i deres sosiale virkelighet» (s.15). Altså vil det si å få en dypere innsikt og forståelse av hvordan mennesker forholder seg til sin livssituasjon. Kvalitativ forskningsmetode gav meg mulighet til å få innsikt i lærernes tanker og handlinger i klasserommet. Fordi jeg ønsket å se på hvordan lærere anvendte Noomene i undervisningen opp mot virksomhetsteori, var lærernes egne tanker rundt handlingene viktig i arbeidet. Jeg brukte derfor intervju, video observasjoner og video stimulated recall (stimulert tilbakemelding ytterlig utredet i kapittel 4.2.4) intervju for å innhente datamaterialet.

4.2 Metodologiske refleksjoner og begrunnelser

Som tidligere nevnt er problemstilling min:

Hvordan anvender lærere Noomene i matematikkundervisningen av tallmengder i første klasse?

For å finne svar på problemstillingen valgte jeg å bruke tre ulike verktøy for å samle inn data. Jeg startet med å gjennomføre intervju med lærerne hvor målet var to-delt. Intensjonen med intervjuet var først for å få innsikt i hva lærerne tenkte og hadde erfart så langt i prøveprosjektet. For senere kunne vurdere og se om lærernes intensjoner med bruk av de ulike formene av Noomene samsvarte med det som faktisk skjedde i klasserommet. Det andre

verktøyet jeg brukte var observasjon med videoopptak. Observasjonene ble gjennomført av alle matematikktimene i en firedagers periode. Grunnen til at jeg tok videoopptak av timene var for at jeg senere skulle å ha samtaler med lærerne etter timene om enkelte situasjoner i klasserommet, altså en video stimulated recall intervju. Nå skal jeg redegjøre og begrunne hvordan jeg valgte ut informanter og hvorfor jeg benyttet de ulike verktøyene for å innhente datamaterialet i dette forskningsprosjektet.

4.2.1 Utvalg og informert samtykke

Utvalget i denne forskningen ble gjort strategisk. I og med at Noomene var i fokus var det viktig å finne noen lærere som anvendte og hadde tilgang til de ulike formene av Noomene i undervisningen. Det ble derfor valgt ut lærere som var med i ett prøveprosjekt om å bruke læreverket DragonBox School i matematikkundervisningen. Grunnen til at dette var et krav var for å sikre meg at lærer hadde tilgang på ulike former av Noomene. For alle lærere som var med i prosjektet hadde fått tilgang til læreverket DragonBox School, med nettbrett, bøker og fysiske konkreter, som var basert på Noomene. Lærerne hadde også fått tilgang til appen Numbers.

Det var prosjektlederen i kommunen som kontaktet de aktuelle lærerne til forskningen, og henviste de deretter til meg. Det var noe vanskelig å få lærere til å være med i forskningen. Dalen (2011) peker på at dette kan være en utfordring i forskningsfeltet, og at det finnes flere ulike grunner til at informanter ikke ønsker å delta. En av de mest vanlige grunnene i følge Dalen er at temaet forskningen omhandler er følsomt eller sensitivt. Denne forskningen gikk ikke inn på personlige områder, men det kunne være at noen lærere syntes det er avskrekkende at andre observerer deres undervisningspraksis. En annen grunn kunne være fordi lærerne alt var med i et prøveprosjekt med å bruke læreverket DragonBox School i undervisningen, og føler det tok opp nok tid. På grunn av vanskeligheter med å finne informanter valgte jeg derfor å gå i dybden på de som ønsket å stille opp og heller innhente en større mengde matamateriale fra hver informant. Det ble brukt to ulike lærer fra samme skole i dette prosjektet. Begge lærerne hadde ansvar for hver sin første klasse.

Etter henvendelsen fra prosjektlederen i kommunen kontakte jeg lærerne og informerte dem om prosjektet og hvordan gjennomførelsen og innhenting av datamaterialet kom til å bli anvendt. Lærerne fikk hver sitt skriv (Vedlegg 1.) om forespørsel til deltakelse i forskningsprosjektet, som inneholdt informasjon om forskningen og lærernes rettigheter.

4.2.2 Intervju som metode

Gjennom å bruke intervju som en innsamlingsmetode ønsket jeg å få en dypere forståelse og innblikk i lærernes tanke om å bruke ulike former av Noomer for å undervise elevene i tallmengder. Fordi jeg hadde et spesifikt emne jeg ønsket å ha fokus på under intervjuet valgte jeg et semistrukturert intervju. I et semistrukturert intervju kan jeg som intervjuer legge noen føringer på spørsmålene og samtalen, samtidig som jeg kan følge samtalens naturlige gang til en vis grad (Kvale & Brinkmann, 2009).

I forkant av intervjuet lagde jeg en intervjuguide (Vedlegg 2.) som skulle sikre meg at jeg kom igjennom de viktigste temaene og områdene jeg ønsket å få svar på av intervjuobjektene (Dalen, 2011). Intervjuguiden skulle som nevnt hjelpe meg til å komme inn på de viktigste temaene samtidig som intervjuene skulle få en naturlig flyt. Dalen peker på viktigheten med at alle spørsmålene i intervjuguiden skal ha relevans for problemstillingen og forskningsspørsmålene. For å sikre at spørsmålene i intervjuguiden var relevante og kunne hjelpe meg med å svare på problemstillingen satte jeg hvert spørsmål opp mot relevant teori. Jeg lagde en tabell hvor intervju spørsmålene stod på venstre siden og hvordan spørsmålet kunne være relevant med tanke på teorien på høyre siden. Som eksemplet i Figur 3 viser.

Intervju spørsmål	Teoretisk grunnlag
Hvilket utbytte tror du elevene får av å arbeide med matematikk på denne måten?	I virksomhetsteori er motivasjon en sentral faktor. Hva som motiverer læreren til å bruke appen som verktøy i undervisningen er derfor relevant. Spørsmålet kan også gi innblikk i hvilken måte læreren tenker elevene lærer mest på. Lærers egne tanker kan spille inn på valgene den gjør.
Hvilke muligheter ser du med å bruke <i>Numbers</i> som et læreverk i klasserommet?	Her kan jeg få innblikk i hvilken type læring læreren tenker det ligger i spillet (for Eks. læring av ny kunnskap, repetering, pugging). Det kan si noe om mulighetene og begrensningene læreren tenker det ligger i appen. I virksomhetsteori er verktøyets utforming, regler, en faktor som kan spille inn på valgene. Dette spørsmålet kan også gi innblikk i hva læreren tenker om hvordan barn lærer, som igjen kan være med på å forklare noen av valgene læreren tar

Figur 3: Intervju spørsmål opp mot teoretisk grunnlag

Intervju kan bety spørreundersøkelse. Intervju i denne sammenheng er en samtale mellom intervjueren meg, og en person (læreren), ofte kalt intervjuobjektet, der intervjueren spør personen om en sak eller om meningene hans eller hennes. Det er derfor viktig å ivareta intervjuobjektet på best mulig måte. Som Dalen (2011) skriver, er det lurt at intervjuet skjer

på intervjuobjektets «hjemmebane» eller på et nøytralt sted. Intervjuobjektet er alt i søkelyset, så det er viktig at den som blir intervjuet er komfortabel med omstendighetene. Jeg valgte derfor å gjennomføre intervjuene på arbeidsplassen til intervjuobjektene. Som intervjuer er det viktig å være imøtekommende og genuint interesserte i intervjuobjektet. Intervjuobjektet skal være fortrolig med situasjonen og ikke oppfatte den som moraliserende og argumenterende (Dalen, 2011). Intervjuspørsmålene i denne forskningen var mest erfarings basert og lite personlig, men man vet aldri hvordan intervjuobjektene oppfatter spørsmålene. Det er derfor lurt å begynne med litt «enkle» og generelle spørsmål i begynnelsen for å lette på stemningen og få flyt i samtalen før de litt mer personlige og erfarings baserte spørsmål begynner (Dalen, 2011). Jeg startet derfor intervjuene med litt generelle spørsmål om tidligere erfaring og hvordan de brukte Noomene (verktøyene) i undervisningen, før jeg gikk inn på spørsmålene som handlet mer om lærerens egne meninger og tanker.

4.2.3 Observasjon som metode

Vedeler (2000) skriver at observasjon som metode blir brukt for å få innsikt og kunnskap om nye måter å organisere undervisningen på. Siden jeg skulle se på hvordan lærere anvendte de ulike formene av Noomene på i undervisningen sin, ville observasjon gi meg direkte kunnskap om dette. Gjennom observasjon får observatøren muligheter til å se og observere ting som vanligvis ikke blir lagt merke til. Videre at en og får muligheten til innsyn uten at følelser og holdninger påvirker utsagnet, som i intervju eller andrehånds observasjonsmetoder (Vedeler, 2000).

I denne oppgaven brukte jeg observasjon først og fremst for å se sammenhengen mellom lærernes intensjon med undervisningen opp mot faktisk praksis. Ved å se på denne sammenhengen kunne jeg få informasjon om hvordan klassen (samfunnet) og reglene rundt de ulike verktøyene påvirket undervisningen. Som nevnt i kapittel 3 er klasserommet et komplekst miljø hvor flere komponenter påvirker aktiviteten. Jeg skulle også senere bruke noen av situasjonene i observasjonene mine til samtale med lærerne, dette kommer jeg nærmere innpå i neste delkapittel, 4.2.4. Jeg valgte å ha en passiv rolle under observasjonene. Hensikten var at undervisningen skulle foregå og bli gjennomført under mest mulige normale forhold, for at observasjonene skulle være mest mulig reelle og upåvirket. Vedeler (2000) påpeker at rent praktisk vil det ikke la seg gjøre at situasjonen er upåvirket. Som observatør blir du kjent i miljøet og informanten vil ta deg i betraktning, men hvor mye dette påvirker er varierende fra situasjon til situasjon og/eller fra person til person.

Under observasjonene brukte jeg videoopptak som hjelpemiddel. Fordelen med videoopptak er at det får med seg detaljer og korrekt gjengivelse av situasjonen (Vedeler, 2000). I og med at jeg ønsket å ha samtaler med lærerne i etterkant av observasjonene, ville dette være en viktig og til stor hjelp for meg ved å kunne vise tilbake til konkrete situasjoner. Den andre fordelen med videoopptak er at du kan spille av situasjonene så mange ganger du vil, og at både meg som intervjuer og læreren som intervjuobjekt kunne se det samme. Videoopptak har noen tekniske utfordringer som kan gjøre innhenting av data litt vanskelig. I samtalsituasjoner kan lyden på kameraet være noe dårlig og skape vanskeligheter med å få klar tale. Denne oppgaven har fokus på handlinger, så eventuelle dårlige lydsituasjoner kom ikke til å påvirke min observasjon i så stor grad. Videokamera er en unaturlig del av klasserommet, og kunne derfor påvirke handlingene til informantene. Vedeler skriver at man kan ha kamera framme i klasserommet før selve observasjonen starter for å venne informantene til kameraet. Jeg hadde ikke mulighet til å gjøre dette i min studie, men observerte i flere dager, så informantene ble mer vant med kameraet etter hvert i observasjonsfasen.

4.2.4 Video stimulated recall intervju som metode

Stimulated recall, som på norsk i denne sammenheng vil si *stimulert tilbakemelding*, blir mye brukt i studier for å observere enkeltpersoners kognitive strategier og læringsprosesser, og læreres oppførsel og handlinger (Lyle, 2003). «Stimulated recall» er ikke en konkret metode, men heller en overordnet paraply. Der du først spiller inn en hendelse, gjennom lyd og bilde. Senere lar den observerte personen se og observere sine egne handlinger, mens den observerte får mulighet til å kommentere sine handlinger. Poenget med denne metoden er å få innsikt i hva den observerte personen tenkte under hendelsen, og at den observerte får mulighet til å forklare hvorfor personen valgte å handle på den måten den gjorde. Det er derfor viktig at tidsrommet mellom observasjonen og avspillingen ikke er for lang, dette for å unngå faren med at de observerte tankene blir mangelfulle eller ikke kommer tilbake, til tross for innspillingen (Lyle, 2003).

Jeg valgte å gjennomføre samtaler dagen etter at en hendelse var gjennomført og dokumentert. Da kunne jeg velge ut enkelte hendelser som var relevante og interessante for studiet. I tillegg fikk lærerne også mulighet til å trekke fram hendelser. Dette for at lærerne også skulle ha mulighet til å fremme det de mente var relevant. Samtalene ble utført på

lærernes arbeidsplass, hvor vi sammen så på ulike klipp fra undervisningene på en datamaskin. Samtalene i etterkant av timene ble bare gjennomført med meg og den enkelte læreren som hadde hatt timen. Det kan brukes ulike tekniske materialer og metoder for å gjennomføre video stimulert tilbakemelding/intervju på (Lyle, 2003). Jeg valgte å bruke et vanlig avspillingsprogram når vi så på filmen, fordi dette var noe jeg hadde kjennskap til, og som bidro til at jeg kunne fokusere mer på samtalen enn det tekniske. Det ble også tatt lydopptak av samtalene vi hadde når vi så gjennom klippene. Strukturen på intervjuet var åpen og mer som en samtale om hendelsene vi gjennomgikk. Hoved målet var å få fram lærernes tanker og refleksjoner rundt hendelser og valg de gjorde i timene. Lærernes refleksjoner og tanker kunne gi meg en dypere forståelse for valgene og eventuelle justeringer som ble gjort i de senere undervisningsøktene. Dette var viktig for å få en dypere forståelse av hvorfor lærerne anvendte de ulike formene av Noomene der de gjorde det.

Under intervjuet er det mye teknisk utstyr som skal klaffe og fungere på samme tid. Som for eksempel at klippene begynner og starter på ønsket sted, og at båndopptaket virker til enhver tid. Så det er lurt å teste utstyret og planlegge intervjuet og filmvisningen nøye (Lyle, 2003). Det er også viktig å tenke på når spørsmålene blir stilt og avklare på forhånd at ingen snakker under visningen av videoklippene. For hvis det blir snakket samtidig som avspillingen av klippet pågår kan dette fort bli støy og vanskelig å skille under bearbeidingen av datamaterialet. Det var derfor viktig at meg og informantene avtalte på forhånd at vi så i gjennom situasjonen før vi snakket om det. For at informantene ikke skulle ha for mye å tenke over på en gang var det viktig for meg at klippene var korte og heller flere, så vi fikk mulighet til å snakke mellom hvert klipp.

Det å bruke video stimulert tilbakemelding intervju som metode er ikke bare teknisk utfordrende. Lyle (2003) peker på flere studier (Lee et al., 1992; Tjeerdsman, 1997; Trudel, 1998) som har hatt utfordringer med valg av denne metoden. Utfordringer som at intervjuobjektet har problemer med å supplere ufullstendige minner, evne til å reflektere rundt egen handling og gjenta egne tanker. Videre at objektet gjenforteller en gitt episode, istedenfor å reflektere over den. Dette var utfordringer jeg kunne ha møt på i min studie. Jeg samlet inn data flere dager, noe som gjorde at jeg hadde et større materiale å lene meg på når jeg senere skulle snakke med lærerne. Jeg fikk dermed flere muligheter til å diskutere hva som hadde hent i undervisningen med lærerne. Det kan være en av grunnen til at jeg ikke møtte på noen av de typiske utfordringene Lyde (2003) pekte på. Lærernes refleksjoner og

tanker etter en gitt hendelse var viktig for meg, for å få en best mulig forståelse av hvordan Noomene ble brukt i undervisningen. Det var også viktig for å kunne bruke mitt teoretiske grunnlag (se kapittel 3).

4.3 Analyse og tolkning

Jeg skal i dette underkapittelet gjøre rede for analyse- og tolkningsprosessen i min forskning. Alt datamaterialet var hentet inn digitalt, enten ved opptaksutstyr eller videokamera. Intervjuet og video stimulated recall intervjuet ble tatt opp på båndopptaker og transkribert, mens observasjonene som ble filmet transkriberte jeg ikke. Kvale og Brinkmann (2009) påpeker at allerede under transkriberingen skjer det en form for datareduksjon, og at det er viktig å sjekke utskriften opp mot lydfilen. Jeg har derfor valgt å transkribere det lærerne sier mest mulig korrekt, så noe av språket blir da opplevd som veldig muntlig. Jeg har sett det nødvendig å endre på noen av setningsoppbyggingene fordi språket ble for muntlig og usammenhengende i skreven tekst. Selv om jeg ikke transkriberte videoopptakene er det også skjedd en form for datareduksjon der. Når jeg valgte ut episoder jeg og observasjonsobjektene skulle se på under stimulatet recall intervjuet ble datamaterialet redusert. Dette gjør at analysen og tolkningen av datamaterialet blir subjektivt, fordi jeg tok et valg om hva som skulle og ikke skulle tolkes og analyseres.

Den første delen av analysearbeidet startet tidlig i forskningsprosessen. Allerede under intervjuene og observasjonene tok jeg notater om egne følelsesmessige, faglige og analytiske refleksjoner, som i litteraturen er kjent som *memos* (Hjerm & Lindgren, 2011). Grovsortering av materialet startet før det systematiske tolkningsarbeidet fant sted, for mens jeg leste aktuell litteratur reflekterte jeg rundt empiri og teori og gjorde meg opp noen tanker og notater om forskningen. Dalen (2011) skriver at de beste ideene kommer fra intet, og at det derfor er viktig å ha notatblokken lett tilgjengelig, noe som viste seg nyttig for meg og min forskning.

Andre delen av prosessen var å kategorisere datamaterialet, altså sette etikett på deler av datamaterialet (Hjerm & Lindgren, 2011). Her var det viktig å finne kategorier som var interessante for teorien og den videre analysen. Hjerm og Lindgren påpeker viktigheten med at kategoriene ikke er fullstendige og fastsatte, men konstant i utskiftning og vurdering. Dette merket jeg gjennom at kategorier fikk nye definisjoner, og synet på datamaterialet endret seg etter hvert som jeg fikk mer kunnskap om fagfeltet. Hvordan jeg valgte å kode mitt materiale hadde stor påvirkning av mitt teoretiske grunnlag, virksomhetsteori. Hvor kategoriene ble

utformet med tanke virksomhetsmodellen, Figur 2 kapittel 3.1. Først tok jeg for meg den ene læreren og delte inn utsagnene til læreren etter elementene i virksomhetsmodellen, subjekt, objekt, verktøy, regler, rollefordeling og samfunn. Det ble laget en tabell hvor det ble beskrevet hva virksomhetsteori sa om de ulike elementene, hvilke komponenter som var gjellende for min oppgave og hva jeg så som gjellende i de ulike komponentene for min oppgave, som vist i Figur 4.

Virksomhetsteori definisjoner	Presiser/beskriv komponentene for analysen	Begrunnelse for hvorfor jeg operasjonaliserer det på den måten som jeg gjorde	Eksempler fra transkripsjonen
<p>Regler: Regler kan være designet av gjenstanden eller matematikdidaktiske normer og praksis. Det vil si muligheter og begrensninger ulike verktøy har, eller hvilken undervisningspraksis læreren skal ha når den gjennomfører innlæring av mengdeforståelse</p>	<p>Fokuset vil her være på verktøyets muligheter og begrensninger. Hvilken form av Noomene gir hvilke muligheter, eller hvor blir Noomene begrenset av sin tilstand.</p>	<p>I denne oppgaven er fokuset på hvordan Noomene blir brukt i undervisning for å lære elever om mengde. Derfor har jeg valgt å se på om det er begrensninger eller muligheter innenfor de ulike formene av Noomene som gjør at de blir anvendt som de gjør</p>	<p>Det å bli kjent med Noomene, det å bli kjent med Nomen en. Brukte lang tid på å bli kjent med nummer en. Den fant de jo i Numbers. Vi jobbet masse med en. Etter hvert når de da begynte med DragonBox School, og vi begynte også med den i uke en. Men det er det veldig mye mer lærerstyrt. Det er helt og holdent lærerstyrt</p>
<p>Rollefordeling: Arbeidsfordeling går på de ulike rollefordelingene i klasserommet. Det vil si forhandlinger av ansvar, oppgaver og maktrelasjoner innenfor klasserommet, samt hele skolen.</p>	<p>I dette studiet begrenser jeg det til klasserommet, og det samfunnet som er der inne. Det vil bli sett på hvilken rolle læreren har, hvilken elevene har og de ulike formene av Noomene.</p>	<p>Dette for å se om bruken av Noomer som undervisningsverktøy påvirker rollefordelingen, eller gir en ny type rollefordeling.</p>	<p>Og som lærer så skulle jeg hatt muligheten til å stoppe og latt dem jobbe fritt samtidig som å være den som har satt grensene på forhånd</p>

Figur 4: Utklipp fra lærerens utsagn opp mot virksomhetsteori

I neste omgang av analysen lagde jeg en ny tabell. Der skulle jeg først begrunne hvorfor sitatet passet i den kategorien og etterpå hvordan sitatet kunne hjelpe meg med å svare på forskningsspørsmålet. Figur 5 viser et eksempel på det. Når jeg var ferdig med å kategorisere og analysere den første læreren begynte jeg å se på lærer nr. 2 sine utsagn. Jeg så da etter om punktene til lærer nr. 2 var de samme som til den første læreren, eller om jeg måtte tilføre nye punkt.

Eksempler fra transkripsjonen	Hvorfor jeg tenker at sitatet passer i denne kategorien	Hva sitatet kan hjelpe meg til å svare på forskningsspørsmålet
Det å bli kjent med Noomene, det å bli kjent med Noomen 1. Brukte lang tid på å bli kjent med nummer en. Den fant de jo i Numbers. Vi jobbet masse med en. Etter hvert når de da begynte med Dragon Box School, og vi begynte også med den i uke en. Men det er det veldig mye mer lærerstyrt. Det er helt og holdent lærerstyrt	Her blir det beskrevet likheter og ulikheter mellom DragonBox School og Numbers. Hvilke begrensninger og muligheter læreren ser i de to ulike verktøyene. At DragonBox School krever at det er mer lærerstyrt, mens Numbers er intuitivt og eleven kan jobbe selv.	Dette beskriver godt hvordan læreren ser på de ulike formene av Noomene. Det kan også være med på å beskrive hvorfor hun bruker Noomene på den måten som hun gjør i undervisningen av mengde. At DragonBox og Numbers blir brukt ulikt med tanke på at læreren mener det er ulik grad av behov for lærerstyring i de ulike appene
Og som lærer så skulle jeg hatt muligheten til å stoppe, og latt dem jobbe fritt samtidig som å være den som har satt grensene på forhånd	Dette viser at læreren gjerne skulle ønsket å ha litt mer kontroll i enkelte situasjoner. At hun/han ønsker å begrense elevene uten at de vet at de blir begrenset av læreren	Dette viser at læreren kan være noe uenig i framgangen til programmet. At hun av og til skulle ønske at kontrollen lå mer hos læreren for at elevene skulle kunne jobbe på et område over lengre tid

Figur 5: Utklipp fra kategorisering av sitat i forhold til forskningsspørsmålet

Når datamaterialet var kategorisert begynte jeg å finne ulike temaer som kunne binde de ulike kategoriene sammen. Dette var for å skaffe en mer overgripende tematisk struktur for arbeidet. Jeg begynte å plassere de ulike kategoriene innenfor tre overordnede temaer:

Hvordan ser lærerne på tallmengder

Hvordan ser lærerne på hvordan elever lærer om tallmengder

Hvordan ser lærerne på undervisning av tallmengder

Grunnen til at jeg valgte de temaene var for at jeg letter i tolkningsprosessen kunne analysere og drøfte utsagnene til lærene opp mot virksomhetsteori, og se hvordan de ulike elementene i virksomhetsteorien kom fram og påvirket hverandre og valgene lærerne tok. Dette står beskrevet mer detaljert i kapittel 5.

I tolkningsarbeidet begynte jeg å knytte dataen opp mot relevant teori og sammenligne det opp mot hverandre. Hvordan dataen og teorien hang sammen, samt kunne beskrive lærerens anvendelse av Noomene. En viktig faktor i denne fasen er å finne teori som fremmer meningsinnholdet i teksten, samt det å fremme at tolkningen man gjøre er basert på forskerens tolkning som er teoretisk forankret (Thagaard, 2013). Jeg så på likheter og ulikheter mellom

valgene til læreren og hvordan de anvendte de ulike formene av Noomene i undervisningen av tallmengder opp mot tidligere forskning og teori som jeg anså som relevant og meningsfremende.

4.4 Validitet og reliabilitet

Når det er snakk om validiteten til en forskning handler det om metoden kan brukes til å undersøke det den sier at den skal undersøke. I følge Kvale og Brinkmann (2010) er det viktig at forskningsarbeidet er grundig bearbeidet og gjennomsliktig. Det vil si at alle faser i arbeidet er grundig beskrevet. Derfor er det viktig å argumentere for kritiske punkt- og avgrensninger med metoden. Jeg har derfor tidligere i metodekapittelet beskrevet detaljert hvordan jeg har innhentet og arbeidet med datamaterialet, dette for å gjøre arbeidet mest mulig gjennomsliktig.

I denne forskningen har jeg brukt flere metoder for å innhente data. Dette har bidratt til at jeg har fått et bredt spekter av datamateriell. Gjennom intervju fikk jeg informantenes egne meninger og tanker rundt det å bruke Noomer som utgangspunkt for innlæringen av mengdeforståelse. Gjennom observasjonene fikk jeg sett på hvordan informanten anvendte de ulike formene av Noomene i undervisningen. Til slutt fikk jeg gjennom stimulated recall intervju informantens refleksjoner om timene og anvendelsen av Noomene. Ved å bruke flere metoder har jeg fått dekket flere områder som kan påvirke og forklare hvordan de ulike formene av Noomene blir anvendt og hvorfor. Som for eksempel egne meninger og tanker, verktøyets bruksområde og elevgruppen. Dette gir meg også muligheten til å se på ulike faktorer som kan spille inn på anvendelsen av Noomene opp mot hverandre. Kvale og Brinkmann (2009) og Christoffersen og Johannesen (2012) skriver at det ikke finnes noe absolutt validitet, men heller et kvalitetskrav som kan være tilnærmet oppfylt. Datamaterialet som ble innhentet i denne oppgaven har høy relevansen for fenomenet som skulle undersøkes. Dette fordi datamaterialet inneholder et bredt spekter av lærernes tanker om bruksområdet og brukervennligheten til de ulike verktøyene Noomene blir framstilt i.

Hvordan datamaterialet blir anvendt og sett på opp mot teori og tidligere forskning påvirker også validiteten (Hjerm & Lindgren, 2011). Altså om teori som blir brukt samsvarer og har relevans for det som ønskes å undersøke, og om tidligere forskning som blir anvendt er aktuell. Dette er et vurderingsspmå som blir basert på min forståelse og anvendelse av datamaterialet opp mot teori. Jeg mener at virksomhetsteori er et relevant grunnlag å bruke. Dette fordi virksomhetsteori ikke bare tar med lærerens syn og holdninger til undervisningen,

men tar også med elementer som samfunn i klasserommet og fagmiljøer, verktøyet og dens begrensinger, og rollefordeling. Noe som kan ha en stor påvirkning på anvendelsen av Noomene i et så komplekst miljø som et klasserom. Virksomhetsteori tar dermed for seg virksomheten læreren driver med i klasserommet. Når det kommer til tidligere forskning har jeg gjort rede for hvorfor jeg har tatt med den forskningen jeg har gjort, og hvorfor jeg anser det som aktuelt, se kapittel 2.

Relabilitet blir brukt om kvaliteten på målingene våre i en forskningsprosess. Det vil si hvor likt ville resultatene blitt hvis andre forskere hadde gjort det samme på andre tidspunkt (Kvale & Brinkmann, 2009). Både intervju og observasjon er situasjonsbasert undersøkelse, noe som gjør det vanskelig å gjenskape. Informantens egne tanker og erfaringer rundt anvendelsen av Noomene i undervisningen kan ha en stor påvirkning på hvordan læreren legger opp undervisningen. Personlige tanker og erfaringer er noe som ofte er i endring, og vi gjør ofte små justerer etter erfaringer. Så hvordan informantene tenkte og brukte Noomene når de ble intervjuet kan fort endre seg fordi informantene får mer erfaring, og kan ha gjort seg opp andre meninger i etterkant av intervjuet. Det blir derfor vanskelig å etterprøve dette prosjektet. Dette kan være med på å svekke relabiliteten til forskningsprosjektet. Et annet grunnlag som kan svakke relabiliteten er at utgangspunktet for forskningen endret seg litt underveis. Når jeg startet opp prosjektet var tanken å undersøke hvordan lærere integrerte Numbers appen i matematikkundervisningen. Når jeg møtte informantene fant jeg ut at lærerne hadde fått tilgang til læreverket DragonBox School. DragonBox School hadde en veldig sentral roll i undervisningen, noe som gjorde at prosjektet fikk en litt annen vinkling etter at datamaterialet hadde blitt samlet inn. Så hvis noen skulle etterprøvd prosjektet hadde fokusområdet vært noe andreledes fra begynnelsen av, som kanskje kunne gitt noe andreledes resultater. Ved tidligere å ha redegjort for forskningsprosjektet og begrunnet valg av metode og teori kan prosjektet lettere etterprøves, noe som er med på å øke relabiliteten litt igjen.

4.5 Etisk betraktning

Som forsker er det viktig å reflektere rundt de etiske forholdene til prosjektet. Spesielt i kvalitativ forskning er forholdet mellom forsker og informantene nær, og tillit er viktig (Dalen, 2011). Det er derfor avgjørende å være åpen og informere godt om prosjektet til informantene. Informanten fikk muligheter til å ha en telefonsamtale på forhånd, der informantene kunne stille sine spørsmål og bli kjent med meg som forsker. Etter avtalt deltakelse i prosjektet fikk informantene tilsendt et informasjonsskriv som beskrev prosjektet,

informantens deltakelse og rettigheten den hadde (Vedlegg 1.). Det ble også klargjort at all informasjon som ble innhentet var konfidensielt og ville bli anonymisert. Jeg har derfor diktet opp fiktive navn på deltagerne når jeg legger fram dataen. Lærerne vil i denne oppgaven gå under navnene Mona og Anne. Tilfeldig har jeg valgt to kvinne navn, fordi det er størst andel kvinner som er lærere på førstetrinn.

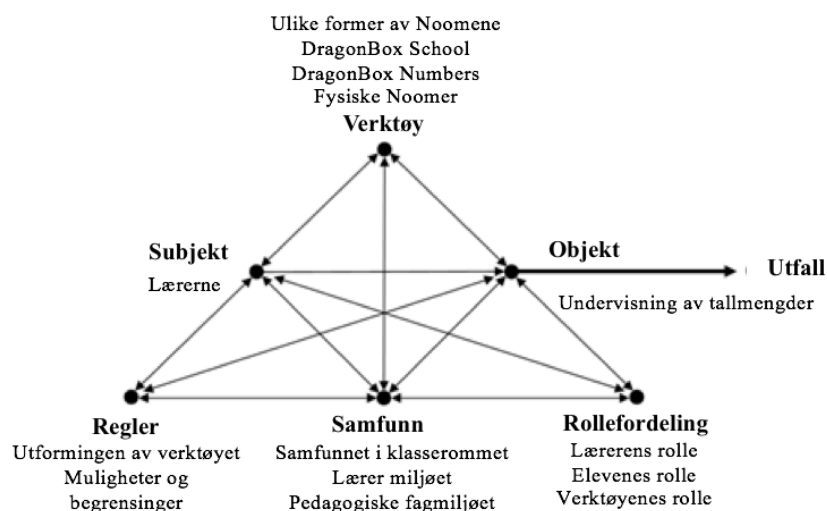
Under intervjuet ville det ikke bli spurt om sensitive opplysninger eller noe som kunne virke krenkende. Noe som gjorde at intervjuet i seg selv ikke var meldepliktig. Siden jeg skulle gjøre videoopptak som en del av min metode ville det si at jeg kom til å innhente personopplysninger. I følge Norsk senter for forskningsdata (NSD, 2016) må alle prosjekt som inneholder personopplysninger meldes inn (Dalen, 2011), dette for å sikre at prosjektet er forsvarlig og gjøres under etisk riktige omstendigheter. Jeg sendte inn et detaljert meldeskjema om prosjektet, og fikk et godkjent svar tilbake fra NSD (Vedlegg 3.).

Hovedfokuset i denne forskningen var på lærernes anvendelse av Noomene. Siden jeg hadde videoopptak av aktiviteten i klasserommet måtte jeg få samtykke fra elevenes foreldre og elevene. Selv om eleven ikke er hovedfokuset, er de en viktig del av lærerens handlingsmønster i klasserommet og blir derfor en del av datamaterialet. Elevene var under 15. år og måtte derfor få samtykke av foreldrene for å delta (NSD, 2016). Jeg sendte ut et informasjonsskriv som beskrev prosjektet, elevens deltakelse og rettigheter (Vedlegg 4.). Det ble tydelig sagt at dette var frivillig og elevene selv måtte ønske å delta. Andelen som ønsket å delta var mer enn 80% av klassens elever. Gruppen med elever som ikke ønsket å delta ble plassert utenfor kameraets rekkevidde.

Etikken er ikke bare begrenset til selve datainnsamlingen. Det er vel så viktig å huske på informantene under andre områder av prosjektet også. Christoffersen og Johannesen (2012) påpeker viktigheten av å huske på informanten under transkriberingen, analysen og tolkningen av prosjektet. Det er mitt ansvar som forsker å passe på at informanten blir utsatt for minst mulig belastning, videre at informanten kan kjenne seg igjen i det avsluttete prosjektet (Christoffersen & Johannesen, 2012). Det vil si at jeg må på best mulig måte framstille lærerne på en måte de kan kjenne seg igjen på, og ikke framstille datamaterialet på en måte som gjør at lærernes utsagn blir feiltolket.

5. Analyse og drøfting

I dette kapittelet skal jeg legge fram innsamlet materiale og knytte dette opp mot mitt teoretiske rammeverk, virksomhetsteori. I virksomhetsteori er det flere elementer som er sentrale for å kunne forstå lærernes handlinger. Figur 6 illustrerer en oversikt over elementene i virksomhetsteori og hvordan de henger sammen. Subjektet er lærerne Mona og Anne, fordi det er de som utfører virksomheten jeg skal se nærmere på. Derfor blir Mona og Anne sine tanker og utsagn om de andre elementene i virksomhetsmodellen avgjørende. Verktøy er Noomene og deres ulike former, altså DragonBox School, Numbers og fysiske Noomer. I denne oppgaven blir Noomene verktøyet fordi figurene er en del av et større univers som skal være med på å lære barn om tallmengder. Altså er det Noomene som blir brukt for å handle på objektet. Objektet er hensikten med virksomheten, altså problemet subjektet (lærerne) arbeider mot. I denne oppgaven er objektet innlæringen av tallmengder, fordi Noomene er utviklet for å lære barn om tallmengder og det var det lærerne fokuserte på i undervisningen. Regler blir verktøyets utforming, altså de ulike Noomenes muligheter og begrensinger. Det er fordi det er Noomene som er i fokus i denne oppgaven, og ved å se på om det er ulike muligheter og begrensninger blant Noomene kan det gi innsikt i hvorfor lærerne anvender Noomene som de gjør, og om de ulike formene blir anvendt ulikt. Samfunnet kan være lærer miljø, det pedagogiske fagmiljøet og klassen. Dette er fordi lærerens (subjektet) handlinger kan være påvirket av normer fra andre lærere eller det pedagogiske fagmiljøet, eller påvirket av egen tanker om hvordan klassen best fungerer og lærer. I denne oppgaven er rollefordelingen avgrenset til læreren, elevene og verktøyet (Noomenes ulike former). Ved å se på hvilken rolle de ulike komponentene får kan si noe om hvorfor og hvordan verktøyet blir anvendt i undervisningen. Videre skal jeg vise hvordan de ulike elementene i virksomhetsmodellen virker inn på hverandre, som igjen kan være med på å forklare hvorfor lærerne handler som de gjør. Tilslutt vil dette gi meg mulighet til å kunne få en dypere forståelse for hvordan lærerne anvender Noomene som de gjør i undervisningen av tallmengder.



Figur 6: Virksomhetsteori diagram

I kapittel 3.1 forklarte jeg hvordan virksomhetsteori virket på datamaterialet. Nå skal jeg presentere hva datamaterialet indikerer opp mot de ulike elementene i virksomhetsteori. For eksempel at lærerens utsagn om mangler ved DragonBox School kan vise at verktøyet (DragonBox School) sine regler (begrensninger og muligheter) kan virke inn på subjektet (læreren) sine handlinger. Altså virker subjektet (læreren) på objektet (innlæringen av elevens mengdeforståelse) i henhold til verktøyets retningslinjer eller slik subjektet selv ser det mest hensiktsmessig. Noe som igjen gir oss mulighet til å se om det er verktøyet (DragonBox School) eller subjektet (læreren) som påvirker hva objektet (innlæringen av mengdeforståelse) innebærer.

For å best mulig tydeliggjøre hva som ligger i utsagnene til lærerne har jeg valgt å dele analysen og drøftingen inn i tre ulike underkapitler. Hvor hvert av underkapitlene skal tydeliggjøre hvordan de ulike elementene i virksomhetsteori virker inn på hverandre. Videre vil jeg si noe om lærernes tanker og handlinger knyttet til elementene i virksomhetsteori. Inndelingen jeg har valgt å gjøre er:

Hvordan ser lærerne på tallmengder

Hvordan ser lærerne på hvordan elever lærer om tallmengder

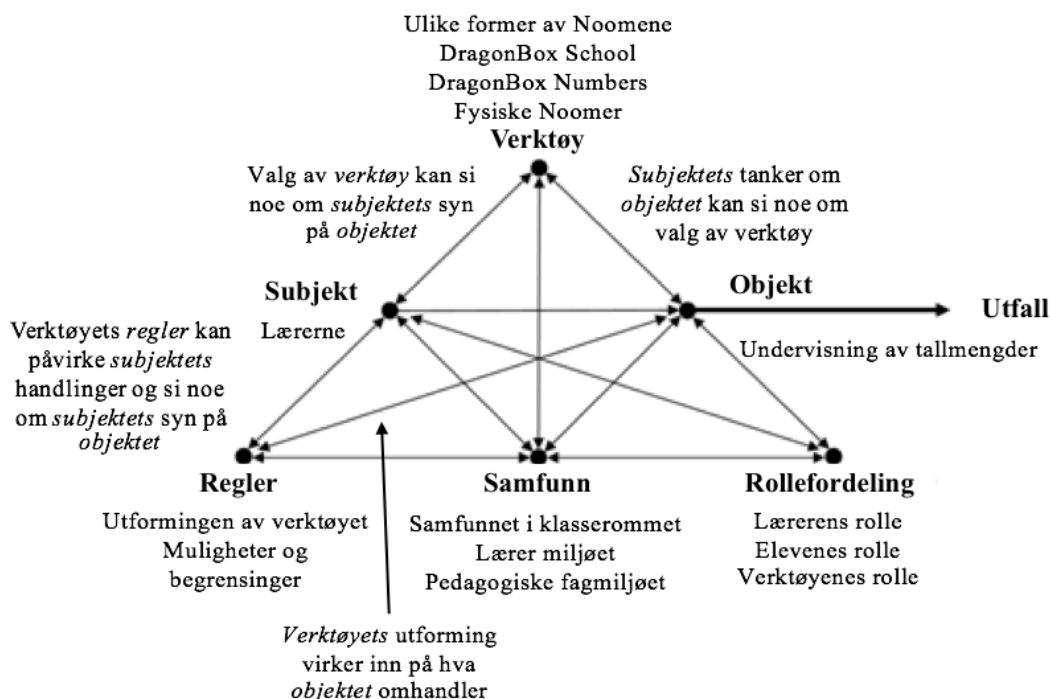
Hvordan ser lærerne på undervisning av tallmengder

De tre ulike fokusområdene viser hvordan elementene i virksomhetsmodellen kan hjelpe å forstå virksomheten til lærerne. Når det blir sett på hva læreren legger i tallmengder blir elementene *subjekt, verktøy, regler og objekt* sentrale. Ved å se på hvordan lærerne mener elever lærer kommer elementet *samfunn* i tillegg til de tidligere nevnte elementene. Noe som kan vise at elevgruppe, lærer miljø og det pedagogiske fagmiljøet spiller en viktig rolle når lærerne snakker om læring. Når jeg tilslutt ser på hvordan lærerne ser på undervisning er ikke elementet *verktøy* sentralt lengre, men *rollefordeling* får en betydning. Dette viser hvorfor det er viktig å se på de tre ulike fokusområdene, fordi de gir meg mulighet til å se på hele virksomhetsmodellen. Noe som igjen kan gi meg en dypere forståelse av elementer som spiller inn på lærernes valg av Noomene i undervisningen. Som tilslutt vil hjelpe meg med å svare på problemstillingen min som er:

Hvordan anvender lærere Noomene i matematikkundervisningen av tallmengder i første klasse?

5.1 Hvordan ser lærerne på tallmengder

Som diskutert i kapittel 3.1 er subjektets tanker og oppfatning et viktig grunnlag for å forstå valgene og handlingen subjektet gjennomfører. Subjektet i denne undersøkelsen blir lærerne fordi det er lærernes virksomhet jeg skal undersøke. For å få en bedre forståelse av den enkelte lærers handlingsmønster er det derfor aktuelt å se på hva lærerne legger i forståelsen av tallmengder og hva de tenker dette innebærer. Tallmengder er i fokus fordi undervisningen omhandler forståelsen av begrepet tallmengde, som gjør at det blir sett på som objektet i denne forskningen. I følge virksomhetsteori er objektet det subjektet fokuserer på eller det problemet subjektet prøver å løse (Engeström, 2015). Lærerne hadde et stort fokus på tallmengder og forståelsen av mengdebegrepet i undervisningen og under intervjuet ble innlæringen av tallmengder et naturlig objekt. Figur 7 illustrerer hvordan de ulike elementene kan virke inn på hverandre, og hvilken elementer fra virksomhetsteori som er i hovedfokus i dette delkapittelet.



Figur 7: Utvidet virksamhetsmodell

I intervjuet kom det tidlig fram at Mona var svært opptatt av tallet 1. Mona fortalte om hvordan klassen hadde brukt mye tid på å undersøke tallet 1, og brukt det som utgangspunkt for å utforske videre hva en tallmengde var. Mona sa i intervjuet:

Det å bli kjent med Noomene, det å bli kjent med Noomen 1. Vi brukte lang tid på å bli kjent med nummer 1. Den fant de jo i Numbers, vi jobbet masse med 1.

Mona beskriver her at hun hadde et stort fokus på Noomen 1 i starten. Hun sier også at elevene arbeidet mye med Noome-figuren 1. Her ser vi at læreren legger et stort fokus på tallet 1. For Mona ser det ut til at det å danne et godt grunnlag og forstå hva 1 innebærer er viktig for videre læring av mengder. Mona fortalte at det var noe hun arbeidet mye med i Numbers og at det hovedsakelig var der de arbeidet med tallet 1. Gjennom virksamhetsteorien påvirker verktøyets utforming og hvilken bruksområdet det har (regler), hvordan læreren virker på objektet, altså undervisningen av tallmengder. Vi kan her se at Numbers gir Mona mulighet til å arbeide med mengdeforståelsen til elevene på den måten hun ønsket. Verktøyet Numbers, gav Mona også mulighet til å la elevene prøve seg fram med å bygge enere og trekke fra uten at det kom tallsymboler inn i bildet. Gjennom å unngå bruken av tallsymboler blir aktiviteten mer intuitiv, noe som medførte at elevene fikk mulighet til å utforske mer på

egenhånd. Mona sa at det bare var i Numbers appen elevene fikk mulighet til å arbeide med Noomen 1 uten at tallsymboler framkom. DragonBox School, som er et annet verktøy som ble brukt, hadde ikke denne muligheten. Virksomhetsmodellen gir oss her muligheten til å se hvordan valgene av verktøy subjektet gjør kan forklare noe om synet læreren har på objektet. Altså at Mona mener det er viktig at elevene får arbeide med Noomen 1 uten at det framkommer tallsymboler. Det var veldig klart at Mona så på tallmengder som noe mer enn symboler eller tall. Dette kan sees i følgende sitat:

At man får lov til å jobbe med Noomene som sådan. Mer at det skal være en egen mulighet som ikke drar inn tall eller som ikke drar inn andre figurer, i dette tilfellet var det jo bare siffer, men at Nomen skal få stå alene en stund.

I overnevnte sitatet kommer det fram at Mona vil at figurene skulle få stå alene uten at det kom inn andre symboler, som for eksempel siffer. Det at figuren skulle få stå alene kan vise til at Mona legger vekt på tallmengde som en tilstand eller form, framfor et symbol. At en tilstand eller form har mer i seg enn et enkelt symbol. Dette kan sees i lys av Mix (2008) sin studie hvor han kom fram til at barn oppfatter likheter i antall selv om det var ulike objekter som representerte mengden. Det vil si at Mona sin tanke kan være at elevene først skal få fokusere på mengde som en tilstand, før tallsymbolene blir dratt inn, noe som har støttes i Mix sin forskning. Mona uttrykker også at hun mener elevene får et annet fokusområde med en gang tall symboler dukker opp:

Men med en gang du begynner å sette tall ved siden av så skjer det noe med elevene, sånn som jeg ser det. De begynner å bygge i høyden. Og de bygger i høyden. Og da forsvinner mye av læringen, spesielt på de alle minste tallene.

Det at Mona er opptatt av de små tallene og at elevene ikke skal bygge i høyden på begynnelsen av innlæringen, kan si noe om lærerens forståelse av tallmengder. Det kan se ut til at Mona ser på mengde som noe som blir laget av forskjellige tallmengder, og at hver tallmengde må bli forstått og drøftet separat. Dette fordi læreren nevner at hun føler elevene mister mye av læringen av de små tallene når elevene får bygge i høyden. Rattermann og Genter (1998) (referert i Mix, 2008) fant i sin forskning at barn kan kategoriserer størrelser utfra navnet det får og ikke etter formen. Dette kan vise at selv om Mona er opptatt av de små tallene og lære elevene den dypere forståelsen som ligger bak, kan eleven fortsatt få en

forståelse av hva en tallmengde innebærer ved å gjenkjenne navnet og ikke formen (høyden på Noome figurene). Björklund (2009) bygger også oppunder med å skrive i sin forskning at det å forstå hva et tall innebærer krever mer enn å bare forstå antall objekter det representerer. Videre ser vi hvordan verktøyet DragonBox School påvirker objektet (innlæringen av tallmengder) gjennom at elevene får bygge i høyden. Mona beskriver at fokuset for undervisningen blir på høydebygging og ikke på forståelsen av tallmengder. Det fører til at elevene ikke får den undervisningen læreren ønsker for dem. Her kan vi altså se hvordan verktøyet påvirker objektet, og dette kan vise at Mona ikke har all kontrollen men at mye ligger hos programutvikleren, noe som knytter påvirkningen av reglene til objekt og subjektet. Dette er noe som blir tatt grundigere opp senere i forskningen. Det at elevene får bygge i høyden og utforske ved siden av en tallinje fremmer Anne som noe positivt. For i DragonBox School kommer tallinjen tidlig inn i bildet og er ofte vedsiden av Noomene når de arbeider. Anne sier:

Og det visses jo at de lærer seg tallinjen uten at vi teller.

Her kan vi se motsetninger mellom Anne og Mona. Gjennom at Anne uttrykker hva verktøyet gir elevene, kan det vise at hun støtter programutvikleren i tankegangen om at elevene skal få bygge i høyden og se hva som skjer. Det at elevene får utforske hvordan tallinjen endrer seg i forhold til hvor høye Noomene elevene bygger. Dette er noe Mona ikke er like enig i. Mona mener at det bør være et større fokus på de lave tallene først, noe som er en motsetning til hva Anne tenker er viktig når det kommer til innlæringen av tidlig tallforståelse. Aunio et al. (2006) skriver at det å kunne sammenligne egenskaper som «mer» eller «mindre» er med på å øke tallforståelsen. Så Annes tanker om å la elevene bygge i høyde og kunne utforske forskjeller kan være med på å bygge en bedre forståelse av tallene, som senere vil gi elevene en bedre forståelse av ulike mengder.

Ved at Mona ser på det at elevene har mulighet til å bygge i høyden som en ulempe, kan sees på som om Mona ikke ser verdi i at elevene får forståelse av at et tall kan være større eller høyere enn et annet tall. At det også kan ligge læring i å se på størrelser, men at elevene heller må forstå de minste tallene for å kunne lære. I motsetning til Mona skriver Björklund (2009) i sin forskning at det å forstå relasjonene mellom tallene og det å kunne se hvilken plass tallet har i forhold til andre tall er med på å styrke mengdeforståelsen. Gjennom å se på Monas

tanker om utformingen av verktøyet (regler) kan vi få en indikasjon på hva hun legger i tallmengder. Mona fortsetter å fortelle:

Nå er det bare to Nooemer som går sammen. Hadde det vært tre eller fire, hadde det vært vanskeligere for dem. At ti er to og tre og tre til, havnet jeg på ti nå? At de gjør det sånn da, at de sette er sammen flere for å få en tier.

Når Mona snakker om begrensningene (regler) i Numbers appen gir virksomhetsteori oss mulighet til å se videre på hva hun legger i tallmengder. Mona ser ut til å være fokusert på at en tallmengde kan bestå av flere tallkombinasjoner. At man kan addere og subtrahere flere tall for å danne en tallmengde. Mona ønsker altså et større fokus på at en regneoperasjon kan bestå av flere ledd og ikke bare av to ledd. Mona viser ikke til at forholdet mellom ulike tall kan si noe om tallmengden så vel som ideen om at tall kan bestå av ulike sett av tallkombinasjoner. I motsetning til Mona snakker Anne om hva elevene sitter igjen med etter å arbeide med DragonBox School. Anne sier:

De kan tallrepresentasjonene. Hvis jeg holder opp fem og to fingre, så ser de med en gang at det er syv uten å tenke. Så ser de fem og to på et ark, så kan de det. Det er mange tredjeklassinger i Norge som ikke kan det en gang.

Gjennom å legge vekt på hva elevene kan, fremhever Anne hva hun mener er viktig. Anne sammenligner hva elevene kan i forhold til hva som forventes av en førsteklassing i samfunnet, utdanningssystemet. Ved å si at det ikke er alle tredjeklassinger som har den nødvendige kunnskapen, fremmer hun at det er veldig positivt for en førsteklassing å kunne gjennomføre operasjoner med tall utenat. Dette kan vise at Anne legger stor vekt på at det å kunne tallrepresentasjoner og forstå hva to ulike tall danner er viktig. Anne sier derimot ingen ting om den dypere forståelsen av tallene, noe Mona har vært mer opptatt av. Når Mona uttrykker begrensninger ved verktøyet (regler) kan vi se hva hun vektlegger i undervisningen omkring forståelsen av tallmengder. Mona uttrykte et ønske om å kunne ha mer kontroll over læreverket DragonBox School slik at hun som lærer kunne stoppet opp litt og fokusert mer på tallene tre, fem, åtte og ti. Mona sier:

Hvor tallet tre, fem, kanskje åtte og ti, vært fall tre og fem, hadde vært veldig naturlige steder å stoppe opp.

Dette kan beskrive hva Mona tenker er viktig for at elevene skal få en bedre forståelse for tallmengder. Det å bygge et godt grunnlag på flere tall enn bare tallet 1. Som nevnt tidligere uttrykker Mona at det er viktig for forståelsen av tallmengder at elevene kjenner godt til de lavere tallene og hva de består av. Det at Mona er opptatt av forståelsen av de lavere tallene kan støttes i Neuman (1989) sin forskning. Neuman peker på at tall bør kobles til mengdeforståelse fra begynnelsen av, og at det å forstå tall som en sammenhengende helhet av et eksakt antall deler er viktig. Noe som kan støtte hvorfor Mona er opptatt av å danne et godt grunnlag på de lavere tallene før elevene begynner med de større tallene.

Virksomhetsteori peker på flere elementer som påvirker subjektets handlinger på objektet. Hvordan subjektets (læreren) tanker om objektet (innlæringen av tallmengder) er kan være en viktig påvirkning på valg av verktøy (de ulike formene av Noomene). Så med å vite hva læreren mener er viktig for at elevene skal lære om tallmengder, kan senere hjelpe til å forklare hvorfor læreren anvender verktøyene som den gjør. Om valgene er basert på lærens egne meninger eller om det er andre elementer som for eksempel verktøyets utforming (regler) som former undervisningen. Verktøyets utforming vil da påvirke hvordan objektet (innlæringen av tallmengder) endrer seg ut fra hva programutvikleren har lagt vekt på i programmets oppbygning.

Mona fremhever at det å kunne forstå forskjellige uttrykksformer for tallmengder er viktig for at elevene skal kunne få en dypere forståelse av mengder, og å kunne anvende mengder i ulike situasjoner. Mona sier:

Målet er jo at de skal se sammenhengene, sammenhengene mellom de forskjellige uttryksmåtene for mengder. Da både på brettet og i det virkelige liv.

Her kan vi se at Mona mener det er flere ulike uttryksmåter for tallmengder, noe som indikerer at det ikke er en spesiell måte å uttrykke mengdebegrepet på som er bedre enn andre måter. Elevene arbeider med Noomer som etter hvert blir byttet ut med tall, og Noomer og tall kan være kombinert sammen for å uttrykke en tallmengde. Det at Mona er opptatt av at tallmengder kan bli uttrykt på ulike måter, kan påvirke hvordan hun legger opp undervisningen, og hva hun mener er viktig å fokusere på i innlæringen av tallmengder. Mona legger til:

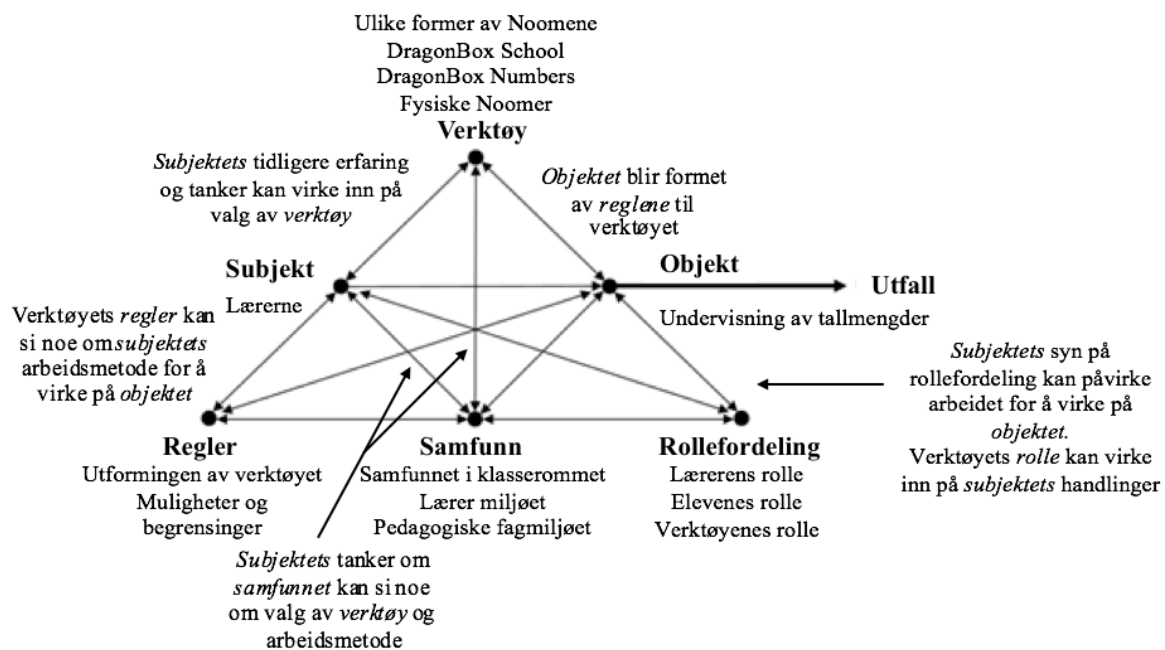
... det å forstå mengdene i seg selv og ikke bare tall, at ting har en sammenheng

Dette understreker Monas tanke om at mengdebegrepet er mer sammensatt enn bare tallsymbolet som korresponderer til tallmengden. At tallsymbolet representerer en mengde som kan uttrykkes på flere ulike måter. Her uttrykker også Mona at det er viktig å se sammenhengen mellom de ulike tallmengdene. Hvor to tallmengder kan settes sammen til en større tallmengde, eller kan deles opp i mindre tallmengder. Mix (2008) skriver at tallsymboler fungerer som en god støtte for å oppfatte tallrelasjoner, altså å sammenligne tallmengder. Så Monas tanker om å kunne forstå tallsymboler og å kunne gå mellom ulike representasjonsformer kan støttes av Mix sitt utsagn.

Gjennom å bruke virksomhetsteori til å se på hva lærerne legger i tallmengder får vi en indikasjon på hvordan de ulike formene av Noomen ble anvendt. Mona valgte å anvende Numbers appen i innlæringen av tallet 1. Dette kom fram når Mona snakket om at DragonBox ikke hadde de samme mulighetene som Numbers på akkurat det området. Noe som viste at når Mona hadde mulighet til å velge et verktøy (de ulike formene av Noomene) for å virke på objektet (innlæringen av tallmengder) slik hun ønsket. Vi så nemlig senere at på tross av hva Mona tenkte var viktig å fokusere på for elevene i innlæringen av tallmengder, anvende hun DragonBox School selv om det ikke støttet helt hennes tanker. Noe som viser hvordan verktøyets utforming (regler) kan påvirke objektet når verktøyet (de ulike formene av Noomene) ikke ligger til rette for at læreren kan anvende det på ønsket måte. I motsetning til Mona fremmet Anne det hun mente var positivt og hvordan verktøyet (de ulike formene av Noomene) hadde lagt til rette for opplæring av tallmengder. Dette gav oss muligheten til å se at lærerne har ulikt syn på objektet (innlæring av tallmengder), gjennom å se på hva de mener er viktig å fokusere på i innlæringen. Noe som senere kan være med på å forklare hvorfor lærerne anvender verktøyene (de ulike formene av Noomene) som de gjør og eventuelt hvorfor de anvender de ulike formene av Noomene ulikt. For som jeg har viset her kan vi se hvordan lærernes utsagn som om verktøyets utforming (regler) kan si noe om hva lærerne mener er viktig for å virke på objektet (innlæringen av tallmengder). At noen ganger gir verktøyet (de ulike formene av Noomene) læreren mulighet til å virke på objektet på den måten læreren ønsker, og når verktøyene ikke strekker til må læreren anvende verktøyet slik skaperne har tenkt. Noe som igjen gjør at reglene (verktøyets utforming) påvirker hvordan objektet blir (innlæringen av tallmengder).

5.2 Hvordan ser lærerne på hvordan elever lærer om tallmengder

Hvordan lærere tenker at elever lærer, kan bidra til ulik undervisningspraksis blant lærere. Gjennom virksomhetsmodellen, Figur 8, kan vi se at lærernes (subjektet) tidligere erfaringer og tanker om undervisning kan påvirke valg av verktøy (de ulike formene av Noomene), som igjen kan være med på å forklare lærernes valg. I kapittel 3.1 kom det fram hvordan virksomhetsteorien peker på at handlinger ikke bare er basert på dens egen interesse og synspunkt. Gjennom å se på hvordan lærerne mener elever lærer om tallmengder får jeg innblikk i hvordan de ulike elementene i virksomhetsmodellen virker inn på hverandre. Blant annet hvordan samfunnet, som er undervisnings normer eller elevgruppen, virke inn på lærernes valg av verktøy (de ulike formene av Noomene) og arbeidsmetode. Hvordan subjektet (læreren) ser på rollefordelingen i klasserommet, hvem har ansvar for hva og hvilken rolle de ulike elementene har, kan virke inn på hvordan læreren handler på objektet (undervisning av tallmengder), og hvilken rolle verktøyet har kan også virke inn på handlingene til subjektet (læreren).



Figur 8: Utvidet virksomhetsmodell

Lærerne snakker om at de må «fange opp» elever som ikke får til oppgavene, det å lettere se og observere elever som ikke får det til. Gjennom språket lærerne bruker kan vi se hvordan du rollefordelingen framkommer i klasserommet. Mona sier:

Enten om du bruker tid og løser ti oppgaver, men ender opp med å forstå de ti oppgavene med en gang, eller om du gjør hundre oppgaver og ikke forstår hvorfor du har greid å løse hundre oppgaver, det er de jeg skal fange opp.

Mona uttrykker her at antall oppgaver elevene gjør ikke spiller så stor rolle. Det kan si noe om hvordan Mona tenker at elevene lærer. At det ikke er antall oppgaver som beskriver om eleven kan eller ikke, men om elevene har forstått oppgaven og løst dem riktig. Mona forteller at hun må «plukke opp» de elevene som ikke har løst oppgavene riktig, noe som beskriver Mona sin rolle når elevene driver med oppgaveløsning. Anne fremmer også at elever som ikke forstår enda finnes, men at det er lettere å se de:

Jeg ser det samme. Du ser jo elever som sliter, som ikke kan telle ordentlig, som ikke kan se disse tallvennene like raskt. De er fortsatt der. Men du ser de lett da.

Dette underbygger Monas poeng om at hun må fange opp elevene og hvordan verktøyet er utformet (verktøyets regler) sånn at det blir lettere for lærerne å følge opp elevene når de arbeider med oppgaver. Monas tanker kan også vise at hun mener at oppgavene er til for å prøve ut kunnskapen, at elevene alt må ha forstått poenget, før de begynner med oppgaveløsning. Dette kan bygge videre på hvorfor Mona ikke liker å ta opp enkelte elever i små grupper, men heller vil hjelpe hver enkelt der de er. Dette kan indikere at Mona mener at læring skjer gjennom samtale og via læreren, og ikke oppgavene. Klette (2003) pekte i sin forskning på at aktiviteten, å hjelpe enkeltelever, var det lærere brukte mest tid på i sin undervisning. Så det at Mona helst ønsker å hjelpe enkeltelever, er noe som går igjen hos mange lærere og kan dermed være en norm fra samfunnet som påvirker undervisningspraksisen. Mona sier:

For jeg tenker at alene jobbing er mengdetrening, og da skal man forstå. Forstår man ikke, da er man egentlig ikke kommet så langt at man er klar for alenejobbing.

Her understreker Mona at hun tenker at elevene må undervises av en lærer for å kunne lære. Dette kan vise til at Mona mener rollefordelingen i klasserommet er at hun som lærer skal undervise og lære vekk, og at elevene skal ha rolle som mottaker av informasjon. Undervisning av en samlet klasse, bærer ofte mye preg av formidling fra læreren til elevene ifølge undersøkelsen til Klette et al. (2008). Klette et al. skrev at det var noe rom for

elevinnspill men få situasjoner hvor elevene fikk utveksle meninger og kommentere hverandres innspill. Dette viser at Monas tanker om rollefordeling i undervisningen er veldig lik andre norske lærere sine handlinger. Som vil si at lærere veileder elevene enkeltvis og formidler kunnskap til elevene med noe rom for elevinnspill. Dette kan også indikere at Mona er en typisk norsk lærer og dermed ikke ser poenget med at elever skal samarbeide om oppgavene i DragonBox School og Numbers. Uavhengig av hvilken arbeidsmetode verktøyene har lagt opp til. Sitatet påpeker også at Mona tenker at elevene må forstå konseptet før de kan prøve ut kunnskapen sin på oppgavene, noe som ble trukke fram i forrige avsnitt også. Dette sier noe om hvilket syn læreren har på opplæring. At elever må undervises av en lærer i den kunnskapen de skal lære. Anne peker også på mange av de samme punktene som Mona. Anne sier:

Men hvis du bare setter ungene til å spille den (Numbers) på en annen skole så vil ikke den ha så mye effekt. Den har jo kjempe potensiale hvis du bruker den pedagogisk, til å gjøre det på smartboard. Spørre litt hva skjer nå? Hvorfor skjedde dette?

Her ser vi at Anne også trekker fram punktene om at læreren må være aktiv før og under oppgaveløsningen for at læring skal framkomme. Anne mener det ikke har stor hensikt om elevene bare skal spille. Fordi Noome-figurene er basert på to ulike konkretiseringsmaterieill kan vi her trekke likheter mellom det å bruke konkrete og å bruke de ulike formene av Noomene i undervisningen. For Szendrei (1996) skriver at konkretene i seg selv produserer ikke god eller dårlig læringseffekt, men at det er hvordan læreren planlegger anvendelsen av materialet i kombinasjon med språket som spiller inn. Så når Anne mener at hun fortsatt må ha en aktiv rolle som kunnskapsformidler, til tross for at programutviklerne legger retningslinjene for hva som skal undervises gjennom verktøyenes utforming (regler), er det lærerens rolle som kan være avgjørende for utbyttet til elevene. Videre kan vi da se at for lærerne er oppgavene til for at elevene skal få mulighet til å prøve ut kunnskapen de skal ha lært. Lærerne viser til den litt mer «tradisjonelle» undervisningsmetoden, der læreren underviser og elevene arbeider selvstendig med oppgaver, selv når hun bruker digitale verktøy. Dette blir forsterket i utsagnet Mona har om tidligere erfaringer med digitale matematikkoppgaver:

Å da så jeg at hvis man som lærer går inn og er lærer selv om elevene får love til å sitte på data, så blir det læring av det. Og elevene sitter igjen med noe.

Det kan fremme at Mona har sterk tro på at elevene må undervises selv om de arbeider digitalt. At elevene ikke lærer direkte av oppgavene men må samtale om stoffet med læreren.

Det finnes også et konkretiseringsmateriale elevene kan bruke for i tillegg å fysisk manipulere Noomene. Mona forteller at hun tenker de fysiske Noomene er viktig for at elevene skal få prøve ut det de ser på nettbrettet med fysiske ting også:

Og det å se at ting henger sammen og får lov til å bygge sånn som når de bruker Noomene, og det å være med på det som de har sett på brettet. Syntes jeg har vært veldig gunstig for dem.

Mona fremmer her at hun tenker det er viktig at elevene får prøve ut det de holder på med på nettbrettene med fysiske gjenstander. Se at det som skjer på nettbrettet også fungerer i «virkeligheten». Her snakker Mona om å bruke ulike representasjonsformer. Det å arbeide med Noomene på nettbrettet gir ikke nødvendigvis elever kunnskap om hvordan de skal anvende de andre representasjonsformene av Noomene. Så hvordan lærerne instruerer elevene i bruken av de ulike konkretene påvirker hva elevene sitter igjen med (Moyer, 2001). Mona har tidligere gitt uttrykk for at hun tenker at digitale spill og apper ikke alene kan fremme kunnskap hos elevene. At elever trenger støtte i fysiske gjenstander og samtale med en lærer. Anne fremmer også at det blir brukt konkreter for å støtte oppunder det arbeidet på nettbrett.

Det å ha noe å ta på gjør det lettere. Noe konkret til å bygge en bro over til det abstrakte. Alle brukte konkreter i begynnelsen, men bare noen bruker det enda.

Begge lærerne viser her at selv om Noomene forestiller det samme blir de ulike formene av Noomen fortsatt anvendt som ulike representasjonsformer. Begge lærerne fremmer at det å ha fysiske representasjoner ved siden av digitale verktøy (som DragoBox School og Numbers) forsterker elevenes læringsmuligheter. Vi kan dermed se at begge lærerne tenker at læring er noe som skjer fra det konkrete til det abstrakte. Clements (1999) beskriver sensorisk-konkret kunnskap som kunnskap som blir til gjennom å bruke sensorisk materiale for at det abstrakte skal gi mening. Det kan se ut til at Mona og Anne mener at det er viktig for elever i første klasse å bruke den sensorisk-konkrete kunnskapen for å lære. At det er de taktile sansene til elevene som er viktig å bruke i overgangen fra det konkrete til det abstrakte. Mona

legger også til at ikke alle elevene bruker konkreter når de arbeider med oppgavene, men på begynnelsen av innlæringstiden hadde alle elever konkreter i tillegg til nettbrettet. Moyer (2001) skriver i sin forskning at konkreter også kan framstilles digitalt. Det at Noomene er inspirert av to tidligere konkreter (se kapittel 1.2) kan vise til at ingen av lærerne ser på de digitale Noomene som konkretiseringsmateriale. Det at lærerne bare bruker fysiske konkreter i innlæringen av ny kunnskap kan beskrive hvilket bruksområde lærerne tenker verktøyet har. I spørsmålet om å bruke konkreter i tillegg til appene sier Mona også:

Det understreker jo intensjonen med brettet, og det å overføre fra den ene verden til den andre verden. Det har i så fall jeg sett på som veldig heldig

Her bekrefter Mona at hun mener det er viktig at elevene selv får fysisk prøve å løse oppgavene, at det ikke bare skal skje på nettbrettet. Selv om enkelte elever ikke bruker fysiske Noomer lengre, er det noe alle har vært igjennom. Det viser at både Mona og Anne prøver å legge opp undervisningen til å gå fra det konkrete til det abstrakte. Lærerne uttrykker også at dette er noe lærerne bare gjør i innlæringsdelen. Nå elevene har forstått konseptet blir konkretene fjernet. Gjennom å se på hvordan lærerne snakker om anvendelsen av de fysiske Noomene (verktøyet) opp mot virksomhetsmodellen, Figur 8, kan vi se hva de legger i objektet (innlæring av tallmengder), og dette kan dermed være med på å beskrive lærernes anvendelser av Noomenes ulike former. Det at lærerne tidligere har lagt vekt på at læring skjer i gjennom samtale, kan støtte oppunder hvorfor de bare anvender fysiske Noomer i begynnelsen. For Uttal, et al. (1997) og Moyer (2001) skriver i sine artikler at for at konkreter skal ha effekt og kunne knyttes opp mot matematiske begrep og prosedyrer er det viktig at læreren instruerer og forklarer elevene tanken bak konkretene. Mona forteller hvordan enkelte oppgaver går fra å tegne en Noom til å skrive tallsymbolet. Noe Mona fremmer at hun mener er veldig heldig for elevenes forståelse.

Det å bli kjent med Noomen en og så Noomen to, og sette de sammen og se at en og en blir to. At de faktisk gjør det selv, også gjør de det på brett og så på ordentlig, og så skriver de litt.

Mona forteller her at elevene også må forme Noomer selv gjennom skriving, noe som gir enda en representasjonsform av Noomene elevene må arbeide med. Det Mona sier om hvordan hun tenker det er viktig å arbeide med en tallmengde, og overgangen mellom de ulike

formene kan gjenspeile Monas tidligere tanke om at det finnes flere uttryksformer for en tallmengde. Uttal, et al. (1997) peker på at i arbeidet med konkreter er det viktig at elevene får en forståelse av hvordan konkretene representerer et konsept eller skriftlig symbol. For Uttal, et al. skriver at elever ikke vil forstå de underliggende matematiske begrepene konkretene representerer med mindre læreren fremhever dem. Så gjennom Monas fokus på ulike representasjoner kan elevenes forståelse av Noomene bli styrket. Dette støtter altså oppunder hvordan elevene kan få en bredere forståelse for begrepet tallmengde gjennom å arbeide med ulike representasjonsformer.

I et tidligere sitat snakket Mona om alenejobbing, og det at elevene skulle være klar til å arbeide alene med oppgaver. Det ser ut til at Mona har en formening om at elever må utføre oppgavene alene for å kunne vite om de kan kunnskapen. Virksomhetsteori peker på at Monas egne meninger og tanker om undervisning kan påvirke valg av verktøy eller metoder for å virke på objektet. Som nevnt tidligere foretrekker Mona å hjelpe enkeltelever framfor å undervise i mindre grupper. Dette kan bygge videre på hvorfor Mona tenker at elevene skal arbeide alene med oppgavene. At elever er ulike og har ulik forståelse, og derfor må arbeide alene for å kunne vise sitt potensiale. Anne nevner også det at elever ofte er på ulike steder blir en avgjørende faktor for hvordan elevene skal arbeide med oppgavene.

Det blir vurdert på skjønn. Egne tanker om hva som er lurt og hva som trengs. Om det er tid eller om det skal effektiviseres. Av og til er de på så forskjellige steder at det er en avgjørende faktor.

Anne påpeker at det er faktorer utenfor verktøyets funksjon og form som også kan påvirke arbeidsmåten. Faktorer som for eksempel det at Anne ikke har tid til å la eleven samarbeide. Vi kan se at felles for begge lærerne er at elevene, altså samfunnet i klasserommet, er så ulike at det blir en stor påvirkende faktor for hvordan lærerne velger at elevene skal arbeide med oppgavene. I følge Bergem og Grønmo (2009) er det en tendens til at lærere i Norge prioriterer skriftlig individuelt arbeid, framfor muntlig samarbeid. Noe som er med på å støtte oppunder at Mona og Anne sine valg altså kan være påvirket av undervisningskulturen i Norge. Til tross for at begge lærerne snakker om hvordan elevgruppen begrenser arbeidsmåten, på grunn av ulikheter i elevgruppen og at elevene selv liker å arbeide alene. Klette et al. (2008) la også fram i sin artikkel at undervisningen bærer mye preg av individuell oppgaveløsning. Så det vil si at det kan være flere ulike samfunn som virker inn på lærerne

sine valg i undervisningen.

Flere ganger nevner Mona at hun har troen på mengdetrening og støtter skapernes fokus på mengdetrening i læreverket DragonBox School:

Jeg har veldig tro på den mengdetreningen de får. At fokuset er på matematikken i seg selv, ikke på skriving, ikke på fargelegging, ikke på, bare på det rene, tankene, hva er det jeg vil, hva skal jeg fram til.

Reglene, utformingen av verktøyet, viser her et stort fokus på ren matematikk. Gjennom reglene kommer subjektets syn på undervisningen og hva som bør vektlegges. Mona legger vekt på at elevene ikke må bruke tid på blant annet skriving og fargelegging. Noe som indikerer hva Mona mener er viktig i arbeidet mot objektet, altså elevenes forståelse av tallmengder. Dette kan også fremme at Mona tenker at elever lærer bedre når de får konsentrere seg om et område, selve matematikken. Mona viser også til at elever i den alderen ikke trenger å bruke krefter og energi på fargelegging og bokstavutforming. For Mona nevner også i intervjuet at lesing, skriving og tegning får elevene arbeider nok med i andre fag nå, og at det er noe som kommer mer inn etter hvert. I kunnskapsløftet (Udir, 2015) står det at skriving er en av de grunnleggende ferdighetene som skal inn i alle fag. Om skriveopplæringen på førstetrinn i matematikk og norsk er like kan nok diskuteres. Dette kan altså indikere at for Mona handler skriving i matematikk om utforming av tall og tegning, og ikke nødvendig vis om å uttrykke matematikk gjennom tall, symboler og figurer. Anne fremmer noe ulikt syn på de fem grunnleggende ferdighetene når hun beskriver hvordan lesing kommer inn i undervisningen. Anne sier:

Men lesing av tallstykker er stort fokus på. Det gjør vi begge veier.

Dette viser hvordan subjektets syn på matematikk kan påvirke hvordan de ser på læreprosessen og hva som ligger i den. Her kan verktøyene få et bredere bruksområdet for Anne fordi hun bruker regnestykkene til å lære elevene å lese matematikk. Mona argumenterer med at å ta vekk skriving og tegning i matematikken føler hun seg nærmere elevenes matematiske kunnskap:

Hvor jeg føler jeg er mye nærmere deres matematikk kunnskap. Jeg er sikrere på hvor

de er.

Gjennom å være nærmere elevenes matematikkunnskap kan det være lettere for Mona å hjelpe elevene akkurat der de er og med det eleven trenger hjelp til. Mona har en rolle som kunnskapsformidler. For at hun skal kunne utføre sin rolle enklest mulig er det da viktig for henne å være så nærme mottakerne, altså elevene, sin tankegang som lar seg gjøre. Verktøyet påvirker dermed arbeidet til lærerens rolle, og i dette tilfellet gjør utformingen av verktøyet det slik at Mona føler at hun lettere kan utføre sin del av oppgaven. Anne bygger oppunder samme påstand som Mona når hun sier:

Så her får du pløyd gjennom enda flere oppgaver, og da vil du ha en enda større base å se gjennomsnittet av denne eleven.

Vi kan her se at med å bruk av DragonBox School kan Anne se et større gjennomsnitt av elevenes arbeid. Dette mener Anne kan hjelpe henne med å forstå elevene beder og samtidig gjøre det lettere å hjelpe elevene med å få en bedre forståelse av tallmengder. Så her ser vi at begge lærerne føler seg nærmere elevenes kunnskap gjennom å legge vekt på ulike sider ved verktøyets regler (utforming). Mona, gjennom at oppgavene er veldig matematikkorientert hvor utforming av tall og symboler ikke skjer, og Anne gjennom mengden oppgaver elevene må gjøre hvor hun lettere kan se gjennomsnittet av. Her ser vi hvordan to forskjellige lærere oppfatte et verktøy likt med å beskrive ulike funksjoner verktøyet har.

I intervjuet forteller Mona at elevene som gruppe arbeider best alene:

Men akkurat når de jobber, så jobber de best alene

At elevene da får gjort mer når de arbeider alene med oppgavene. Mona legger også til at elevene selv ønsker å arbeide alene:

Men når de jobber med appen Numbers så foretrekker disse stort sett å jobbe alene.

Det at Mona mener elevene ønsker å arbeide alene betyr ikke at elevene mener det selv. Det kan være at Mona selv tenker det fordi det er noe hun foretrekker. Uansett om elevene faktisk liker det eller om Mona mest ønsket at elevene liker det, har ikke så stor betydning. Fordi det

er hvordan Mona ser på gruppen, altså klasserommets samfunn, som ifølge virksomhetsteori kan påvirke valgene læreren tar angående undervisningen. Mona sier også at DragonBox School og Numbers er personlige, noe som krever at alle elevene har hvert sitt personlige brett. Funksjonen er laget for at lærerne skal kunne se hva elevene kan, hvor mye de har gjort og hva som er gjort riktig. Mona sier:

For alle må kunne bruke brettet sitt på samme tid. Spillet som ligger der, både Numbers- og DargonBox School appen er personlig. Det er din, ingen andre skal ha tilgang på det [...] Jeg kan gå inn på brettet deres og se om de har gjort riktig eller feil. Det er en sak på høyre side av brettet som viser meg det.

Her ser vi at Mona sin oppfattelse av DragonBox School og Numbers er at de er utviklet for individuelt arbeid. Om det er nødvendig for Mona å faktisk kunne se hva elevene har gjort og hvor mange av oppgavene som er utført riktig kan diskuteres. I spørsmålet om hvilken deler av læreverket Mona eventuelt ville tatt med seg videre sier Mona:

Om man ikke får mulighet til å bruke hele læreverket, at man i så fall får den delen å ha fokus på noe spesielt og får jobbet mye med det og få den responsen med en gang.

Det kan vise at læreverket DragonBox School og appen Numbers har elementer som er viktig og kan brukes uten at Mona må ha full oversikt over antall oppgaver og svarene elevene oppgir når de arbeider. Dette kan indikere at aktiviteten i seg selv er viktig nok i innlæringen av tallmengder. Som Mona selv har nevnt tidligere er fordelene med å få tilbakemelding av appene om hvordan elevene ligger an, er at hun da lettere kan hjelpe elevene på et konkret område. Hvordan programmene er utformet påvirker som nevnt rollefordelingen i klasserommet. Der læreren kan gå rundt å være en veileder for elevene mens programmet har ansvar for å gi elevene arbeid. Rollefordelingen henger sammen med utformingen av programmet, altså regler, gjennom hvordan programmet har lagt opp oppgavene og arbeidsmetoden. Så gjennom at programmet har lagt opp til at elevene arbeider med oppgavene og at lærerne lettere kan ha oversikt over arbeidet elevene gjør, er noe Mona har uttrykt som en positiv side med de digitale verktøyene. I dette tilfellet ser det ut til at utformingen av programmet og hvordan Mona ser på undervisningspraksis samsvarer med hverandre. Det kan være med på å virke inn på hvorfor lærerne er positive til verktøyene (de ulike formene av Noomene) og deres utforming (regler).

For Mona er det viktig at ting er spennende og virker interessant en medvirkende faktor når det kommer til hvordan barn lærer. Mona legger stor vekt på at ting må se spennende ut og det å vekke elevenes interesse for temaet:

Og de får lov til å vise hverandre og vise meg, og det er jo med på at de som ikke har sett så mye eller forstått så mye av det vi holder på med. Det tenker jeg at kanskje blir mer trigget av de andres interesse, at her foregår det ting rundt meg, dette skal jeg prøve å følge med på, selv om de nødvendig vis ikke forstår det selv eller greier å ta innover seg alt på en gang.

En avgjørende faktor Mona peker på er at elevene selv vekker hverandres interesse ved å vise hva de har sett og lært. At det ikke bare er Mona selv som gjør det. Her kan det se ut til at Mona tenker at interesse er viktigere en forståelse i første omgang. Noe som kan være knyttet opp til undervisnings normer Mona har med seg og tenker at hun må følge. Dette kan synliggjøre hvordan samfunnet blant lærere påvirker undervisningskulturen, som igjen kan påvirke hvordan læreren virker på objektet. For å få eleven til å lære må Mona først ha oppmerksomheten og interessen. Mona sier:

Det har jo noe med at denne appen Numbers og DragonBox School er lagd, den ser spennende ut, i motsetning til et hvit ark med svarte tall på der det står $2+3$.

Mona nevner også at hun syntes appen DragonBox School og -Numbers har en veldig spennende visuell utforming som hun mener kommer godt med når elevene skal lære. At det kan være med på å øke interessen til elevene. Mona forteller om tidligere erfaring med hva som gjorde elevene umotiverte, i forhånd til DragonBox School:

(Den= DragonBox School) Og for ungene så er det jo det at boken din at jo aldri slutt. Den gjør ikke det. Den fortsetter så lenge du vil. Du kan fortsette, du kan fortsette og du kan fortsette. Og blir du ikke ferdig så gjør ikke det noe. For det er ikke sånn at du åpner opp boken din så er det masse sider som ikke er gjort, og så mister du motet på grunn av det. For det er flere som gjør det, «hvorfør er han kommet til side 80 og jeg er på side 64?» «jeg er dødssliten i skrivehånden min», og alle de greiene der. De eksisterer ikke her, eller i dette læreverket her.

Her beskriver Mona også hvordan læreverket DragonBox Schools utforming kan være med på å begrense elementer som trekker ned elevenes motivasjon. Å vekke interessen og motivasjonen hos eleven har vært lenge i fokus blant lærere. Motivasjon i undervisningen er blitt en norm i det pedagogiske fagmiljøet, noe som viser hvordan samfunnet kan påvirke fokuset i undervisningspraksisen. Vi kan her se hvordan samfunnet kan påvirke synet på verktøyet. Det at Mona mener verktøyet har en positiv effekt på elevenes motivasjon og interesse kan være med på å virke inn på hvorfor Mona anvender verktøyet så mye og på den måten hun gjør i undervisningen. Anne sier også:

Elever er kjempemotivert. Flere av elevene svarer matematikk som sitt yndlingsfag på skolen enn i andre klasser. Eller tidligere klasser.

Noe som bekrefter at motivasjon hos elevene er en viktig faktor for begge lærerne som kan fremheve at motivasjon har en stor plass i lærerkulturen. Lowrie og Jorgensen (2015) kan med sin forskning bekrefte at elever blir mer motivert og engasjert når det blir brukt dataspill og apper i undervisningen. Noe som forsterker at Mona og Anne sine tanker om at DragonBox School og Numbers har en positiv effekt på elevenes engasjement i timen, kan være et reelt tilfelle. Mona legger også til at det tidligere var det flere faktorer med læringsverktøyene som bremset motivasjonen til elevene enn hva du finner i verktøyene DragonBox School og Numbers. Som Mona sier eksisterer det ikke de begrensningene nå, og derfor kan utgangspunktet for å lære være større. Mona legger også til at:

Men det (motløs) blir du oftere når du sitter med papir og blyant som man vanlig vis gjør. Og vi gir fortere opp også. Kanskje det at man ikke greide å skrive åtte-tallet gjør at man blir motløs, og sånn er det ikke her

I læreverket DragonBox School er det få eller ingen ting, utenom det matematiske, som kan gjøre elevene motløse i innlæringen av matematikken. Dette fremmer i så fall Mona, og mener er en viktig del for å at elevene skal lære. Mona uttrykker noen ønsker når det kommer til kontroll over verktøyet, når hun sier:

Og som lærer så skulle jeg hatt muligheten til å stoppe, og latt dem jobbe fritt samtidig som være den som har satt grensene på forhånd

Når det kommer til hvordan DragonBox School legger opp til læring av begrepet tallmengder fremmer Mona noe uenighet. Mona mener at det burde blitt brukt mer tid på enkelte områder av temaet. Som det å stoppe opp litt oftere på enkelte tall og jobbe lengre med de tallene. Tidligere i oppgaven så vi at Mona var positiv til hvordan programmet hadde lagt opp til hvordan rollefordelingen skulle være. Her kan vi se hvordan uenigheter mellom læreren og verktøyets utforming (regler) kan påvirke valgene til lærerne når de er noe uenig. For knyttet opp mot virksomhetsteori ser vi at rollefordelingen mellom læreren og verktøyet påvirker hvordan undervisningen blir. I og med at dette er et ønske fra Monas sin side kan det indikere at læreverket ikke har lagt opp til like stort fokus på hvert av tallene sånn som Mona tenker vil være verdifullt. Det viser at det er noe uenigheter mellom Mona og læreverket om hva som er viktig å fokusere på når det kommer til læring av begrepet tallmengder. Gjennom lærerens eget syn og hva verktøyet er begrenset til står læreren i konflikt med sin egen tro på innlæringen av begrepet tallmengder og hvordan læreverket har lagt dette opp. Fra et virksomhetsteoretisk perspektiv indikerer dette hvordan subjektets (læreren) handling på objektet (innlæringen av tallmengder) kan bli påvirket av verktøyet (de ulike formene av Noomene) og hvordan det er utformet (regler). For når Anne snakker om hvordan hun har arbeidet med elevene, sier hun:

På grunn av tanken om mengder før ordinalsystemet. Så er det spennende å prøve å ikke drive å telle med de. Det sitter jo litt langt inni lærerhertet at du ikke teller så mye med de. Men det går bra.

Dette viser at også Anne har et annet syn på hvordan elever skal lære om tall og mengder enn hva programutvikleren har tenkt. Det kommer fram gjennom Anne sin beskrivelse av hva hun tidligere har gjort sammenlignet med nå. Vi kan se at verktøyet Anne nå bruker har andre regler som virker inn på undervisningsmetoden hennes. Mona fremmer noe enighet i at elevene skal få arbeide fritt med oppgaver til en viss grad. Når Mona sier at hun vil begrense elevene uten at de helt vet at de er begrenset, kan se ut som Mona er for en praksis der elevene får lov til å undersøke og prøve seg fram på egenhånd innenfor gitte rammer. At elevene selv skal ha følelsen av at de har kontroll og ikke at læreren må stoppe elevene for å begrense deres undersøkelse. Dette indikerer at Mona ikke er helt fornøyd med hvor mye hun har mulighet til å påvirke verktøyets funksjon i forhold til rollefordelingen i klasserommet. Ved å se det gjennom virksomhetsteori må Mona her overstyre verktøyet og ta en mer

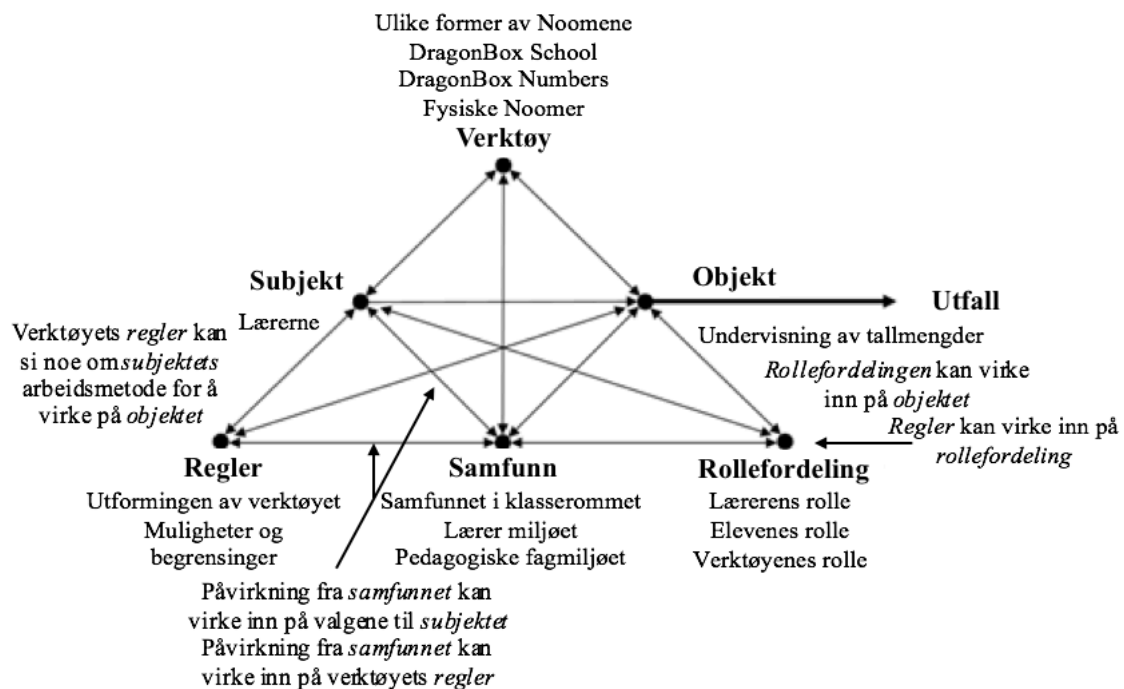
kontrollerende rolle ovenfor elevene enn det hun ønsker, eller så må læreren undervise på verktøyets premisser. Anne viser også til noe uenighet med verktøyets metode, men sier selv at det går helt fint.

I virksomhetsteori kan regler (verktøyets utforming) påvirke flere elementer i en virksomhet. Ovenfor har vi sett flere eksempler på dette. Blant annet hvordan verktøyet (de ulike tilstandene av Noomene) har lagt opp til mye oppgaveløsning, og at lærerne dermed får rolle som «oppdager». Lærerne sier at de selv må se hvilke elever som ikke får til oppgavene og veilede de videre. Begge lærerne mener at DragonBox School og Numbers i seg selv ikke gir nok læring, men at en lærer må forklare og instruere. Dette viser at lærernes tanker om verktøyet virker inn på lærerens rolle, og lærerne får da en tydelig rolle som formidler. Hvordan læren ser på verktøyet (de ulike formene av Noomene) virker inn på lærerens anvendelse av verktøyet. Det at fysiske Noomer blir sett på som konkretiseringsmaterialet og lærerne har egne formeninger om at konkretiseringsmaterialet brukes til å gå fra det konkrete til det abstrakte, påvirker hvorfor lærerne bruker de fysiske Noomen bare i starten av et nytt tema. Utformingen av appene (verktøyets regler) gjør at klasserommet har et veldig tydelig fokus på oppgaver, noe som gjør at lærerne får en rolle som veileder. Både Mona og Anne er positiv til denne rollefordelingen, fordi de begge uttrykker at de da får bedre tid til å følge opp enkeltelever. Så gjennom å se på hvordan lærerne mener elever lærer, kommer det fram hvilken bruksområdet de enkelte Noomen får i klasserommet.

5.3 Hvordan ser lærerne på undervisningen av tallmengder

Her skal jeg ta for meg hvordan lærerne mener undervisningen av tallmengde bør foregå. Ved å se på hvilken undervisningspraksis lærerne foretrekker opp mot hva lærerne sier de gjør, kan fortelle noe om hvordan Noomene blir anvendt. I dette kapitlet skal vi se nærmere på hvordan elementer som regler (verktøyets utforming), samfunn (normer og elevgruppe), rollefordeling (ansvarsområde/oppgaver) og subjekt (læreren) påvirker hverandre i handlingen på objektet (undervisning av tallmengder). Figur 9 viser hvordan enkelte elementer kan virke inn på hverandre. Som for eksempel hvordan normer fra lærer miljøet og det pedagogiske fagmiljø kan påvirke utformingen av verktøyet (regler) eller læreren (subjektet) sitt syn på undervisningspraksis, som igjen vil kunne si noe om hvordan og hvorfor lærerne anvender Noomene som de gjør. Det vil også bli sett nærmere på hvordan rollefordelingen mellom de ulike elementene kan påvirke hva som ligger i objektet (undervisning av tallmengder), og hvordan verktøyets utforming (regler) kan spille inn på hvilken rolle de ulike elementene i

klasserommet får. Noe som vil være med på å indikere hvilken plass de ulike Noomene har i klasserommet, som igjen kan hjelpe oss med å forstå hvordan lærerne anvender Noomene i undervisningen.



Figur 9: Utvidet virksomhetsmodell

Hvordan verktøyene DragonBox School og Numbers er utformet kommer fram i lærernes utsagn om hvordan elevene arbeider og hva lærerne tenker om måten elevene arbeider på. Her forteller Mona hva hun tenker er positivt med arbeidsmetoden elevene bruker:

Det er ikke alle som får til alt. Men de kan fortsatt jobbe videre. Det synes ikke på en måte at de ikke får det til. Og det stopper liksom ikke opp med oppgaver selv om de svarer feil. Og jeg kan se om de svarer feil, jeg kan gå inn å hjelpe dem. Jeg kan gå inn på brettet deres og se om de har gjort riktig eller feil.

Her forteller Mona at elevene kan arbeide videre med oppgavene uavhengig om de svarer riktig eller feil. At verktøyet gir elevene muligheten til å arbeide videre selv om de ikke forstår oppgavene og svarer feil. Dette faller inn under det virksomhetsteorien kaller for regler. Regelen påvirker da hvordan elevene arbeider med oppgavene, altså hvilken arbeidsform som blir anvendt for å løse objektet (innlæringen av tallmengder). Mona uttrykker dette som en positiv side ved DragonBox School og Numbers. Larkin (2015)

skriver at kjennetegn med apper er nettopp det at læringsaktivitetene er mer konkrete og repeterende. Noe som kan forklare hvorfor det er et stort oppgavefokus i verktøyet. Mona viser også at en positiv siden med denne måten å undervise på, er at hun kan fokusere på de elevene som ikke helt forstår og kan veilede de på tomannshånd. Sitatet synliggjør også at Mona gir mye av ansvaret for innlæringen til programmet, DragonBox School. Det vil si at rollen til programmet styrer mye av hva som blir undervist, altså påvirker objektet. Det er programmet som forteller om eleven trenger ekstra oppfølging eller ikke, gjennom å vise hvor mange riktige eller gale svar eleven har. Dette viser at verktøyets plass i undervisningen har en stor betydning når det kommer til å bedømme elevene sin kunnskap. Mona får en rolle som en veileder for eleven og skal være den som skal forklare elevene hvorfor de ikke forstår oppgavene, mens verktøyet er den som gir oppgavene og definerer når elevene har gjort tilstrekkelig med oppgaver til å ha «forstått». Dette kan være med på å synliggjøre hvordan verktøyets utforming påvirker rollefordelingen, som igjen kan være med på å si noe om hvorfor Mona anvender DragonBox School som hun gjør.

I forrige delkapittel kom det fram i et sitat fra Mona at hun helst ville veilede elevene enkeltvis framfor i mindre grupper. Det kom også fram at det var en norm blant norske lærere å bruke mye av undervisningstiden på enkeltelever. Det var i svært få tilfeller Mona underviste elever i mindre grupper. Ved å se på hvordan Mona tidligere har snakket om å undervise elever enkeltvis opp mot sitatet under, kan det se ut til at Mona tenker at elever er enkeltindivider og lærer forskjellig, og at hun derfor liker bedre å undervise enkeltelever. Ved å la elever arbeide med oppgaver uavhengig om de gjør riktig eller ikke, er med på å frigi Mona tid til å snakke med enkeltelever som kanskje trenger litt tettere oppfølging. Mona og skaperne kan dermed se ut til å være enig i samme undervisningspraksis. Når Mona snakker om hvordan DragonBox School legger opp til at elevene skal arbeide sier hun:

Det syntes jeg er veldig enkelt sånn som dette er lagt opp. Det er sånn at jeg går rundt [...] Og det som er så bra da, da er det ingen andre elever som roper på meg eller som banker meg på skulderen og sier at jeg klarer ikke, eller at jeg er lei eller sliten. For da har de noe å jobbe med selv om det går dårlig for de, og jeg rekker da å sette meg ned med den ene. De jobber videre, kanskje feil, men de får en tilbakemelding hele tiden. Jeg får gjort meg ferdig med den ene eleven og kan gå til neste, å se at du trenger også hjelp, så hjelper jeg.

Programmets utforming, regler, har lagt opp til en praksis hvor elevene alltid skal ha noe å arbeide med. I og med at Mona stiller seg positiv til denne praksisen kan dermed virke inn på hvorfor hun som subjekt anvender DragonBox School, som verktøy, så mye som hun gjør i undervisningen. Denne praksisen gir Mona fri til å kunne gå rundt til enkeltelever som hun selv mener trenger hjelp. Elevene har her ingen eller liten mulighet til å selv se at de trenger hjelp. Noe som gjør at eleven sin rolle i klasserommet blir enda mer selvstendig, i form av at eleven nesten bare får kontakt med læreren når læreren mener dette er nødvendig. Det er ikke selvsagt at alle lærere er enig i en sãnn undervisningspraksis der elever bare skal arbeide videre til tross for feil svar, eller hvor elever nødvendig vis ikke er klar over at de trenger hjelp før læreren kommer. I og med at Mona syntes det er en grei praksis, og ser pã det som en mulighet til å kunne bruke bedre tid hos de elevene som virkelig trenger det, fungerer denne undervisningspraksisen bra i dette tilfellet. Det at Mona får frigjort tid til å hjelpe de som ikke forstår, og at elevene alltid har noe å arbeide med, uavhengig av forståelsesspekteret kan virke motsigende for enkelte lærere. Grønmo (2005) skriver at individualisering av oppgaver er i høyt fokus hos lærere pã grunn av automatiserings-, pugging- og drillekulturen som har oppstått. Mona sier:

Men det er noe å gjøre for alle, bãde de svake og de sterke.

Det kommer fram at elevene alltid har oppgaver å arbeide med, uavhengig av kompetansenivå. Det er opp til programmet DragonBox School, altsã verktøyet, å gi eleven passende oppgaver. Dette er et nytt eksempel pã hvordan utformingen av programmet er med pã å definere rollen i undervisningssituasjonen. DragonBox School differensier elevene med å gi ulikt antall oppgaver, og ikke pã utformingen av oppgaven. Hvordan programutviklerne har lagt opp oppgavene kan gå pã samfunnets regler og syn pã arbeidsmetoden. Denne måten å arbeide pã kan knyttes opp mot Mellin-Olsen sine tanker om oppgaveparadigmet (Mellin-Olsen, 1996). Hvor Mellin-Olsen trekker fram at lærere har et stort fokus pã farten og antall i oppgaveløsningen. Det er programmet som bestemmer antall oppgaver elevene skal gjøre før de får gå videre, og elevene må ha et vis antall riktige svar før de kan gå videre. Her kan det se ut til at programskaperne følger det Mellin-Olsen definerer som oppgavediskursen, hvor oppgavene har en tydelig begynnelse og slutt med fasit, og hvor det er stort fokus pã å komme igjennom mange oppgaver. Sã dette kan være med pã å trekke fram hvordan programmets regler påvirker lærerens undervisning. Mona uttrykker selv at hun liker denne måten å arbeide pã og at hun er for en praksis hvor elevene arbeider mye med oppgaver. Dette kan være med

på å beskrive at Mona støtter oppgavediskursen som verktøyene er lagt opp etter å følge. Det kan også vise hvorfor Mona er for oppgavediskursen. Fordi Mona tidligere uttrykte at det ikke er antall oppgaver elevene gjennomfører som bestemmer om de lærer. Noe som kan indikere at Mona er for oppgavediskursen for å oppholde elevene sånn at hun kan gå rundt å hjelpe elever som trenger ekstra oppfølging. Gjennom virksomhetsteori kan vi her se at subjektets (lærerens) tanker om undervisning passer med verktøyets utforming (reglene), og dermed gir muligheten for at læreren kan virke på objektet (innlæring av mengdeforståelse) på ønsket måte. Gjennom å automatisere elevenes tallferdigheter skriver Grønmo (2005) at det blir lettere for elevene å fatte komplekse matematiske problemer. Noe som senere vil fri gi mer tid til selve problemløsningen og ikke på ferdighetstrening. Dette kan være enda et eksempel på hvorfor programutviklerne og læreren støtter en slik oppgavediskurs. Det kan være læreren er for en praksis med mange oppgaver og repetisjon, for å automatisere elevenes kunnskap. Vi kan også se at begge lærerne legger stor vekt på det å kunne få frigjort tid til å hjelpe enkelt elever. Anne fremmer også at hun bruker Numbers appen for å oppholde elevene mens de venter. Noe som viser det samme som Mona snakket om, at hun dermed fikk frigjort mer tid til å hjelpe enkeltelever. Anne sier:

(Den = Numbers) Den bruker jeg bare til at når de er ferdig så kan de spille. Så den brukes ikke fordi jeg trenger å bruke den, men fordi jeg trenger å oppholde et barn med noe mens de venter på de andre.

Verktøyet blir i dette tilfellet brukt til underholdning og ikke til læring. Anne sier selv at hun egentlig ikke har behov for verktøyet Numbers, men må ha noe til elevene som er tidlige ferdig med andre oppgaver i undervisningen. Dette indikerer at verktøyet DragonBox School har en begrensning når det kommer til mulighetene for at faglig sterke elever kan utvikle seg videre selv om de er ferdig med oppgavene. Anne må selv finne en løsning, noe som ender opp med at hun bruker et verktøy som har underholdningsverdi framfor noe som elevene eventuelt kunne utviklet sin kunnskap videre med.

Som nevnt er det læreverket som bestemmer hvilke oppgaver elevene skal gjøre og hvor mange som må løses riktig før elevene tilfredsstillende om forstått. Her har lærerne lite kontroll og det er helt opp til programmet, så lenge lærerne velger å anvende læreverket DragonBox School. Rollefordelingen blir da at det er verktøyet DragonBox School som definerer hva som er godt nok. Lærerne får en mer observatør og veileder rolle. Lærerne har

ikke mulighet til å endre på kravene. Rollefordelingen kan påvirke utfallet av objektet, med at det er verktøyet som bestemmer når elevene har nok kunnskap på området til å «gå videre». Lærerne har en veiledende rolle og skal instruere elever som ikke greier å utføre oppgavene riktig. Dette kan også påvirke undervisningspraksisen og hva lærerne fokuserer på innenfor innlæringen av tallmengder. Det at lærerne er positiv til ordningen og liker å få frigjort tid til å fokusere på enkeltelever framfor flere elever i en gruppe, er en praksis både Mona og Anne er positiv til. Noe som gjør at rollefordelingen passer bra på dette feltet. Dette kan gjøre at lærerne er veldig komfortabel med å bruke en sånn undervisningsstil og følger læreverkets praksis på dette området. Mona fremmer at enkelt elever kanskje har behov for noe mer tilpasset oppgaveutforming framfor å bare gjøre flere oppgaver av samme type. Mona fremmer også det å gi andre former for oppgaver kunne vært et ekstra alternativ til de mindre sterke elevene, framfor at hun som lærer må gå rundt og forklare elevene. Mona forteller:

Fordi de som som regel er i mellomsjiktet pleier å få nok hjelp fra appen til å komme seg videre av seg selv. Sånn at jeg som regel da, kanskje samler to eller tre elever da, eller bare går rundt til enkelte for å på en måte finne ut av hva jeg kan gjøre for at de skal kunne forstå oppgaven de jobber med akkurat nå.

Dette viser at verktøyets regler fremmer ulikhetene mellom Monas tanker og verktøyet når det kommer til tilpasset opplæring. Mona bekrefter at hun må selv finne en løsning på hvordan elevene skal forstå oppgavene. Mona må gi de ekstra veiledning fordi det ikke finnes differensiering i oppgavene i selve appen DragonBox School. Det kommer også fram at elever som ligger i mellomsjiktet pleier å få nok hjelp av programmet til å kunne komme seg videre. Mona sier selv at det er noe vanskelig å vite om elevene faktisk forstå hva de holder på med eller om dette er noe som «ligger i fingrene»:

Fordi nå har de fått det i fingertuppene. Men som jeg også ser så er det ikke alle som kan forklare hvorfor.

Dette kan fremme at selv om elevene får hjelp av programmet til å komme seg videre betyr ikke det nødvendigvis at en dypere forståelse ligger igjen. Dette sier noe om hvordan Mona som subjekt ser på verktøyet. Mona er ikke helt trygg på at DragonBox School og Numbers som verktøy alene kan lære elevene den dype forståelsen av tallmengder. Sitatet kan si noe

om hvordan Monas undervisningspraksis blir påvirket av verktøyet og dens utforming til tross for Monas egne meninger og tanker. At det å bare bruke en type verktøy for å lære om tallmengder er noe Mona ikke ser på som helt heldig, og at hun tidligere har vist at hun velger å arbeide med fysiske Noomer i tillegg til nettbrettet. Så her kan vi se hvordan reglene til de ulike verktøyene påvirker valgene lærerne tar i undervisningen. Gjennom å bruke ulike representasjonsformer av Noomene kan Mona se om elevene har forstått eller om det faktisk ligger i fingrene. Mona bruker konkreter i tillegg til de digitale formene av Nooemen ovenfor de mindre faglig sterke elevene. Selv om programmet frigjør Mona i en større grad må hun fortsatt dobbeltsjekke at elevene har fått med seg den dype forståelsen av fagstoffet.

Tidligere kom det fram at Anne brukte Numbers til å oppholde de elevene som var tidlig ferdig med oppgaver. Mona beskriver også Numbers som en app med underholdningsverdi, men på en litt annen måte en Anne. I sitatet under nevner Mona at hun ofte bruker det til belønning og som den ekstra guleroten. Dette kan indikere at begge lærerne ser på Numbers appen som en app som ikke produserer læring, men kan brukes til å oppholde eleven. I følge virksomhetsteori kan dette være med på å forklare hvordan subjektet (læreren) sitt syn på verktøyet (de ulike formene av Noomene) påvirker hvordan verktøyet blir anvendt i undervisningen for å virke på objektet (innlæringen av tallmengder). Mona sier:

Numbers ble brukt som en type, ja, når du er ferdig med det du skal holde på med, eller ja, belønning kanskje? Noen som «jeg ble veldig sliten av å jobbe med det» «vil du da jobbe litt med Numbers?», ja sånn type belønning. Både de som ble ferdig og de som trengte avveksling. [...] Også bare leke, tenke, regne og de kaller det spill, de føler spill. Og når de har gjennomført Numbers så får du en gullpenge. Det er jo kjempe stats.

Her beskriver Mona en praksis hvor hun mener elever trenger motivasjon gjennom belønning for å arbeide. Som nevnt tidligere har Mona et stort fokus på motivasjon i undervisningen. Det ble også nevnt hvordan samfunnet kan ha virket inn på Mona sitt syn om at det å motivere elevene til å arbeide er positivt. Dette kan være med på å forklare hvorfor Mona ser positivt på verktøyet og ønsker å inkludere det i undervisningen. Det at elevene vet at de får spille om de gjør ferdig oppgavene, gir elevene den ekstra motivasjonen til å fullføre. Eller at når elevene spiller så får de belønning av spillet. Dette beskriver tydelig en ytre motivasjon hos elevene. Det at Mona mener elevene trenger belønning for arbeidet viser at hun har et

læringssyn som stemmer med behavioristiske tankemåten når det kommer til oppgaveløsning. Dette indikerer hvordan subjektet sitt syn på å virke på objektet kan beskrive hvordan verktøyet blir anvendt. Mona fremmer også at elevene fortsatt arbeider med matematikken til tross for at elevene tenker de spiller, og at det er en stor bonus i undervisningen. Dette kan tyde på at Mona ikke tror at elevene har nok indre motivasjon til selv å kunne arbeide med oppgavene. Mona sier også:

Men de ønsker å vise hverandre hvor langt de er kommet, og sammenligne, og se på hvor mange gullpenger og sånt de har, og snakke om det

Noe som viser at elevene selv er opptatt av hvor langt de er kommet og hva de har oppnådd sammenligne med de andre medelevene. Her ser vi at den ytre motivasjonen preger klasserommet. Dette kan forsterke hvorfor Mona anvender Numbers som underholdning, fordi hun mener elevene trenger noe å bli motivert av, for å arbeide med andre områder i undervisningen. Altså at subjektets (læreren) tanker om hvordan å virke på objektet (innlæringen av tallmengder) påvirker valgene av verktøy subjektet velger.

Anne fortsetter å beskrive hvorfor hun mener det ikke går an å arbeid med Numbers som en læringsarena for elevene. Noe som forsterker hvorfor hun bare ser på Numbers som en app for å oppholde elevene. Anne sier:

Numbers går ikke an å drive med uten et læreverk i tillegg. Den appen er jo bare et tilleggsspill. Det kommer veldig an på læreren hvor mye du får ut av den. Vi som har lærerveiledningen i DragonBox School vi har jo en helt annen forutsetning for å bruke Numbers appen enn det andre lærere har.

Anne beskriver tydelig hvordan hun ser på Numbers appen som verktøy. At et verktøy alene har lite eller ingen funksjon til å lære vekk uten at læreren er tilstede og vet hvordan hun skal få kunnskapen ut av spillet. Hvordan Anne ser på verktøyet kan derfor forklare hvorfor hun anvender det på den måten hun gjør. Anne hadde tidligere prøvd ut Numbers i en klasse, og etter å ha brukt DragonBox School sier Anne:

Men hvis jeg skulle brukt den nå etter jeg har bare brukt læreverket, da hadde jeg brukt den enda mer aktivt. Blanding av tavleundervisning, matematiske samtaler og spilling.

Dette kan vise hvordan kunnskapen om verktøyets funksjon, altså regler, kan virke inn på anvendelsen av verktøyet. Anne beskriver selv at verktøyet fikk en mye bredere funksjon etter hun fikk mer kunnskap om bruksområdet. Anne ser fortsatt på Numbers som et spill, men det begrunner hun med:

For det som er i appen Numbers er også i læreverket, men på en mer pedagogisk og tilpasset måte i forhånd til læreplanen.

Fordi Nooemen er basert på ulike konkretiseringsmateriale (se kapittel 1.1), kan anvendelsen av de ulike representasjonsformene av Nooemen sammenlignes med tidligere forskning på konkrete. Ball (1990) og Orton (1988), som Moyer (2001) refererer til, kom fram til i sine studier at mangel på kunnskap om konkretiseringsmaterialet og dens måte å representere en matematisk idé på kan føre til at anvendelsen ikke blir optimal. Dette støtter dermed Anne sin erfaring med at anvendelsen av materialet ble bedre etter hun fikk mer kunnskap og erfaring med materialet og erfaring. Det skal også nevnes at selv etter at læreren fikk mer kunnskap om Numbers appen, har den ikke samme verdi som DragonBox School for Anne. En grunn til dette kan være fordi DragonBox School kommer i en pakke med fysiske bøker, noe Anne tidligere har uttrykk at spill/apper alene ikke kan ferme læring. At hun ved hjelp av bøkene tenker elevene lærer mer og hun lettere kan undervise elevene. Noe som viser hvordan lærerens (subjektet) tanker om verktøyet sitt bruksområdet (regler) påvirker hvordan verktøyet (de ulike formene av Noomene) blir anvendt.

Virksomhetsteori legger stor vekt på hvordan subjektet (læreren) tenker om verktøyet (de ulike formene av Noomen) spiller inn på anvendelsen, altså hvordan subjektet (læreren) velger å bruke verktøyet. Når Mona beskriver Numbers appen beskriver hun den som intuitiv.

DragonBox School den er ikke intuitiv. [...] Men i Numbers appen, der forstår man hva det handler om.

Intuitive oppgaver blir da sett på som arbeid elevene gjør når de skal ha det gøy. Noe som igjen fører til at Numbers appen blir anvendt som et «gøyt/morsomt» verktøy, altså underholdningsverktøy. Læreren beskriver det som en fin måte for elevene til å repetere stoffet. Hun sier blant annet:

Numbers appen i seg selv er veldig fin til mengdetrening

Det at Numbers og DragonBox School blir brukt til mengdetrening, blir omtalt ulikt når det kommer til verktøyenes selvforklaring, som kan indikere hvorfor Mona bruker appene ulikt. Her er det tydelig at verktøyene har ulike regler, muligheter og begrensninger, som gjør at Mona omtaler de ulikt til tross for hvordan hun anvender dem for å virke på objektet. Mona kan snakke om ulik form for mengdetrening. Dette fordi hun senere nevner hvordan Numbers er fin til repetisjon og stasjonsarbeid hvor hun ikke trenger å være tilstede. I motsetning til DragonBox School hvor hun er tilstede når elevene arbeider med mengdetrening. En annen grunn kan være Monas syn på appenes brukervennlighet. For med DragonBox School går Mona fortsatt rundt til eleven og hun forteller hva de skal jobbe med. Mens i Numbers får elevene arbeide helt fritt. Mona sier:

(Det = DragonBox School) Men det er det veldig mye mer lærerstyrt. Det er helt og holdent lærerstyrt. Man kan ikke bare slippe ungene løs sånn som man kan i Numbers.

Ved å bruke virksomhetsteori kan vi se at selv om verktøyene har noen av de samme bruksområdene kan reglene påvirke rollefordelingen i klasserommet. Mona beskriver at til tross for at hun gir fra seg mye av kontrollen til læreverket DragonBox School, må hun fortsatt være mere tilstede når elevene arbeider der, sammenlignet med når de arbeider med Numbers. Anne legger vekt på hvor avhengig hun var av lærerveiledningen på begynnelsen:

For eksempel den første lærerveiledningen når vi begynte i høst var sånn at den slukte deg helt. Du ble sånn, ja du måtte virkelig lese hele tiden og finne ut av ting. Da var vi helt lost. Kjempeforvirret, men gøy. Også litt sånn i kapittel to følte du du begynte å komme inn i det og kapittel tre følte du at du hadde kontroll. Og viste gangen i hvordan du skulle finne fram til ting og planlegge og sjekke ting etterpå om du hadde gjort det du skulle.

I DragonBox Schools utforming kan vi se at den har en stor påvirkning på hvordan undervisningen blir. Reglene som følger med verktøyet har en stor innvirkning på anvendelsen. Anne sier selv at hun enda går tilbake i læreverket for å se om hun har gjort ting riktig. Dette viser at utformingen av verktøyet (regler) har en stor påvirkning på utfallet til

objektet (innlæringen av tallmengder), gjennom hvordan skaperne av verktøyet har utformet verktøyet. Vi ser også at Anne er veldig tro til DragonBox School som verktøy, noe som gjør at Annes meninger og tanker om undervisning av tallmengder ikke påvirker valgene hennes i like stor grad som verktøyets utforming gjør. Anne sier:

Når man er så ny i det som vi er nå, så rekker du liksom ikke å tenke på noe annet. Så du blir tro til opplegget

Noe som kan være med på å bekrefte hvorfor Anne er veldig tro til verktøyets utforming (reglene), og ikke anvender sin egen undervisningspraksis i like stor grad som Mona prøver.

Det kommer også fram at i innlæringstiden bruker Mona fellessamlinger hvor hun forklarer og elevene deltar. Mona sier:

Det jeg syntes er mest spennende i den samarbeidstiden, som alle får gjort i alle kapitlene, er den undringen og utforskningen de gjør godt sammen. Og de får lov til å vise hverandre og vise meg.

Her ser vi at Mona bruker samtale og samarbeid i samme læringssituasjon. Tidligere har Mona pekt på at elevene arbeider mest alene når de gjør oppgaver, mens i undervisningen av nytt stoff snakker elevene og læreren mer sammen, og elevene samarbeider med hverandre. Mona sier selv at hun har elevene samlet i samling og har DragonBox School på smartboarden når hun underviser. Altså peker Mona på at hun bruker mer muntlig felles dialog i innlæringsfasen hvor elevene får være med på å snakke og undre sammen når de skal lære. Dette viser at Mona selv tenker at hun bruker dialogisk samtaleform, som etter Dysthe (1995) er en samtaleform hvor det oppstår interaksjon mellom alle deltakerne. Anne beskriver mye den samme måten å arbeide på:

Når sandkassene³ skal prøves ut har jeg de i samling. Lettere å undervise og veksle mellom matematisksamtale og utforskning når elevene sitter i samling. Jeg liker også best å undervise i samling.

³ Sandkasse er et av flere «rom» i DragonBox School. Sandkassene legger opp til å utforske ulike matematiske fenomener. Nærmere forklaring kan du finne i kapittel 1.2.

I de matematiske samtalene bruker Anne ofte DragonBox School som et verktøy på smartboarden. Det kommer fram at det bare er ett type «rom» de bruker, sandkassen. Det er i kombinasjon med dette verktøyet Anne liker å undervise og utforske med elevene. Johnsen Høines og Rangnes (2007) snakket i sin artikkel om motdiskursen til oppgavediskursen som går ut på å la elevene få prøve ut og under i samhandling med andre. Dette kan vise at lærerne anvender det Høines og Rangnes beskriver som motdiskursen til oppgavediskursen, i fellessamling sammen med elevene når lærerne anvender sandkasse-rommet i DragonBox School. Så selv om lærerne har en veldig tydelig oppgavediskurs løp når elever arbeide med oppgaver, ser det ut til at begge lærerne har et større fokus på utforskning og undring i innlæringsfasen. Alexander (2001) og Klette (2003) skriver begge om at felles dialog i klasserommet er viktig for å fremme og utvikle kunnskap hos elevene. Det kommer også frem at individuelt arbeid bare til en viss grad utvikler elevene sin begrepsmessige og diskursive kompetanse. Det at lærerne viser at de har en tydelig systematisk og gjennomtenkt undervisningspraksis peker Klette (2013) på at være viktig for elevenes læring, og at det er variasjonen i undervisningen har lite hensikt om lærerne ikke er bevist på bruken.

I dette delkapittelet kan vi se hvordan lærernes beskrivelse av DragonBox School sin utforming (regler) gir lærerne mulighet til å bruke mer tid med enkeltelever. Noe som indikerer hvordan utformingen av verktøyet (regler) påvirker rollefordelingen gjennom at verktøyet har ansvar for å gi elevene oppgaver, mens lærerne kan gå rundt som veiledere. Gjennom at lærerne beskriver hvordan undervisningen bør være, kommer det fram at Numbers blir brukt til å oppholde elevene. Mona fremmer dette gjennom sine tanker om verktøyets bruksområde (regler) og normer fra samfunnet om hvordan å virke på objektet (innlæring av tallmengder). Anne bruker Numbers på samme måte som Mona, men beskriver det som mindre verdifullt enn DragonBox School. Noe som fremmer at Anne sitt syn på verktøyet virker inn på hvordan hun anvender det for å virke på objektet (innlæringen av tallmengder). Anne fremmer også at hun er veldig tro til verktøyet og dens utforming (regler). Dette viser at verktøyet har en sentral rolle i undervisningen og dermed virker inn på objektet (innlæring av tallmengder). At lærerne bruker mye tid på enkeltelever og at elevene arbeider mye individuelt har vist at det kan være påvirket av samfunnet (altså normer fra pedagogisk fagmiljø og elevgruppen) og hvordan lærerne ser på utformingen av verktøyet (regler). Noe som synliggjør hvordan lærernes (subjektet) handlinger blir påvirket av samfunnet og reglene. Gjennom å se på hvordan lærerne beskriver undervisning av tallmengder kan vi her videre se

hvordan de ulike elementene i virksomhetsmodellen virker inn på hverandre, og kan si noe om hvordan lærerne faktisk anvender Noomene.

5.4 Oppsummering

I kapittel 5.1 kom det fram at elementer som subjekt, objekt, regler og verktøy var sentrale. Figur 7 viser hvordan de ulike elementene kan påvirke hverandre. Vi så at Mona valgte et annet verktøy (de ulike formene av Noomene) for å virke inn på objektet (innlæring av tallmengder) når hun hadde muligheten. Ut over dette ene tilfelle hadde ikke Mona muligheter til å velge et annet type verktøy (de ulike formene av Noomene) de gangene hun ikke var enig i hvordan programutviklerne hadde lagt opp til at verktøyet skulle virke på objektet (innlæring av tallmengder). Noe som førte til at Mona anvendte verktøyet sånn som det var utformet (etter reglene). Det førte til at verktøyets utforming (regler) virket inn på objektet (innlæringen av tallmengder). Gjennom å se at Mona og Anne valgte å anvende ulike verktøy (de ulike formene av Noomene) den ene gangen, kan det beskrive at Mona og Anne hadde forskjellige syn på objektet (innlæring av tallmengder) på enkelte områder av innlæringen av tallmengder. I arbeidet mot å svare på forskningsspørsmålet som er *Hvordan anvender lærere Noomene i matematikkundervisningen av tallmengder i førsteklasse?*, kan dette indikerer at lærerne anvender verktøyet DragonBox School slik programutviklerne hadde lagt opp til det. Dette til tross for noe uenighet mellom den ene læreren og programutviklerne om hvordan man skal virke på objektet (innlæring av tallmengder). Unntak var en episode hvor den ene læreren så en annen mulighet til å bruke et annet verktøy, Numbers. Den andre læreren fremmet at det å følge programutviklernes læringsmetode var helt greit, som kan vise at de har veldig likt syn på innlæring av tallmengder (objektet).

Figur 8 viser at kapittel 5.2 tar for seg elementene subjekt, objekt, regler, verktøy og samfunn. Så når fokuset blir på hvordan lærerne ser på hvordan elever lærer kommer elementet samfunn inn. Hvordan lærerne ser på at elevene (samfunnet) lærer virker inn anvendelsen av verktøyet (de ulike formene av Noomene). Lærerne fremmet et syn hvor elevene best arbeidet alene, noe som førte til mye individuelt arbeid uavhengig av verktøyet (de ulike formene av Noomene). Gjennom å se på lærernes (subjektet) syn på verktøyet kom det fram at fysiske Noomer ble anvendt som et verktøy for å bygge bro fra det konkrete til det abstrakte. På tross av at Noomen er inspirert av to andre typer konkretiseringsmateriale ble de fysiske Noomene brukt som hjelpemiddel for de mindre sterke elevene når de arbeidet digitale med Noomene. Det kom også fram at lærerne så på Numbers som et verktøy for å oppholde elever. Til tross

for ulikt syn på hvorfor elevene trengte å bli oppholdt ble verktøyet brukt likt. På bakgrunn av dette kan vi se at Numbers blir anvendt for å oppholde elever, og at fysiske Noomer blir brukt som konkretiseringsmaterial i oppstarten av et nytt tema og som et hjelpemiddel for de mindre faglig sterke elevene.

I kapittel 5.3 kommer elementer som subjekt, objekt, regler, samfunn og rollefordeling fram. Figur 9 viser tydeligere hvordan elementene virker inn på hverandre. I utforming av verktøyet (regler) kommer det fram at verktøyets utforming spilte inn på rollen til læreren i klasserommet. Fordi verktøyet (DragonBox School) hadde lagt opp til en undervisningspraksis hvor elevene arbeider mye med oppgaver, noe som gjorde at lærerne fikk en veilederrolle, og gikk rundt og hjalp elever som trengte ekstra veiledning. Dette var noe begge lærerne fremmet som positivt fordi de da fikk mer tid med enkeltelever. Det at lærerne var positiv til å anvende DragonBox School kan henge sammen med påvirkning fra det pedagogiske fagmiljøet (samfunn), hvor det er kommet fram i tidligere forskning at norske lærere bruker mye tid på enkeltelever. Det kommer også fram at DragonBox School har en begrensing (regler) når det kommer til elever som er tidlig ferdig. Noe som gjorde at lærerne måtte finne egne løsninger på å engasjere og oppholde elevene, da sa lærerne at de anvender Numbers. Tilslutt vil jeg trekke fram at den ene læreren selv var veldig tro til verktøyene og dens utforming (regler). Noe som viser at regler har en sentral rolle når det kommer til å virke på objektet (innlæring av tallmengder), uavhengig av lærerens syn. Dette viser at lærerne sitt syn på undervisning samsvarer med oppfattelsen de har av verktøyene, at lærerne er tro til læreverket DragonBox School. Men når verktøyet ikke strekker til velger lærerne heller å oppholde elevene med Numbers, noe lærerne tidligere har uttrykt at de ikke ser så mye læringspotensialet i, framfor å finne noe som lærerne tenker at har læringspotensialet for elevene.

I neste kapittel tar jeg for meg hvordan virksomhetsteori hjalp meg med å svare på forskningsspørsmålet *Hvordan anvender lærere Noomene i matematikkundervisningen av tallmengder i første klasse?*, før jeg avslutter med en konklusjon, aktualisering og videre forskning.

6. Avslutning

Ved å bruke virksomhetsteori i denne studien, har det gitt meg muligheten til å se nærmere på hvordan ulike elementer i klasserommet, verktøyet og fagmiljøer kan påvirke lærernes valg og handlinger. Gjennom å identifisere elementene i virksomhetsmodellen, Figur 2, i lærernes utsagn har jeg kunne fått en dypere forståelse for valgene en lærer gjør og dermed har det gitt en dypere forståelse for hvordan lærerne faktisk anvender de ulike formene for Noomene. Virksomhetsteori har gitt meg mulighet til å se på elementer utenfor lærerens egne meninger og tanker som jeg ellers ikke ville tatt i betraktning hvis jeg hadde sett på virksomheten til læreren gjennom et annet teoretisk perspektiv.

6.1 Konklusjon

I forskningen har det kommet fram hvordan lærernes vilje til å anvende de ulike formene av Noomene er knyttet opp mot synet lærerne hadde på tallmengder, på hvordan elever lærer og på undervisning. Ved å identifisere hvordan de ulike elementene i virksomhetsmodellen, Figur 6, er begrunnet i diskusjonen omkring de tre ulike emnene, kunne det være med på å beskrive hvorfor lærerne var villig til å anvende de ulike Noomene som de gjorde. Noe som gav meg innsyn i *hvordan anvender lærere Noomene i matematikkundervisningen av tallmengder i første klasse?* Denne studien har pekt på tre sentrale former av Noomen: DragonBox School, Numbers og fysiske Noomer.

Lærerne har vist i anvendelsen av læreverket DragonBox School, at de har vært veldig tro til læreverket og dens gang. Til tross for noe ulike syn mellom lærerne og læreverket på læring av tallmengder, har lærerne alltid følt læreverkets gang, med unntak av et tilfelle. DragonBox School ble altså brukt til samtale i oppstarten av timen og til oppgaveløsning, og var utgangspunkt for all undervisning.

Numbers sin plass i klasserommet ble å oppholde elevene. Lærerne har her vist ulikt syn på hvordan og hvorfor Numbers ble brukt til å oppholde elevene, men begge anvender det til for samme formål. Den ene læreren sa at det var for å motivere elevene til å gjøre oppgavene i DragonBox School og for å bruke det til å avlaste elevene når de ble sliten. Den andre læreren brukte Numbers for å oppholde elever som var tidlig ferdig og måtte vente på at resten av klassen skulle bli klar til å gå videre.

De fysiske Noomene blir sett på som konkretiseringsmateriale. Lærerne sa at de fysiske Nooemen blir anvendt for å bygge bro fra det konkrete til det abstrakte. Begge lærerne brukte bare de fysiske Nooemene i begynnelsen av et nytt tema, og når enkelt elever ikke helt forstod oppgavene.

Forskningen har dermed vist hvorfor lærerne var mer villig til å bruke læreverket DragonBox School framfor Numbers, og hvorfor Numbers bare ble sett på som noe å oppholde elevene med. Forskningen viser også at lærernes vilje til å bruke digitale læringsressurser i undervisningen er påvirket av flere ulike og motstridende ideer.

6.2 Aktualisering og videre forskning

Resultatene i denne forskningen kan være aktuell for flere ulike grupper, først og fremst for lærere. I en tid hvor digitalisering blir mer og mer vanlig er det derfor viktig for en lærer å vite hvordan valg av verktøy kan påvirke undervisningen. At lærere er bevist på hvordan materialet kan virke inn på lærerens egne undervisningsverdier og –metoder, og at et verktøy har muligheter og begrensninger som gjør at det kan være nødvendig for lærerne å justere sin undervisningspraksis, for å få mest mulig utbytte av verktøyet. de Freitas og Oliver (2006) og Gros (2015) som refererer til Hanghøj og Brund (2010) har også skrevet at det er flere aspekt som må bli tatt i betraktning når lærere skal bruke digitale spill og apper i undervisningen, noe som kan by på ulike didaktiske utfordringer. Denne forskningen kan derfor være med på å støtte oppunder tidligere funn, og bevisstgjøre lærerne enda mer på at det er flere ulike elementer som virker inn på integreringen av digitale spill, apper og læreverker i undervisningen.

For programutviklere er studien interessant fordi den peker på hvordan lærere ser på digitale spill og apper som læringsverktøy. Studien viser også at det er et behov for å utvikle digitale spill og apper som utfordrer lærernes tanke om undervisning og innlæring av tallmengder. Studien fremmer nemlig at hvis lærerne fortsetter å tenke at det bare er lærere som kan undervise, vil digitale spill og apper mest sannsynlig bare bli sett på som et verktøy som bare er verdifull til å underholde og oppholde elevene.

Studien kan også være spennende for andre forskere. Fordi studien gir en ny måte å se på lærernes anvendelse av digitale verktøy og -materiale i undervisningen. Gjennom å se på lærernes syn på Numbers (digitale spill og apper), kan vi se en likhet mellom tidligere

forskning på konkreter. Moyer (2001) skrev i sin forskning at flere lærere brukte konkreter som belønning, noe som gjorde at konkretene mistet sin effekt. Dette kan sees i likhet med digitale spill og apper som undervisningsverktøy, gjennom kompleksitetene som ligger bak det å bruke digitale spill og apper verdifullt i undervisningen, sammenlignet med konkreter. At gjennom å gi lærerne kunnskap og bevissthet, kan det skje en endring i bruk av digitale spill og apper, sånn som med konkreter. Så gjennom å forske mer på dette feltet kan det åpne opp for et nytt syn på digitale spill og apper i undervisningen, og en ny undervisningspraksis.

Denne forskningen har sine begrensninger først og fremst gjennom antall informanter. Det ble bare brukt to informanter, hvor begge bare hadde anvendt DragonBox School, Numbers og de fysiske Noomene i seks måneder når undersøkelsen ble gjennomført. Siden innhenting av datamaterialet skjedde så tidlig i prøveprosjektet lærerne var en del av, hadde det vært spennende å se om lærernes bruk av Noomene hadde vært annerledes etter å ha fått bedre kjennskap til verktøyet. Om lærerne er like tro til opplegget over tid eller om lærerne gjør det mer til sitt eget. Det hadde også vært interessant å sett nærmere på, og om funnene hadde vært like gjellende for et større utvalg lærere.

Det kunne også vært interessant å sett på hvordan fysiske konkreter blir anvendt opp mot digitale konkreter. På tross av at Noomene er inspirert av to ulike konkretiseringsmateriale så vi at lærerne anvendte de fysiske Noomene på en annen måte enn de digitale Noomene. I denne forskningen kan det se ut til at det er lærernes holdninger og påvirkning fra samfunnet, som virker inn på anvendelsen av fysiske Noomer, altså konkreter. Det kunne derfor vært interessant å sett på hvilken plass de ulike typene for konkreter har i klasserommet og hva som eventuelt gjør at de ikke blir likestilt.

Forskningen startet med spørsmålet *Hvordan anvender lærere Noomene i matematikkundervisningen av tallmengder i første klasse?* Gjennom å bruke virksomhetsmodellen har jeg fått mulighet til å se at klasserommet er et komplekst miljø hvor det er flere elementer som spiller inn på lærernes valg og anvendelse av verktøy. Som Larsen (1999) skriver, viser denne forskningen at på den ene siden står mennesket (læreren) sine handlinger av fri vilje, og at mennesket selv står ansvarlig for handlingene sine. Den andre siden er mennesket (læreren) sine handlinger bestemt av situasjonen og livsbetingelser, noe som begrenser menneskets handlingsfrihet. Altså at resursutviklere, som WeWantToKnow, og kommuner som vurderer å kjøpe dette materialet, må være oppmerksom på at det er behov

for en fagutvikling for å møte noen av lærernes synspunkter, hvis digitale ressurser skal ha en positiv innvirkning på elevenes læringsmuligheter.

7. Litteraturliste

- Alexander, R. J. (2001). *Culture and pedagogy: International comparisons in primary education*: Oxford: Blackwell.
- Aunio, P., Aubery, C., Godfrey, R., Yuejuan, P., & Yan, L. (2006). Young children's number sense in China and Finland. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50(5), 483-502. Hentet fra <http://web.a.ebscohost.com.galanga.hib.no/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=9ea5fb73-0d35-459c-9548-5de86a47d843%40sessionmgr4007&vid=1&hid=4204>
- Ball, D. L. (1992). Magical hopes: Manipulatives and the Reform of Math Education. *American Educator*, 16(2), 16-18,46-47
- Bergem, O. K., & Grønmo, L. S. (2009). Undervisning i matematikk. I L. S. Grønmo, & T. Onstad (Red.), *Tegn til bedring - norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007* (s. 113-138). Oslo: Unipub.
- Björklund, C. (2009) *En, två, många – om barns tidiga matematiska tänkande*. Stockholm: Liber AB.
- Bjørkeng, P. K. (2015, 27 oktober.). Dragonbox Numbers får barna til å regne ti ganger så mange matematikkstykker med app. *Aftenposten*. Hentet fra <http://www.aftenposten.no/norge/Dragonbox-Numbers--Far-barna-til-a-regne-ti-ganger-sa-mange-mattestykker-med-app-23026b.html>
- Bottino, R., & Chiappini, G. (2002). Advanced Technology and Learning Environments: Their Relationships Within the Arithmetic Problem-Solving Domain. I L. Y. English (Red.), *Handbook of international research in mathematics education* (s. 757–786). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Christoffersen, L., & Johannesen A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Clements, D. H. (1999). 'Concrete' Manipulatives, Concrete Ideas. *Contemporary Issues In Early Childhood*, 1(1), 45-60.

- Dalen, M. (2011). Intervju som forskningsmetode. En kvalitativ tilnærming. (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- de Freitas, S., & Oliver, M. (2006). How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? *Computers & Education*, 46, 249–264. Hentet fra <http://www.sciencedirect.com.galanga.hib.no/science/article/pii/S0360131505001600>
- Dysthe, O. (1995). *Det flerstemmige klasserommet: Skrivning og samtale for å lære*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Engeström, Y. (2015). *Learning by expanding an activity -theoretic approach to developmental research* (2. utg.). Helsinki: Orienta-Konsultit Oy
- Goldenberg, E. P. (2000). Thinking (And Talking) About Technology in Math Classrooms. Education Development Center, Inc. Hentet fra http://mcc.edc.org/pdf/iss_tech.pdf
- Gros, B. (2015). Integration of Digital Games in Learning and E-Learning Environments: Connecting Experiences and Context. I T. Lowrie. & R. Jorgensen (Red.), *Digital Games and Mathematics Learning. Potential, Promises and Pitfalls* (s. 35-70). Hentet fra: <http://link.springer.com.galanga.hib.no/book/10.1007%2F978-94-017-9517-3>
- Grønmo, L. S. (2005). Ferdighetenes plass i matematikkundervisningen. *Nämnaaren*, 4, 38-44. Hentet fra http://www.timss.no/publications/3844_Gronmo2.pdf
- Halford, G. S., & Boulton-Lewis, G. M. (1992). Value and limitations of analogues in teaching mathematics. I A. Demetriou, M. Shayer, & A. Efklides (Red.), *Neo-Piagetian Theories of Cognitive Development: Implications and Applications for Education* (s. 182-209). London: Routledge.
- Hammerlin, Y., & Larsen, E. (1999). *Menneskesyn i teorier om mennesket*. Århus: Klim
- Hardman, J. (2005). An exploratory case study of computer use in a primary school mathematics classroom: New technology, new pedagogy? *Perspectives in Education*, 23(4). Hentet fra

http://www.health.uct.ac.za/sites/default/files/image_tool/images/104/Hardman.pdf

Hardman, J. (2007). Making sense of the meaning maker: tracking the object of activity in a computer-based mathematics lesson using activity theory. *International Journal of Education and Development using ICT*, 3(4). Hentet fra

<http://ijedict.dec.uwi.edu/viewarticle.php?id=423&layout=html>

Hjerm, M., & Lindgren, S. (2011) *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig analyse*. Oslo: Gyldendal akademisk

Johnsen Høines, M. (2002). *Fleksible språkrom. Matematikklæring som tekstutvikling*. Avhandling Dr. Philos. Det psykologiske fakultet. Universitetet i Bergen.

Johnsen-Høines, M., & Rangnes, T. E. (2007). Å endre matematikkundervisningen – et risikoforetak. *Skolepsykologi*, 42(1), 29-39.

Klette, K. (2003). Lærerens klasseromsarbeid; Interaksjons- og arbeidsformer i norske klasserom etter Reform 97. K. Klette (Red.), *Klasserommets praksisformer etter Reform 97* (s. 39-76). Oslo: Pedagogisk forskningsinstitutt, Universitetet i Oslo. https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/32308/Reform97_Rapp_1_03_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Klette, K. (2013). Hva vet vi om god undervisning?: Rapport fra klasseromsforskningen. J. R. Krumsvik, & R. Säljö (Red.), *Praktisk-pedagogisk utdanning: En antologi* (s. 173-201). Bergen: Fagbokforlaget.

Klette, K., Lie, S., Ødegaard, M., Anmarkrud, Ø., Arnesen, N., Bergem, O. K., & Roe, A. (2008). PISA+: Lærings- og undervisningsstrategier i skolen. Forskningsrådet. Program Kunnskap, utdanning og læring (KUL). Hentet fra <http://www.forskningsradet.no/servlet/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition%3A&blobheadervalue1=+attachment%3B+filename%3DPISA%2BLieSveinweb.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1274460384914&ssbinary=true>

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Akademiske.

- Ladel, S., & Kortenkamp, U. (2014). Number Concepts-Processes of Internalization and Externalization by the Use of Multi Touch Technology. I U. Kortenkamp., B. Brandt., C. Benz., G. Krummheuer., S. Ladel, & R. Vogel (Red.), *Early Mathematics Learning* (s. 237-253). New York: Springer Science
- Larkin, K. (2015). “An App! An App! My Kingdom for An App”: An 18-Month Quest to Determine Whether Apps Support Mathematical Knowledge Building. I T. Lowrie, & R. Jorgensen (Red.), *Digital Games and Mathematics Learning. Potential, Promises and Pitfalls* (s. 251- 276). Hentet fra <http://link.springer.com.galanga.hib.no/book/10.1007%2F978-94-017-9517-3>
- Lowrie, T., & Jorgensen, R. (2015). Games and Learning: What’s New Is Already Old?. I T. Lowrie, & R. Jorgensen (Red.), *Digital Games and Mathematics Learning. Potential, Promises and Pitfalls* (s. 1-10). Hentet fra <http://link.springer.com.galanga.hib.no/book/10.1007%2F978-94-017-9517-3>
- Lyle, J. (2003) Stimulated Recall: A Report on Its Use in Naturalistic Research. *British Educational Research Journal*, 29(6), 861-878. Hentet fra https://www.jstor.org/stable/1502138?seq=1#page_scan_tab_contents
- Mellin-Olsen, S. (1996) Oppgavediskursen i matematikk. Rekonstruksjon av en diskurs. *Tangenten. Tidsskrift for matematikkundervisningen*, 7(2), 9-15. Hentet fra <http://www.caspar.no/tangenten/1996/oppgavediskurs.html>
- Mix, K. (2008) Children’s equivalence judgments: Crossmapping effects. *Cognitive development*, 23(1), 191-203. Hentet fra <http://www.sciencedirect.com.galanga.hib.no/science/article/pii/S0885201407000135>
- Montague-Smith. A., & Price. A. J. (2012) *Mathematics in early years education* (3. utg.). Croydon: CPI Group (UK) Ltd.
- Moyer, P. S. (2001). Are We Having Fun Yet? How Teachers Use Manipulatives to Teach Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175–197.

NSD (2016) Meldeplikt. Hentet 2. oktober 2016 fra
<http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt>

Neuman, D. (1989). *Räknefärdighetens rötter*. Stockholm: Utbildningsförlaget.

Popova, A., & Daniels, H. (2004). Employing the concept of the object in the discussion of the links between school pedagogies and individual working lives in pre and post Soviet Russia. *Educational Review* 56(2), 193-205. Hentet fra
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0031910410001693272?scroll=top&needAccess=true>

Sutherland, R., Armstrong, V., Barnes, S., Brawn, R., Breeze, N., Gall, M., Matthewman, S., Olivero, F., Taylor, A., Wishart, J., & John, P. (2004). Transforming teaching and learning: embedding ICT into everyday classroom practices. *Journal of Computer Assisted Learning*, 2004(20), 413-425. Hentet fra
<http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1111/j.1365-2729.2004.00104.x/asset/j.1365-2729.2004.00104.x.pdf?v=1&t=ite4nar9&s=1e150d4bc430ae0aff0b4c880ba744127657ce93>

Szendrei, J. (1996). Concrete Materials in the Classroom. I A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborade (Red.), *International Handbook of Mathematics Education* (s. 411–434). Dordrecht: Kluwer.

Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.

Udir (2015, 23. November) Rammeverk for grunnleggende ferdigheter. Hentet 2. mars 2017 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/grunnleggende-ferdigheter/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/>

Uttal, D.H., Scudder, K.V., & DeLoache, J. S. (1997). Manipulatives as symbols: A new perspective on the use of concrete objects to teach mathematics. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 18, 37–54. Hentet fra http://ac.els-cdn.com/galanga.hib.no/S0193397397900137/1-s2.0-S0193397397900137-main.pdf?_tid=7e065f28-24e1-11e7-b381-00000aab0f6b&acdnat=1492593836_1bc841ffc61354c8c37af7be18d38769

Vedeler, L. (2000) *Observasjonsforskning i pedagogiske fag: en innføring i bruk av metoder*. Oslo: Gyldendal akademisk

WeWantToKnow. (2017) *Meet the Nooms*. Hentet fra <http://www.dragonbox.com/products/numbers>

7.1 Figurer

Model of the socially distributed activity system. [Figur 2.] (2007) Hentet fra <http://www.informationr.net/ir/12-3/paper313.html>

The Nooms. [Figur 1.] (2017). Hentet fra <http://dragonbox.com/products/numbers>

Vedlegg 1.

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”Lærernes bruk av matematikk-appen Numbers i matematikkundervisningen på småtrinnet”

Bakgrunn og formål

Formålet med dette studiet er å se nærmere på hvordan lærere bruker matematikk-appen *Numbers* som et verktøy i matematikkundervisningen. Hvordan lærerne integrerer den (appen) med resten av matematikkundervisningen, og hvorfor de velger å gjøre det på den måten de gjør det på. Problemstillingen vil bli: *Hvordan bruker et utvalg lærere Numbers som et verktøy i matematikkundervisningen på småtrinnet.* Dette er et masterprosjekt som blir gjort gjennom Høgskolen i Bergen

██████ kommune er med på et prøveprosjekt om å bruke appen *Numbers* i matematikkundervisningen. Det er lærere som er med i dette prøveprosjektet som blir forespurt om delta i dette studiet.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Deltakelsen i dette studiet krever at det blir gitt tilgang til å observere et par matematikktimer, intervju og en samtale om noen av observasjonene i matematikktimene. Dataen vil derfor bli innhentet gjennom videoopptak og lydopptak. I intervjuet vil det komme spørsmål om blant annet forkunnskaper/tidligere erfaringer, erfaringer så lang og hvilke muligheter og begrensninger du ser med å bruke *Numbers* som et verktøy.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Dataen vil bli lagret på en ekstern server med personlig brukernavn og passord. Det er bare studenten (jeg) og veiledere som vil kunne ha tilgang til datamaterialet. Navn vil bli anonymisert, og verken lærere eller elever vil kunne bli gjenkjent i publikasjonen.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 15.05.17. Når prosjektet er avsluttet vil datamaterialet bli slettet fra serveren.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert.

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med Cecilie Abotnes på telefon: 47235581, mail cabotnes@gamil.com. Eller veilederne Tamsin J. Meaney e-post: Tamsin.Jillian.Meaney@hib.no og Johan Lie e-post: Johan.Lie@hib.no

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, NSD - Norsk senter for forskningsdata AS.

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 2.

Intervjuguide

Introduksjonsspørsmål:

- Hvorfor valgte du å være med i prosjektet om å bruke *Numbers* i matematikkundervisningen?
- Hvilke forventninger hadde du til prosjektet?
 - o Og hvordan har forventningene innfridd så langt?
- Hva er din tidligere erfaring med bruk av digitale verktøy i undervisningen?
 - o Hvilke tidligere erfaring har du med bruken av digitale matematikkspill/apper?
- Hvordan var forkunnskapene om *Numbers* før du satt i gang å bruke det i undervisningen?

Fakta avklaring:

- Ca hvor mye tid bruker dere på å arbeide med appen *Numbers* i matematikkundervisningen (ukentlig)?
- Hvordan er klassen organisert når dere arbeider med appen *Numbers*? (tavleundervisning, gruppe, individuelt)
 - o Hvorfor bruker dere denne type organisering?
- På hvilken områder av undervisningen bruker du appen *Numbers*?
- Hvordan bruker du lærerveiledningen i planleggingen og gjennomføringen av undervisningen?

Tanker rundt *Numbers* og bruken av det:

- Hvilke muligheter ser du med å bruke *Numbers* som et læreverk i klasserommet?
 - o Hvilken "plass" har appen *Numbers* i undervisningen?
- På hvilken områder av undervisningen føler du at det er lettest å bruke appen *Numbers*?
- På hvilket område av undervisningen føler du appen *Numbers* har størst potensiale?
- På hvilken områder av undervisningen føler du appen *Numbers* har sine begrensninger?
- Hvordan kombinerer du *Numbers* med andre deler av matematikkundervisningen?
- Hvilket utbytte tror du elevene får av å arbeide med matematikk på denne måten?

- Hvordan er det å følge med på elevens innsats og om de gjør oppgavene riktig når de arbeider med *Numbers*?

Avslutning:

- Er det faktorer utenfor læreverket som gjør det utfordrende å bruke i undervisningen?
 - o Er det eventuelle elementer som kunne vært aktuell å kombinere/ta med inn i en mer ”tradisjonell” undervisning
- Har dere egne regler som gjelder i klasserommet når elevene arbeider med ulike deler av læreverket,
 - o ... med appen *Numbers*
- Hvordan er det å arbeide med læreverket *Numbers* i undervisningen sammenlignet med tidligere år når du ikke har brukt det?
- Så langt i prosjektet, ser du får deg å bare bruke *Numbers* som en utgangspunkt for matematikkundervisningen?
 - o Hvorfor/hvorfor ikke

Vedlegg 3.



Tamsin Tamsin
Avdeling for lærerutdanning Høgskolen i Bergen
Postboks 7030
5020 BERGEN

Vår dato: 01.02.2017

Vår ref: 51975 / 3 / AH

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 09.01.2017. Meldingen gjelder prosjektet:

51975	<i>Lærernes bruk av matematikk-appen Numbers i matematikkundervisningen på småtrinnet</i>
Behandlingsansvarlig	<i>Høgskolen i Bergen, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Tamsin Tamsin</i>
Student	<i>Cecilie Cecilie</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 15.05.2017, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Kjersti Haugstvedt

Åsne Halskau

Kontaktperson: Åsne Halskau tlf: 55 58 21 88

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Vedlegg 4.

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”Lærernes bruk av matematikk-appen Numbers i matematikkundervisningen på småtrinnet”

Bakgrunn og formål

Formålet med dette studiet er å se nærmere på hvordan lærere bruker matematikk-appen *Numbers* som et verktøy i matematikkundervisningen. Hvordan lærerne integrerer den (appen) med resten av matematikkundervisningen, og hvorfor de velger å gjøre det på den måten de gjør det på. Problemstillingen vil bli: *Hvordan bruker et utvalg lærere Numbers som et verktøy i matematikkundervisningen på småtrinnet.* Dette er et masterprosjekt som blir gjort gjennom Høgskolen i Bergen

██████ kommune er med på et prøveprosjekt om å bruke appen *Numbers* i matematikkundervisningen. Det var gjennom dette prøveprosjektet at læren meldte seg og sa seg villig til at jeg kunne forske i deres klasse.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Det kommer til å bli filmet et par matematikkøker i klasserommet. Det er for å få et helhetlig inntrykk av hvordan lærerne bruker appen i undervisningen. Det er hovedsakelig lærerne som deltar i studiet. Det er lærerne og hvordan de bruker appen i undervisningen som vil være fokus. Elevene kommer til å bli mer statister i dette studiet. Men elevene trengs i klasserommet for at det skal bli mer reelt å se på hvordan appen blir brukt i matematikktimene.

Det vil ikke bli innhentet noe direkte personopplysninger av elevene eller gjort noe form for intervju med dem.

Hva skjer med informasjonen om?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Dataen vil bli lagret på en ekstern server med personlig brukernavn og passord. Det er bare studenten (jeg) og veiledere som vil kunne ha tilgang til datamaterialet.

Verken lærerne eller elevene vil kunne bli gjenkjent i publikasjonen.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 15.05.17. Når prosjektet er avsluttet vil datamaterialet bli slettet fra serveren.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert.

Dersom du har spørsmål til studien, ta kontakt med Cecilie Abotnes på telefon: 47235581, mail cabotnes@gamil.com. Eller veilederne Tamsin J. Meaney e-post: Tamsin.Jillian.Meaney@hib.no og Johan Lie e-post: Johan.Lie@hib.no

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, NSD - Norsk senter for forskningsdata AS.

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til at min sønn/datter

(Navn:) _____ deltar i studiet

(Signert av prosjektdeltakers foresatte, dato)