

Arbeidsmetoder i matematikkopplæringen på barneskolen.

Anniken S. Johansen, kandidatnummer 25

Simon S. Andersen, kandidatnummer 9

Bacheloroppgave i PEL123L
Grunnskolelærerutdanning 1-7 ved
Profesjonshøgskolen i Bodø

UNIVERSITETET I NORDLAND
Våren 2013

Forord

Dette er vår første forskningsoppgave ved høyere utdanning og prosessen har både vært lang, spennende, lærerik og ikke minst krevende. I forskningen vår har vi møtt på mange mennesker som fortjener vår oppmerksomhet.

Vi vil først takke alle informantene ved de ulike skolene vi har hatt kontakt med. De har stilt seg selv og klasserommet åpent for at vi skulle ha mulighet til å gjennomføre vår forskning. Alle har de vært hyggelige og imøtekommende, og vi ønsker å takke for et godt samarbeid.

Dernest vil vi rette en takk til våre to veiledere, dosent Kirsten Limstrand og førsteamanuensis Tone Bulien. Gjennom hele prosessen og veiledningene har de vært positive, kritiske og utfordret våre tanker rundt forskningen. De har vært tilgjengelig for oss gjennom hele prosessen og det har vært betryggende å ha hatt dere som veiledere i vår første forskningsoppgave.

Til slutt vil vi takke våre medstudenter, venner og familie for støtte og råd i denne forskningen. Dere har gitt oss motivasjon i de vanskelige periodene når skrivingen har stoppet opp. Takk for at dere hadde troen på oss.

Takket være disse menneskene sitter vi i dag med en bacheloroppgave som vi er stolte av, og som vi selv mener har utviklet vår egen lærerkompetanse. Vi håper også at andre kan finne oppgaven interessant og at oppgaven kan være med å skape refleksjon rundt lærerkompetansen i matematikkopplæringen.

Bodø, 01.05.2013

Anniken Solhaug Johansen og Simon Rene Slåttøy Andersen

Innholdsfortegnelse

Forord.....	i
Innholdsfortegnelse	ii
1 Innledning.....	1
1.1 Problemstilling, presiseringer og avgrensninger	2
1.2 Tidligere forskning og utviklingsarbeid	3
1.3 Innovasjon, hensikt og mål.....	4
2 Teoretisk orientering.....	4
2.1 Lærerkompetanse	4
2.2 Matematikklærerkompetanse	8
2.3 Forskning på kulturer i klasserommet	11
3 Metode.....	13
3.1 Gjennomføring av intervju	13
3.2 Gjennomføring av observasjon	14
3.3 Etske forhold	17
4 Presentasjon av empiri	17
5 Drøfting	25
5.1 Sammenligning mellom klassene.....	25
5.2 Føringer i LK06.....	30
5.3 Kulturbetinget.....	34
6 Avslutning	37
Litteraturliste	39
Vedlegg 1 – Intervjuguide.....	42

1 Innledning

Vi har valgt å skrive bachelor innenfor PEL og matematikk, der tema skal være «matematikkopplæringen». Etter egen skolegang, 2 år med praksis og personlige relasjoner oppfatter vi at matematikkfaget utvikler seg i negativ retning for mange elever. En eller annen plass gjennom skolegangen, etter vår oppfatning i barneskolen, skjer det en endring i elevers holdning til faget. Elevenes syn på matematikk kan være en faktor som påvirker elevenes resultater i faget. Det kan skyldes faktorer som blant annet metodebruk, sosiale variabler, mangel på dialog, utdannede lærere, lærertetthet og læreplanen.

De nasjonale prøvene for matematikkfaget, regning, for 5-trinn, er delt inn i tre mestringsnivå. Ser man på resultatene fra 2008-2012 på landsbasis har Norge gjennom hele perioden hatt hovedtyngden av elever på mestringsnivå 2 (Udir, Resultater - Nasjonale prøver 5.trinn). På ungdomsskolen blir elevene delt inn i fem ulike mestringsnivå av resultatene på de nasjonale prøvene i regning. I samme periode nevnt over, kommer hovedtyngden av åttendeklassingene ut på mestringsnivå 3 (Udir, Resultater - Nasjonale prøver 8.trinn). Ut fra statistikken til de nasjonale prøvene ser man at hovedtyngden av elever ligger på det midterste mestringsnivået, mens resten er likt fordelt på det laveste og høyeste nivået. Fra 2008 – 2012 har det ikke skjedd en markant endring i resultatene til elevene på femte trinn. Man har omtrent samme fordeling på de ulike mestringsnivåene i dag, som i 2008 (Udir, Resultater - Nasjonale prøver 5.trinn). Det samme forteller resultatene fra åttende trinn (Udir, Resultater - Nasjonale prøver 8.trinn).

Ut fra våre tanker på hvordan matematikkfaget kan utvikle seg for elever og nevnt resultat av nasjonale prøver i matematikkfaget vil det derfor være interessant for oss som kommende lærere i faget å kunne forske på matematikkfaget i grunnskolen. Faktorene som påvirker matematikkopplæringen er mange, og i vår forskning har vi tenkt å se på hvilke forskjeller som finnes i matematikkopplæringen på småskoletrinnet kontra mellomtrinnet. Vi legger hovedvekten på lærernes rolle, der vi ser på bruken av metoder i opplæringen. Hvordan opplæringen organiseres gjennom metodebruk er noe vi tror har stor betydning for læringen og forståelsen.

1.1 Problemstilling, presiseringer og avgrensninger

Hvilke forskjeller er det i arbeidsmetoder i matematikkopplæringen på småtrinnet og mellomtrinnet?

- Gjenspeiler lærernes valg av arbeidsmetoder seg i de føringene som ligger i læreplanen LK06?

På småtrinnet tar vi for oss andre klasse og på mellomtrinnet femte klasse. Grunnen til dette er at omfanget på vår forskning vil bli for omfattende om vi skal forske på alle trinn. Vi vet at det er et stort sprang mellom trinnene, men samtidig vil vi få et innblikk i hvordan lærere organiserer sin matematikkopplæring på andre og femte trinn.

Med arbeidsmåter mener vi hvordan læreren organiserer og bruker ulike metoder i opplæringen. De arbeidsmetodene vi vil se på er lærerstyrt dialog, lærer- og elevstyrt dialog, gruppearbeid, praktisk arbeid, individuelt arbeid, repetisjon og prøve. I tillegg har vi valgt å ta med overganger.

Lærerstyrt dialog: innenfor denne arbeidsmetoden legger vi vekt på hvor mye av tiden som går til en dialog der kun læreren formidler.

Lærer- og elevstyrt dialog: er der elever får ta del i dialogen. Stille spørsmål, svare på spørsmål, forklare fremgangsmåter og komme med påstander.

Gruppearbeid: i denne kategorien kommer aktiviteter som får frem muntlige samtaler mellom elever, der de sammen skal løse problemer eller oppgaver, presentere noe for klassen, tema og prosjektarbeid. To eller flere elever må være sammen for at vi skal se på dette som gruppearbeid.

Praktisk arbeid: omhandler alt av aktiviteter som dreier seg om fysisk bevegelse som for eksempel å måle noe i klasseromme, bruke spill for læring, konkreter, sang, og tegning.

Individuelt arbeid: dreier seg om arbeid (oppgaver) elevene må jobbe med alene, med eller uten hjelp fra lærer.

Repetisjon: om lærerstoffet blir repetert i starten av timen eller på slutten for å dra elevene med seg eller oppsummere aktivitetene og arbeidet.

Prøve: er alle former for tester. Multiplikasjonsprøver, kapittelprøver og strategitester.

Overgang: vi har valgt å ta med overganger fordi vi ville se hvordan lærerne valgte å gå fra et fag til det neste og hvordan tidsbruken var på dette området.

Vi vil altså se på hvordan lærerne legger opp matematikkopplæringen, og hvordan fagstoffet blir representert. “Læreren har avgjørende betydning for elevenes læring i skolen. Gode lærere gjennomfører opplæringen med struktur og engasjement. De er faglig dyktige, gir relevante og rettferdige tilbakemeldinger og tilpasser opplæringen til elever og fag” (St.meld. nr.11. 2008-2009, s.9). Denne påstanden er noe vi stiller oss bak, og vi vil ut i fra denne forske på lærerrollen i matematikkopplæringen. Metodene en lærer bruker skal skape læring hos elevene, og da er denne kompetansen sentral.

1.2 Tidligere forskning og utviklingsarbeid

Det finnes et mangfold av forskninger på områder som berører matematikkopplæringen i grunnskolen, men vi har ikke funnet noen med direkte samme problemstilling som oss. I tillegg er det meste av forskningen basert på 4.trinn og oppover. Vi har valgt ut to relevante forskningsrapporter som berører temaet arbeidsmetoder i matematikkopplæringen.

Bjørkås og Bulien har gjennom tre år forsket på matematikksamtaler i klasserommet, og skrevet en artikkel som ble utgitt i 2010 rundt sin forskning ”*Elevers utforskninger i matematikksamtaler i klasserommet*”. I artikkelen skriver de om de mulighetene lærere og elever har for å gjennomføre matematisk utforskende samtaler i klasserommet med utgangspunkt i elevytringer. PhD-avhandling av Ole Kristian Bergem ”*Individuelle versus kollektive arbeidsformer – En drøfting av aktuelle utfordringer i matematikkundervisningen i grunnskolen*” (2008). Denne forskningen omhandler ungdomsskoleelever og lærere, og bruken av individuelle og kollektive arbeidsformer. Bergem skriver om hva bruken av ulike arbeidsmåter har å si for elevene fra et teoretisk perspektiv.

1.3 Innovasjon, hensikt og mål

I forhold til de nevnte forskningene bringer vi nå på banen forskning som berører de laveste trinnene i grunnskolen noe vi ikke har kommet over i forskningsarbeid som allerede er publisert. I vår forskning har vi sett direkte på hvilke arbeidsmåter som blir brukt og hyppigheten av dette, mens mye annet forskning har tatt for seg bestemte arbeidsmetoder / metodegrupper eller organisering av arbeidsmetoder i flere fag. Hensikten med vårt forskningsarbeid er å bli mer bevisst på hvordan arbeidsmåtene opptrer på småtrinnet kontra mellomtrinnet. Finne ut om det er forskjeller i lærernes valg av arbeidsmetoder på de ulike trinnene og eventuelt hvorfor. Med forskningen vår håper vi å skape en større bevissthet rundt arbeidsmetodenes betydning i matematikkopplæringen, og at lesere av oppgaven kan bli inspirert til å forske på egne skoler / klasser. Målet vårt er også at andre kan bruke vår forskning som litteratur i andre oppgaver med relevant tema.

2 Teoretisk orientering

I dette kapitlet vil vi se nærmere på teorier som kan belyse vår problemstilling. Vi vil både ta for oss teoretikere og læringssyn, samt forskning som vi ser på som relevant i forhold til lærerrollen og arbeidsmetoder. Vi vil først se på lærerkompetanse ut fra generell pedagogisk teori, før vi spisser teorien inn mot matematikklærerkompetansen ut fra matematisk pedagogisk teori.

2.1 Lærerkompetanse

Når man snakker om lærerkompetanse er det naturlig å komme inn på læringstradisjoner/perspektiv. Perspektivene tar for seg læringssynet på den rollen lærer kan ha som kunnskapsformidler, tilrettelegger, organisator og deltaker i et meningsskapende fellesskap. Hvordan påvirker disse perspektivene matematikklærerens avgjørelser når det kommer til arbeidsmetoder?

Det sosiokulturelle- og kognitivt konstruktivistiske perspektivet har både ulikheter og likheter seg i mellom. Læringens individuelle prosess har mange likhetstrekk, men selve læringens hvordan er ulik. Med andre ord kan en si at perspektivene viser til to forskjellige

fremgangsmåter for å tilegne seg læring. Erling Solerøds bruker Olga Dysthes tolkning av det sosiokulturelle perspektivet når han fremstiller hvordan kunnskapen vektlegges i et sosiokulturelt syn: ”*kunnskap blir konstruert gjennom samhandling og i en kontekst*” (Solerød, 2009, s.79-80). For at læring skal konstrueres og utvikles forutsetter det aktiviteter og samspill mellom mennesker i praksisfellesskapet. Kunnskapen ligger i konteksten, og hører ikke primært til individet, men fellesskapet rundt individet. Ut fra et slikt læringssyn vil språket stå sentralt og være en viktig faktor som følge av at individene må utveksle og bidra med erfaringer til fellesskapet slik at kunnskapen blir distribuert mellom alle deltakerne i læringsfellesskapet (ibid, s.80). Det sosiokulturelle påvirker læringen og avgjørelser i den retning av at læring i fellesskap, og gjennom praktisk arbeid med andre, skaper utvikling og tilegnelse av kunnskap. Arbeidsmetoder som for eksempel legger til rette for samarbeid med konkrete mellom elevene vil være påvirket av det sosiokulturelle synet. Da språket er en viktig redskap vil dialogbaserte arbeidsmetoder støtte opp et slikt perspektiv. Et kognitivt konstruktivistisk perspektiv baserer læringen på det som skjer i individuelle prosesser i elevenes tanker. Her fokuseres det også på at en ikke kan formidle kunnskapen som en ferdig pakke, men som lærer må man hjelpe elevene med å organisere og bygge kunnskapen ut fra sammenhenger, helheter og forståelse. Lærer må utfordre tankegangen til elevene, og arbeidet er i hovedsak rettet mot individene og arbeid individuelt. En annen faktor som skiller disse perspektivene er den fysiske prosessen, eller det som Solerød referer til, fysiske redskaper (artefaktene). Dette omfatter de menneskelige ideene og tankene som er konkretisert som objekter og integrert i menneskelig handling. Setter man dette inn i læringssynene kan man tolke dette som at det i et sosiokulturelt perspektiv først vil skje læring i en relasjon til andre ved å delta i sosiale prosesser, mens Solerød tolker det kognitivt konstruktivistisk perspektiv til å basere seg på kunnskapsoverføring eller ved en individuell konstruksjonsprosess (Solerød, 2009, s.83). Samtidig vil også det sosiokulturelle perspektivet ta for seg individuelle prosesser, da tilegnelsesprosessen skjer i individet etter å ha erfart/tilegnet kunnskap i sosial interaksjon.

Lev Vygotskys teori om læring fremstilles av Erling Solerød i et sosiokulturelt læringsperspektiv (Solerød, 2009, s.80-85). I Solerøds tolkning av Vygotsky kommer det mange paralleller til det sosiokulturelle læringssynet, noe som gjør tolkningen troverdig. Vygotsky mener mennesket er avhengig av det sosiale miljøet for å utvikle seg som individ og utvikle læring. Derfor blir også språket et sentralt redskap i hans teorier, grunnet at de erfaringer man gjør i fellesskapet formidles nettopp gjennom språket. Vygotskys teori sier

videre at handlingene begynner i sosiale interaksjoner, for så å internaliseres, og at vi mennesker på denne måten må utvikle kunnskap/erfaringer i fellesskap for så å kunne behandle/lagre dem individuelt i tanken. Språket blir et kommunikasjonsredskap ved at en bruker det individuelle og kommunikative språket i sosial sammenheng, for så å utvikle dette i et mer individualistisk perspektiv, nemlig et indre språk. Dermed vil det være viktig i et slikt perspektiv at lærer legger opp til at elevene får arbeidet sammen i lærings situasjoner, og gjennom samhandling i læringsfellesskap utvikle kunnskap/erfaringer sammen før så å internalisere dette individuelt. Når det kommer til språk og begrep skiller Vygotsky mellom spontane og vitenskapelige begreper ifølge Solerød. Spontane begrep kan sees på som de dagligdagse begrepene som brukes/utvikles i hverdagslige interaksjon med andre mennesker og ting, mens de vitenskapelige begrepene er mer skolefagrelevante som vi møter gjennom språklige uttrykk fra for eksempel læreren når han/hun presenterer, definerer eller presiserer noe systematisk (ibid, s.82). En kan si at de vitenskapelige begrepene er med på å skape kontroll og bevissthet på språket, mens de spontane begrepene er med på å danne grunnlag for å utvikle/tilegne seg de vitenskapelige begrepene. Derfor kan en si at Vygotskys teori om begrepslæring er viktig å ha inn i lærerkompetansen og elevenes opplæring. En lærer må være bevisst på språkets betydning og rolle for elevenes læring, og bruke dette aktivt slik at læringsprosesser kan utvikle seg og man sammen utfyller kunnskapen. Ved å veksle mellom spontane og vitenskapelige begrep, legger man til rette for utvikling av begrepsforståelser. Dette er også noe Marit Høines støtter seg til i det hun kaller språk av 1.orden og 2.orden ut fra nettopp Vygotskys teori om språk og læring (Høines, 2006, s.76-83).

Flere språkuttrykk for samme innhold er det Høines kaller språk av 1.orden. Tar vi tallet 10 kan man for eksempel assosiere dette med å kunne vise ti fingre, fortelle at man er ti år eller at man har ti rom i huset. Språkformene er i direkte kontakt med begrepsinnholdet noe som gjør at en ikke trenger å få forklart hva det er. Språk av 1.orden kan derfor sammenlignes med dagligdagse begrep eller det som også kalles spontane begrep. Man kan si at språkformene er parallelle med hverandre og ikke trenger oversettelse for å kunne forstå innholdet. Når en så møter på nye språk som i liten grad reflekterer til personens erfaringer eller har få assosiasjoner til snakker man om språk av 2.orden. Språket står ikke i direkte kontakt med begrepsinnholdet og må oversettes for å kunne utvikles (Høines, 2006, s.76-83). For å kunne bruke språk av 2.orden er det avgjørende at man har språk av 1.orden. Språk av 1.orden kan derfor sees som ett oversettelsesledd, og dette er noe som en lærer må være bevisst på i opplæringen. Selv om man har en muntlig og fysisk forståelse av begrepet 10 som nevnt, er

det ikke sikkert at det matematiske skriftspråket gir mening. Det skrevne tallet 10 assimilerer kanskje ikke til de tidligere erfaringene en har, og blir derfor et språk av 2.orden. Derfor er det viktig at en lærer hele tiden appellerer til språk av 1.orden, altså de erfaringer elevene sitter med, når man skal introdusere ny kunnskap og utvikle kunnskap av 2.orden. Læreren blir redskapet i oversettelsesleddet og er på denne måten avgjørende i læringsutviklingen.

Solerød tar også opp teoretikeren Jean Piagets logisk-matematisk læring (LM-læring) noe som er viktig å ta for seg med tanke på vår problemstilling. I kapitlet tar Solerød for seg det Piaget kaller for operativ kunnskap som han definerer som ”varig kunnskap som er integrert i skjemaer” (Solerød, 2009, s.79). Denne kunnskapen oppstår og utvikles gjennom aktivitet og manipulering med ting og fenomener. Trekker man operativ kunnskap opp mot Vygotskys begreplæring, kan en si at dagligdagse og vitenskapelige begrep er viktige for at kunnskap skal utvikles. Man implanterer gamle kognitive skjema, med nye i en kontinuerlig prosess, som Piaget selv kaller for adaptasjon. Mekanisk læring som ikke har direkte relasjon til kognitive strukturer kaller Piaget for figurativ kunnskap. Dette omfatter løsrevet detaljkunnskap som for eksempel pugging, hvor man har lært en spesifikk prosedyre, men ikke hvorfor og når denne brukes (ibid, s.78-79). Som lærer vil kunnskap om Piagets LM-læring kunne være med på å skape et godt læringstrykk i elevgruppen. Ved å være bevisst over hvordan ulik tilnærming til fagstoff påvirker læringen, kan en ta gode valg. Man må hele tiden utvikle kunnskap ut fra det som eleven er kjent med, men mekanisk læring som pugging av for eksempel multiplikasjonstabell er også viktig for å lette utviklingen av nye kognitive skjema. Viktigheten blir derimot å bevisstgjøre elever på hvorfor en lærer det.

I en lærings- og kommunikasjonsprosess benytter vi mennesker intellektuelle fortrinn, noe teoretikeren Howard Gardner kaller intelligenser. Ut fra Eva Michaelsens tolkning av Gardners teorier, viser hun til Gardners argumenter med at vi har åtte intelligenssystemer som forholdsvis er uavhengige og som alle mennesker er født med (Michaelsen, 2006, s.208-210). Når det kommer til utviklingen av disse intelligensene vil graden av dette variere fra person til person, og det samme når det kommer til benyttelse av dem. Vi mennesker lærer på forskjellige måter ved ulike intelligenser ifølge Gardner. Setter man Gardners teori inn i en lærers hverdag, vil det være riktig å si at varierte undervisningsmetoder hvor elevene blir utfordret i de forskjellige intelligensene, kan være med på å treffe større omgang av elever og skape god læring. Samtidig viser Michaelsen til Gardners viktige budskap om at skolens undervisning ikke må bære for mye preg av rasjonell tenkning, men at flere intelligenser

implanteres. Dermed kan det være rett å se på Gardners flerintelligensteori ut fra et sosiokulturelt perspektiv, siden den grunner på at læringen skjer i samhandling i læringsfellesskap og kontekster. Samtidig har teorien trekk fra det kognitivt konstruktivistiske ved at enkelte av intelligensene tar for seg individuelle prosesser som for eksempel regning, finne løsninger på logiske problem og reflektere.

Når det kommer til faktorer som gjør at elever lærer på skolen, har Stieg Mellin-Olsen anslått at det i hovedsak finnes to fornuftsgrunnlag (Mellin-Olsen, 1984, s.37-42). Dette er forhold mellom elev og kunnskap. Det sosiale fornuftsgrunnlaget (SFG) utgjør alt som gjør kunnskapene så interessante og viktige for elevene at kunnskapen blir ønskelig. SFG grunner på det sosiale nettverket rundt, og vil derfor variere mellom elevene (ibid, s.39). For å legge til rette for SFG er det viktig at en som lærer legger til rette for forståelse av kunnskapen som skal erverves. Elevene må forstå hvorfor man skal lære, være aktivt deltakende i læringsprosesser, se relasjoner mellom kunnskap og meninger, samt lærer må være engasjert/ha kunnskap i faget. Gardners og Vygotskys syn på læring synes å være i tråd med Mellin-Olsens teori om forventingsgrunnlag. Ved å bruke tilegnet kunnskap for videre utvikling, læring i fellesskap og ved ulike kontekster kan man skape det sosiale fornuftsgrunnlaget. Mellin-Olsens andre fornuftsgrunnlag er det instrumentelle fornuftsgrunnlaget (IFG). IFG er når eleven ikke ser hensikt med det som læres, men lærer grunnet at fagstoffet er en del av skolen. Fornuftsgrunnlaget er knyttet til skolen som et instrument for eleven, instrumentell læring (Mellin-Olsen, 1984, s.38). Pugging av en bestemt prosess/algorithm som ikke gir eleven mening er et eksempel på IFG. IFG kan også sees på som figurativ kunnskap, da forholdet mellom kunnskap og elev blir distansert. Kunnskapen blir ukjent for eleven, og begrepene vitenskapelig, noe som kan skape denne distansen.

2.2 Matematikklærerkompetanse

Deborah Balls artikkel ”*Content Knowledge for Teaching. What makes it special?*” er bygd på Shulmans anelse om pedagogisk innholdskunnskaps viktighet. Hensikten med Balls forskning var å undersøke fagkunnskapen i matematikk, ved å studere matematikklærere og deres undervisning. Dette for å prøve å identifisere matematikk kunnskap for undervisning basert på analyse av de matematiske problemene som oppstår når en underviser. I analysen av matematisk krav for undervisning prøvde forskningsgruppen å identifisere matematisk

kunnskap som er viktig for kompetansen til læreren. Fra dette utviklet Ball fire kunnskapsområder som burde være til stede for å undervise matematikk til elever. Generell fagkunnskap er det første område og omhandler vanlig kunnskap om matematikk, som å addere og multiplikasjon noe en får bruk for i undervisningssammenheng. Altså kunnskap en bruker i det vanlige, men som ikke er spesialisert mot lærerkunnskapen. Det andre kunnskapsområdet er spesiell fagkunnskap som handler om matematisk kunnskap og ferdigheter som er unike for å undervise. Denne kunnskapen er spesiell for det å være en lærer, den er profesjonsspesifikk. Her skal en blant annet ha kunnskap om å presentere matematiske ideer, vurdere og tilpasse det matematiske innholdet i lærebøker, forandre oppgaver til å bli lettere eller vanskeligere, evaluere svar til elevene, gi eller vurdere matematiske forklaringer, stille gode matematiske spørsmål og å velge gode representasjoner til bestemte formål. Det tredje kunnskapsområdet er kunnskap om fag og barn, der en skal ha kunnskap om elevene og om matematikk. Vite hva de kan finne vanskelig, hva de vil finne motiverende og interessant, hva de kommer til å tenke og hvordan oppgaver de vil finne lette eller vanskelige. Det fjerde kunnskapsområdet er kunnskap om fag og undervisning, det dreier seg om å planlegge, gjennomføre og vurdere undervisning i matematikk. Forskningsgruppen konkluderer med at lærere må kjenne faget de underviser i godt, fordi det vil påvirke hvordan en lærer elevene faget. Men på samme tid er ikke det å kunne faget tilstrekkelig for å undervise. Det krever at en kan lære fra seg matematikk, forstå hva elevene mener med sine svar, hvor de har gjort feil og hvorfor, og velge gode representasjoner som er forståelig for elevene. Å bare kunne avansert matematikk vil ikke tilfredsstillende alle kunnskapsområdene som kreves for å undervise matematikk (Ball, Thames & Phelps, 2008, s399-405). Slik vi tolker dette er altså spesiell fagkunnskap viktig for å være lærer. Sett opp mot problemstillingen vår er de fire kunnskapsområdene viktige for hvordan valg lærerne tar, altså om deres arbeidsmetoder velges bevisste ut fra da hovedsakelig spesiell fagkunnskap, men også generell fagkunnskap, kunnskap om fag og barn og kunnskap om fag og undervisning.

Magdalene Lampert ville utvikle en representasjon for det arbeidet som undervisning krever av læreren. Der en starter med to forhold, læreren og eleven. Læring kan foreligge uten handling fra læreren, men basert på forholdet mellom eleven og det som læres. Men for å se på undervisning i skolen er det praksisen vi ønsker å forstå, og det involverer også et samarbeid mellom lærer og elev. Derfor må vi utvide representasjonen å se på lærer - praksis - elev. Det kreves at en har samarbeid med elevene når en underviser på skole. I praksisen ligger et problemfelt. For en kan bruke elevene som en ressurs i undervisningen, men

samtidig kan praksisen også tvinge mine handlinger å hindre mine tiltak for å støtte deres læring. Men å være lærer krever også å ha samarbeid om skolens matematiske pensum – praksisen – elevene. På samme tid kreves det at elevene har et forholdt til pensum. For at læring skal forekomme må en lære elevene å studere, altså det må læres teknikk og strategier. Elevene må samarbeide med læreren om deres læring, derfor må dette inkluderes i representasjonen. Vi må se på arbeidet til en lærer med et fornyet blikk, der læreren må samarbeide med eleven, se på egen praksis og forholde seg til pensum, samtidig som det skal forekomme læring mellom eleven og pensum. En kan ikke se på disse som separate deler men i sammenheng med hverandre (Lampert, 2001, s. 29-34). Lampert og Ball ser på ulike områder en lærer i matematikk må ha kunnskaper om for å drive god undervisning. Her kan en trekke paralleller fra begge teoriene. I det Ball skriver er det viktig å ha kunnskap om faget og elevene, noe som Lampert referer til som samarbeid mellom lærer og elev. Den spesielle fagkunnskapen er noe Ball mener er viktig for god undervisning i matematikk, og Lampert er etter vår mening enig når hun skriver at en må bruke tid på å lære elevene teknikker og strategier, læringen som skjer mellom læreren, eleven og pensumet. Både Lampert og Ball konkluderer med at det er også viktig å ha kunnskap eller evnene til å vurdere og reflektere egen praksis, i Balls teori er dette kunnskap om fag og undervisning og Lampert referer til forholdet mellom lærer, praksis og praksisen mellom eleven og pensum. Essensen i begge teoriene er at en lærer i matematikk må ha kunnskaper utover det matematiske, for det er flere komplekse forhold i det å undervise. Begge teoriene viser til at valg av for eksempel arbeidsmetoder må sees ut fra de ulike forholdene som er sentrale for det å undervise. Kunnskap om de ulike kunnskapsområdene og egen praksis er viktige for lærernes valg av arbeidsmetoder for å skape læring og forståelse i matematikk med sin elevgruppe.

Ball og Lamperts teori kan sees i sammenheng med Mellin-Olsen fornuftsgrunnlag. Når en lærer har kunnskap om faget den underviser i, kjennskap til elevgruppen, er engasjerende og reflektert over egen praksis, vil dette etter vår mening være med på å legge til rette for det sosiale fornuftsgrunnlaget. Vektlegger man ikke elevenes forutsetninger og har liten didaktisk innsikt, vil vi gå ut fra at det lettere kan dannes et instrumentalt fornuftsgrunnlag.

2.3 Forskning på kulturer i klasserommet

Tidligere forskning som Kirsti Klette var med på å utarbeide på 1990-tallet, hvor det ble observert bruken av arbeidsmetoder på 1., 3., 6. og 9.trinn i matematikk og norsk, viser det seg at individuell oppgaveløsning brukes hyppig på alle trinn. Dessuten var det den enkeltaktiviteten læreren brukte mest tid på. Denne forskningen viste også at gruppearbeid ble mye brukt, men at lærerne hadde en tendens til å rette seg til enkeltelever selv om de arbeidet i en gruppe. Mellom 42 og 48 % av tiden gikk til individuell eller grupperelaterte aktiviteter, mens lærerstyrte aktiviteter ligger mellom 35 og 47 %. Klette konkluderer med at dette kan sees på som om arbeidsfordelingen mellom lærerstyrte aktiviteter og elevstyrte aktiviteter er relativt likevektige. Ser vi nærmere på statistikken til Klette viser den at i 1.klasse er det målt 17,06 på individuelt arbeid, men i 6.klasse er det 27,75 med individuelt arbeid. Individuelt arbeid synes ut fra denne forskningen å øke med klassetrinnene. Det som også er interessant å nevne er at IRE(F)- mønsteret, som er et mønster i hvordan språklige samhandlinger mellom lærer og elev foregår, er ofte registrert. Det viser til at dialogen mellom lærer og elev er mer fremtredende nå, der særlig eleven har fått større spillerom enn hva tidligere forskning har beskrevet (Klette, 2004, s.21-37). Ved årtusenskiftet ble det foretatt forskning på typiske fellestrekk i undervisningen i norsk og matematikk på 4., 7. og 10.klassetrinn.

Kateterundervisning kombinert med individuelt arbeid er de arbeidsformene som forekommer oftest, men også i denne forskningen er det noe mer variert, noe som samsvarer med forskningen til Klette. Imsen viser i forskningen at samarbeid og hjelp fra andre elever avtar med økende klassetrinn, og individualisme utvikler seg gjennom klassetrinnene (Imsen, 2004, s.62-64). Dette er noe en kan kjenne igjen fra observasjonene til Klette der individuelt arbeid blir mer fremtredende med økende klassetrinn. Noe som er verdt å bemerke seg er fra denne forskningen er at tema- og prosjektarbeid ikke ble observert da dette ikke var i de ”vanlige” timene. Det viser seg at lærerne skiller mellom tema- og prosjektarbeid og ”det andre” arbeidet, og det er i ”de andre” timene at lærerne mener at den viktigste læringen skjer. I timene hvor tema- og prosjekt arbeid skjer blir eleven mer overlatt til seg selv med ansvar for egen læring. Lærerne er mer tilbaketrukket i disse timene, og føler usikker. Og det hevdes at lærerens problemer er knyttet til usikkerheten ved å bryte de vanlige undervisningsvanene, og derfor kan dette være med på at kateterundervisningen seige overlevelsessevne fordi de er sikre på sin rolle her (Imsen, 2004, s.61). To lærere på småskoletrinnet hevdet at undervisningen deres var tradisjonell, og at de oppfylte lærerplanens intensjoner. De ville ha matematikk

undervisning som inkluderte flere elever, for det blir for mye tid på stille oppgaveløsning eller med andre ord individuelt arbeid. Johnsen-Høines og Rangnes mener at dette beskriver ikke bare disse to lærernes matematikk undervisning men at de beskriver et kulturelt trekk ved undervisningen i matematikk (Johnsen-Høines & Rangnes, 2012, s.93). Deres oppfatning av egen matematikk undervisning er i samsvar med forskning av Klette og Imsen der det kommer frem at individuelt arbeid er mye brukt i skolen. Det at lærere bruker arbeidsformer de føler seg sikker i kan ha betydning for at denne undervisningsformen står så sterkt i dagens klasserom. De to lærerne som står frem med sine tolkninger av egen matematikkundervisning mener at med praktisk arbeid er de bekymret over å ikke rekke over alle oppgavene i læreboka. De var også bekymret over hva foreldre vil si om de ikke rakk gjennom alle oppgavene i et emne. Men det var tid for forandring mente de selv, og fikk foreldre og ledelse med på å endre arbeidsmetodene. Arbeidsmetoder som var mer praktisk og utforskende skulle frem, som spill, målinger og mye gruppebasert samhandling. Særlig var de opptatt av språket, og elevene skulle utvikle begrepenes innholdsside og uttrykkside. I etterkant ser de to lærerne på endringene som positivt, selv om ikke alt har vært lett. Lærerne oppdaget at elevenes forklaringer hadde stor verdi for hvordan de tenkte, og at elevene forstod hverandre i noen situasjoner bedre enn lærerens forklaring. Elevene som strevde med matematikk presterte over evne og lærerne mente at den praktiske matematikkundervisningen bar frukter (Johnsen-Høines & Rangnes, 2012, s.93-101).

Ser vi på nyere forskning og resultater fra TIMSS rapporten 2007 som avdekket blant annet hvordan arbeidsformer som var mest vanlige på 8.trinn og 4.trinn. Denne rapporten er basert på kvantitativ forskningsmetode der både svar fra elevene og lærerne ble dokumentert. Et av spørsmålene i rapporten var å besvare hvor ofte ulike typer arbeidsmåter ble benyttet i matematikk. Rapporten viser at individuelt arbeid ligger over det internasjonale gjennomsnittet på 8.trinn, mens svarene fra elevene på 4.trinn ligger nært det internasjonale gjennomsnittet, og at dette var den mest vanlige arbeidsformen (Bergem & Grønmo, 2007, s. 122-128). Noe som samsvarer med tidligere forskning fra Klette og Imsen om at individuelt arbeid er mye brukt i matematikk undervisningen, samt at det viser til en arbeidsform som kan sees på som kulturelt i undervisningssammenheng. TIMSS avdekket at vi ligger under det internasjonale gjennomsnittet i både 8 og 4.trinn når det gjelder å pugge formler og fremgangsmåter, det å forklare svarene sine og selv finne måter å løse sammensatte problem. Når lærerne blir spurt om hvor stor prosent av matematikktimene elevene bruker på å arbeide med oppgaver på egen hånd, med eller uten veiledning fra lærer viser det seg at Norge bruker

mye tid på individuelt arbeid, nærmere 60 % av tiden går til en slik arbeidsform på 4.trinn, og på 8.trinn litt lavere med ca 50%. Vi ser her at individuelt arbeid tar mye plass i matematikkopplæringen, noe som gjør at det blir mindre tid til at elevene skal få forklare fremgangsmåter og dermed gjennom dialog øke den matematiske kompetansen. Forskere mener at en ensidig arbeidsmetode, som i dette tilfelle individuelt arbeid, kan svekke opplæringen, da andre arbeidsmetoder ikke får plass (Bergem & Grønmo, 2007, s.122-128). Denne statistikken er noe motsatt sett opp mot forskningen til Klette der en ser mindre individuelt arbeid på de lavere klassene enn på de høyere klassesetrinnene. Det som også er påfallende er at forskningen til Klette viser at dialogen kommer mer frem i undervisningen enn tidligere, men sett mot TIMSS rapporten er Norge under gjennomsnittet i at elevene får forklare svarene sine. Det er noe å sette spørsmålsteget ved. Det kan tyde på at det ikke har skjedd så mye med utviklingen på bruk av dialogen som innfallsvinkel til læring i de siste årene.

3 Metode

I vår forskning har vi brukt hovedsakelig kvalitativ metode. Med kvalitative metoder menes det at man samler inn data for å kunne forstå og forklare vår problemstilling (Postholm & Jacobsen, 2011, s.41- 45). I forhold til vår bacheloroppgave har vi brukt intervju og observasjon som kvalitativ metode.

3.1 Gjennomføring av intervju

Vi intervjuet lærere om hvordan de opplever å undervise i matematikk, og hvordan de opplever sine arbeidsmetoder i matematikkopplæringen. Vi lagde ett halvstrukturert intervju hvor lærerne kunne svare åpent og begrunne sine svar. Et halvstrukturert intervju baserer seg på utspørring av flere individer, samtidig eller hver for seg. På forhånd er det lagd relevante spørsmål som intervjueren vil ha svar på innen et tema. Tema som ikke er planlagt på forhånd kan også komme frem i intervjuet. Ved å bruke intervju kommer vi nærmere informanten og kan få et dypere svar. Kroppsspråk kan også observeres og tolkes på grunnlag av spørsmålene. I intervjusituasjonen kan man komme med tilleggsspørsmål ved behov, der man er i direkte kontakt med informanten (Postholm & Jakobsen, 2011, s.75).

Intervjuet krevde noe planlegging før det ble gjennomført, der vi blant annet har brukt tid på å lese litteratur for å sette oss inn i fagstoff som kunne være relevant for spørsmålene til intervjuet. Intervjuguiden ble også produsert (vedlegg 1, s.42), og den ble gjennomgått og godkjent av veileder før vi startet intervjurunden. Vi skulle intervju fire lærere, og dermed delte vi opp arbeidet der en intervjuet og en noterte kroppsspråk og noterte spørsmål som ville være interessant å spørre i slutten av intervjuet. Det krevde også at vi som skulle intervjuet øvde oss litt på spørsmålene på forhånd, for å få et mer avslappet intervju der vi var trygge på spørsmålene. Tidsrammen varierte etter hvor mye lærerne hadde å meddele på hvert enkelt spørsmål. Det lengste intervjuet var på 30.42 min og det korteste var på 15 min. Under hvert intervju brukte vi taleopptak og notering på papir av kroppsspråk og reaksjoner. For hvert intervju ble lærerne informert om hvordan vi hadde tenkt å bruke intervjuet i etterkant, og alle godkjente dette og bruk av taleopptak. På alle de fire intervjuene fikk vi sitte på et eget rom, slik at det ikke ble noen forstyrrelser fra andre. I rommet var det på tre av de fire intervjuene to studenter og en lærer til stede. Det siste intervjuet var det en student og en lærer på grunn av sykdom. Intervjuet hadde som hovedoppgave å avdekke lærerens mål og holdninger til arbeidsmetoder utover det vi har fått observert. Spørsmål rundt dialog og arbeidsmetode stod i fokus i intervjuene. Informantene kommer fra to ulike skoler, der en fra 2.trinn og en fra 5.trinn kommer fra samme skole. Dette for å få en mest mulig bredere informasjon rundt problemstillingen vår.

Intervjusituasjonen var ny for oss, og i etterkant under transkribering ser vi at vi i enkelte tilfeller kanskje bruker for mye bekreftelser i form av småord som ”mhmmm, jah!” I enkelte tilfeller kan dette ha ført til avbrytelse av informantens svar. Under det ene intervjuet var det mye støy fra en melkebil, noe som gjorde at det ble vanskelig å høre hva informanten sa på en del av lydbåndet. Bakgrunnsstøy fra klasserom med elever, gjorde det vanskelig å høre enkelte ord i intervju med en av de andre informantene. Kan også vært forstyrrende for informant.

3.2 Gjennomføring av observasjon

Å observere vil si ”systematisk innsamling av informasjon om den fysiske og sosiale verden slik den viser seg for oss direkte via våre sanser, i stedet for indirekte gjennom beretninger av andre” (Vedeler, 2000, s.9). Ut fra denne datainnsamlingen må man videre reflektere over

informasjonen vi får, samt finne mening i dette. Med andre ord at observasjonen skulle skape et mest mulig fullstendig bilde av det vi studerte (Dalland, 2006, s.165). Det vi ønsket med våre observasjoner var å se hvordan arbeidsmetoder lærerne brukte i matematikktimene og i tillegg få frem om det ble brukt flere metoder i løpet av en økt. Ved å observere klassene i flere timer fikk vi et grovt overblikk om timene var lik oppbygd eller varierte.

Rammefaktoren varierte etter hvordan klassetrinn og skole vi var på. Men hovedsakelig var det observasjon i klasserommet med en eller to lærere. Klassene varierte mellom 19 til 25 elever. Siden vi var to observatører i klasserommet, observerte vi på to ulike måter: Loggbok og løpende protokoll. Grunnen til at vi valgte å bruke observasjon som datainnsamling er at vi fikk et mer praktisk og direkte forhold til dataen (Vedeler, 2000, s.9-11)

Loggboken ble ført i egen notisbok. Til denne metoden var det ikke nødvendig med planlegging før hver observasjonstime, da det skulle noteres fritt i observasjonstiden. Viktige hendelser som arbeidsmåter, hvordan læreren bruker dialogen, dialogen blant elevene, konkretiseringsmidler, hvordan klasserommet ser ut med tanke på hjelpemidler i matematikk, gjennomgang av prøver, uro i klasserommet, lærertetthet og om konsentrasjonen til elevene under ulike økter var hendelser som ble notert i denne loggboken. Denne metoden var ikke-deltakende og hadde en tidsramme på rundt 45 min, altså en skoletime.

I tillegg til loggboken ble det ført løpende protokoll hver økt. Løpende protokoll er en type strukturert observasjon som krever mer planlegging enn loggbok. Med dette menes det at hva som skal observeres, situasjon og handlinger, er nøye planlagt på forhånd. Både tidsrammer og registrering utfra rammefaktorene var avgitt før observasjonstiden (Waale, 2012, s.6). Observasjonsrollen var ikke-deltakende, og tidsrammen var 45 minutt. Det som skulle registreres var hvilke arbeidsmetoder som lærer la opp til/brukte og hvert femte minutt skulle metoden som var i bruk registreres. Ved å gjennomføre en strukturert observasjon kan man få en god oversikt over strukturen i en vanlig undervisningstime, noe som i dette tilfellet omhandlet struktur på arbeidsmetoder i matematikktimene. Hvilke metoder som ble brukt og hyppigheten av variasjon, både på begge andre- og femteklassene samt på kryss av klassene, kom tydelig frem, noe som er relevant for vår problemstilling. Løpende protokoll ble ført i egen notisbok.

Kvalitativ data kan som sagt også inneholde elementer som er kvantifiserbare. Vi har valgt å fremstille dataen fra vår løpende protokoll gjennom et stolpediagram. Her fremkommer en

oversikt over antall metoder som blir brukt for hver klasse gjennom observasjonstiden. I fremstillingen har vi valgt å oppgi tidsbruket av de ulike arbeidsmetodene i prosent. Dette grunnet varierende observasjonstid mellom trinnene. Ved å fremstille dataen grafisk er dette med på å skape en tydelig fremvisning av vår kvalitative data. Vi har brukt to forskjellige ikke-deltakende observasjonmetoder og samtaleintervju som datainnsamling, og disse metodene vil samarbeide i lag og kontrollere hverandre, noe som kalles metodetriangulering (Waale, 2012, s.6)

Lærerne fikk ikke vite hva vi skulle observere, bare beskjed om at vi gjerne ville komme å observere matematikktimene. Dette var noe alle stilte seg positive til. På denne måten unngikk vi at de la opp timene etter hva vi skulle se på, og resultatene av våre observasjoner ble på denne måten mer virkelige/naturlige. Om lærerne på forhånd hadde fått informasjon om at det var arbeidsmåter vi skulle se på, kunne resultatet fort blitt at lærerne tilrettela for et variert mangfold arbeidsmåter, som kanskje ikke er realiteten i hverdagen. Et mer riktig bilde av vår empiri i forhold til vår problemstilling.

Under alle observasjonene var vi som regel plassert bak i klasserom slik at vi ikke skulle forstyrre undervisningen, samt få en bredere oversikt over klassen. Fungerte greit i de fleste tilfeller, men i en av klassene var klasserommet lite, noe som resulterte i at vi måtte observere ved siden av elevene. Dette resulterte i at de var opptatt av oss som nye personer, og det tok litt tid for å finne en god plass å observere fra, men når vi fikk plass bak i klasserommet gikk fokuset til elevene bort fra oss. Dataene fra både observasjon bak i klasserommet og ved siden av elevene, er ganske like, derfor kan en tolke begge data som relevant data. I en av klassene var det også juleverksteduke, men siden vi skulle ha feltarbeid i klassen, gjennomførte lærer matematikkundervisning nesten som normalt slik at vi fikk fullført vårt feltarbeid.

Når vi startet planleggingen av vårt feltarbeid var det meningen at vi skulle gjennomføre en spørreundersøkelse for elever på 5.trinn om hvordan de opplever bruken av arbeidsmetoder på mellomtrinn kontra småtrinnet. Vi valgte bort spørreundersøkelsen, som er en kvantitativ metode, grunnet at metoden ikke er helt i samsvar med vår problemstilling, selv om denne type empiri hadde gitt oss muligheten til å analysere observasjonene sett fra elevenes ståsted. Med tanke på feltarbeidets omfang, observasjoner og intervju, strakk ikke størrelsen til forskningen samt tiden til.

3.3 Etiske forhold

Alle intervjuene er tatt opp på lydbånd, og dermed er det ingen feilkilder i form av nedskrivning av svar. Før intervjuet startet forklarte vi informantene om hva bakgrunn for intervjuet var, hvordan vi skulle bruke det i vår forskning, godkjenning av lydopptak, samt at når intervjuet var transkribert skulle det sendes informantene for godkjenning. Intervjuet og observasjonene er anonymisert og en vil ikke kunne spore opp informantene eller klassene vi har observert i.

4 Presentasjon av empiri

Når vi nå skal beskrive vår empiri fra de ulike skolene/trinnene deler vi skolene inn i A og B. Tallet bak bokstaven representerer klassetrinnet. A2 = skole A, 2.trinn, A5= skole A, 5.trinn. B2= skole B, 2.trinn, B5= skole B, 5.trinn. Forkortelsene vil bli brukt både når vi presenterer våre observasjoner og empiri fra intervjuene.

A2

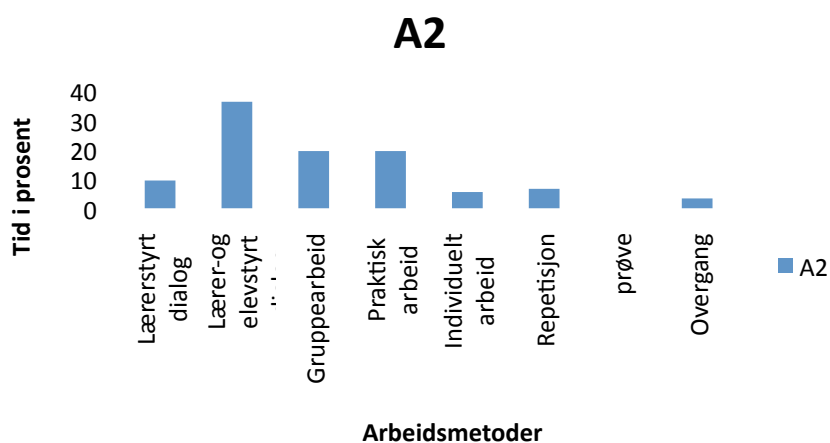
Vi observerte fire skoletimer i matematikk ($45\text{min} * 4 = 180\text{min}$). I denne klassen var det 21 elever og en lærer. Elevene satt med ansiktet mot tavlen, en og en, to og to.

Konkretiseringsmateriale var godt synlig på klasserommets vegger i form av tallinjer, plakater og diagrammer.

Observasjoner A2:

Vi observerte en av dagene at de startet morgenen med dagens tall som var dagens dato, hvor det inngikk matematiske begreper som halvparten, dobbelte av, partall/oddetall, tall før og etter og regnestykker. I regnestykket knyttet til dagens tall fikk elevene også arbeidet med enere, femmere, tiere, hundrere og tusener. I løpet av våre fire observasjonstimer kom det frem at dialogen mellom elev-lærer var i fokus. Lærer la til rette for muntlig aktivitet ved å la elevene ta del i undervisningen. Læreren presenterte oppgaver fra boka, regnefortellinger eller oppgaver med konkretiseringsmateriale ved bruk av overhead. Dette var noe vi observerte bruk av i alle timene. Ved hjelp av konkretiseringsmateriell og overhead engasjerte hun elevene til å ta del i opplæringa. Elevene fikk komme opp å vise resten av klassen hvordan eleven løste oppgaven. Vi observerte at de elevene som ikke fikk komme opp ble skuffet.

Lærer påpekte videre hvordan strategi eleven brukte og eleven fortalte hvordan hun tenkte for hele klassen. La vekt på begrepsinnlæring og repetisjon når hun presenterte fagstoffet gjennom dagens tall og gruppearbeid. I to av de fire dagene vi observerte arbeidet elevene med gruppearbeid, hvor dialogen sto sentralt. Elevene skulle først diskutere seg frem til løsninger sammen, elev-elev, for deretter å skulle forklare lærer og de andre elevene hvordan de kom frem til svaret, elev-lærer. Regnefortelling, pengemynter, centikuber, tråd på en meter og tellestav var noe av konkretiseringsmateriell som ble brukt. På veggen i klasserommet var det tallrekke fra 1-100 og denne ble brukt hver time. Elevene leste høyt opp til et bestemt tall, for eksempel 30, og telte seg ned til 0, «korlesing».



Figur 1, A2 : Tilsvarende bruk av arbeidsmetoder i 45min * 4 = 180min.
 Praktisk arbeid = Lek, sang, konkrete +

Intervju A2:

Gjennom intervjuet kom det frem at lærer bevisst la opp til praktisk matematikk, mye dialog og mindre vekt på individuell oppgaveløsning. Vi spør informanten om å beskrive en situasjon som innebærer god læring og informanten svarer: ”... her prøver jeg å legge opp litt variasjon i hvordan en lærer matematikk. Bruker litt boka, bruker litt spill, man bruker litt ungene... learning by doing, den ligger i hvert fall bak i hodet mitt.” Det kom også frem at lærer legger vekt på ulike læringsarenaer, ute og forskjellige innerom. ”... både inne, ute, og i gymsal... Så både ute, inne og i klasserommet.. og på allrommet, kjøkkenet... Det er det rommet i huset det er mest matematikk, det er jo kjøkkenet”. Informanten har sterke meninger om bruk av dialog og dens betydning i klasserommet. Viktigheten av et åpent og trygt læringsmiljø med rom for å komme med gale svar er noe lærer vektlegger. ”... Det som jeg tenker da er at jeg ikke sier du sier feil svar... kanskje vi skal prøve å gjøre dette i lag... oii her kan vi kanskje hjelpe til litt flere, og prøve å engasjere de andre litt mer”. Informanten

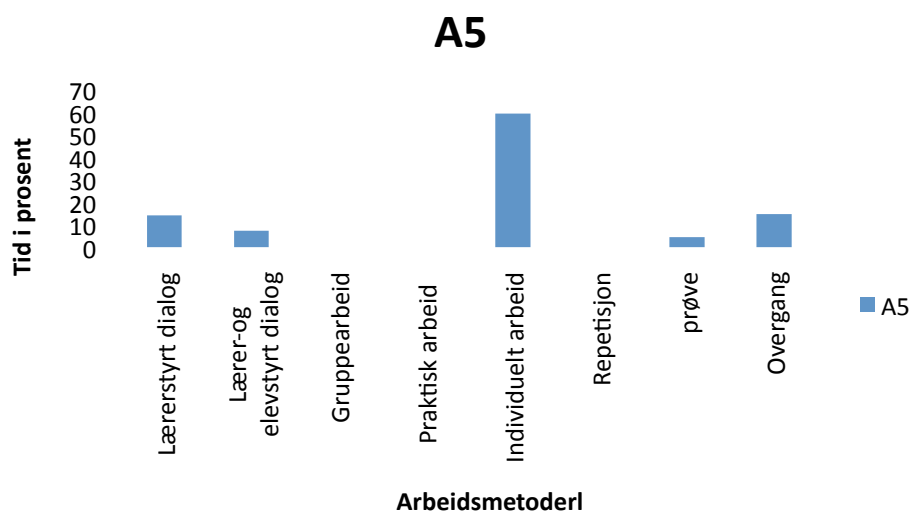
legger stor vekt på det matematiske språket, da i form av begrepsinnlæring. Lærer er bevisst på hvordan språket brukes og når det brukes. ” ... halv liter melk, kvart liter melk... ordenstall – første, andre og tredje... halv skive, hel frukt”. Informanten bruker læreverket Multi og synes dette er et godt verktøy i opplæringen på grunn av god lærerveiledning, mye tips og ideer til forenkling/utfordring. ”Men man skal ikke bare bruke boka, man skal bruke andre ting også, så man får litt variasjon der”. Under intervjuet kommer det frem at informanten er opptatt av å gi konkrete tilbakemeldinger. Når elevene er ferdige med matematikkprøvene går de frem til lærer og de retter denne sammen. ”... Så får de direkte tilbakemelding på hva de eventuelt har gjort rett eller galt ... Det er min tro, at de lærer mer av enn at de bare får boka igjen... at det ikke blir tatt opp noe mer ”. I tillegg har læreren vært med på å utvikle matematikksekken som er en sekk elevene får med seg hjem, og arbeider med matematikk sammen med foresatte. Arbeidet eleven har gjort hjemme presenteres for klassen torsdag morgen.

A5

Vi observerte klassen i 3 skoletimer ($45\text{min} \cdot 3 = 135\text{min}$). Klassen hadde 21 elever og i hovedsak en lærer, men av og til en assistent. Elevene satt med ansiktet mot tavla, både to og to, en og en. Klasserommets hadde lite konkretiseringsmateriale på vegger, lite/ingen plakater og matematisk info synlig på veggene.

Observasjon A5:

Hver time ble startet med multiplikasjonsprøve i alle de tre dagene vi var der. Lærer hadde fokus på automatisering av multiplikasjonstabellen. Dette kom frem i dialogen mellom lærer-elev, hvor eleven skulle vise hvordan man regnet ut et multiplikasjonstykk. Da poengterte læreren at en sparer tid ved å huske multiplikasjonstabellen, og hvordan en kan snu et regnestykke for å effektivisere regnestykke. Lærer hadde i to av tre økter felles gjennomgang av et par regnestykker hvor enkelte elever fikk komme frem eller forklart fra sine plasser. Dialog var i fokus i gjennomgangen, da elev-lærer kommunikasjon. Gjennomgangene varte mellom 5-10 minutter før elevene så arbeidet individuelt den resterende tiden, enten i oppgaver fra læreverket eller hefte. Den siste økten var det nesten bare individuell arbeid. Når økten var ferdig ble det friminutt/neste fag uten repetisjon/oppsummering. Arbeidsmetoder vi observerte var mye individuelt arbeid, felles gjennomgang med dialog mellom lærer-elev, litt elevdeltakelse og prøve.



Figur 2, A5: Tilsvarer bruk av arbeidsmetoder i 45min * 3 = 135min.
 Praktisk arbeid = Lek, sang, konkrete +

Intervju A5:

Under intervjuet kommer det frem at lærer er bevisst i mange av sine valg når det kommer til arbeidsmetoder. Stasjonsarbeid er noe informanten erfarer skaper mindre læring ”(...) æ føl at læringsutbytte e.. det blir mye lek og den tia du bruka får du ikke masse igjen for. Så da e det bedre å hopp over”. Istedenfor bruker informanten praktiske arbeidsmetoder i tema hvor det passer. ”Nu kommer vi etter hvert tell regneark og da blir det data, og de får jobb to og to..”. Basisferdigheter, som de fire regneartene, er noe informant mener er viktig for at elevene skal lykkes i matematikken videre. ”Viktig å ha de her basisferdighetane i buinn (...) mye drilling sånn at dem ikkje dett ut når de kommer på ungdomsskole. Mengdetrening kan du kall det”. Når vi stiller spørsmålet om hvordan informanten opplever dialogen i klasserommet i matematikkopplæringen kommer det frem at dialogen er veldig lærerstyrt, lærer – elev, og informanten forteller det er vanskelig å få god dialog med alle. ”Veldig styrt av mæ (...) Men æ prøva å få de med når æ har mi tid da.. Før de begynn å jobb sjøl..”. Når elevene arbeider individuelt går lærer rundt og får en-til-en dialog med elevene. ”før å få den der en til en dialogen da.. og det blir det i grunn ganske mye av når æ går rundt å hjelpa”. Informanten legger ikke opp til mye arbeid hvor elevene skal diskutere mye matematikk seg i mellom, dette er avhengig av tema som informanten selv sier. ”Æ føl det blir mindre jobb to og to når de blir eldre, regnestykkan e ganske stor etter hvert, og de skal gjennom ganske mye”. Når det kommer til læringsarena, er det klasserommet som blir brukt mest ifølge informanten, men bruker av og til allrommet og datarommet. ”vi har jo ute på allrommet her, tell sånn terningsoppgava, sannsynlighet og spell da... og så datarommet. Ute blir det lite nu i femte”.

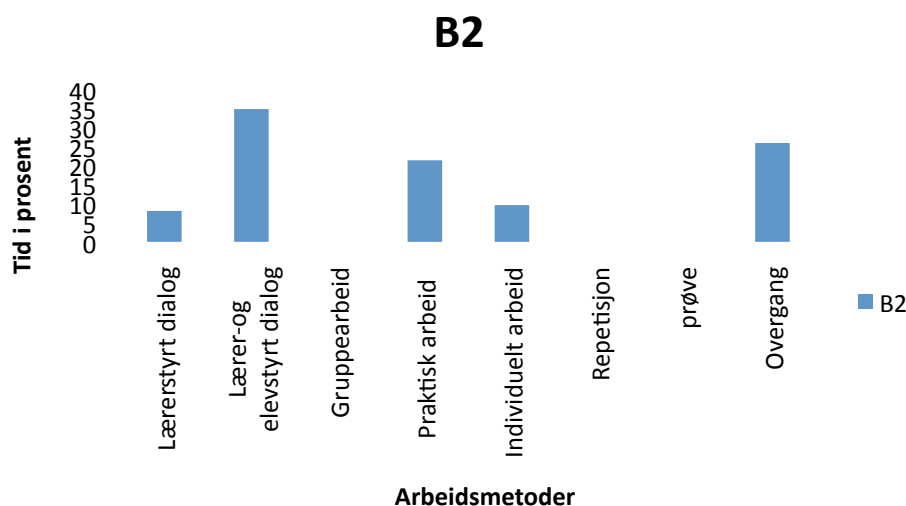
Når vi spør om læreboka brukes mye svarer informanten: ”Læreboka e jo grunnbasen, så det e nok meir de som e ekstra utfordring som får fra andre verk”. Svaret til informanten tilsier at læreboka som brukes ved skolen har hovedføringen for opplæringen, men andre lærebokverk blir brukt for å supplere fagstoff til de som trenger det.

B2

Vi observerte klassen i 3 skoletimer ($45\text{min} \cdot 3 = 135\text{min}$). Klassen hadde 24 elever. Det var en lærer i klasserommet og en assistent hele tiden. Klassen var ulikt gruppert i form av at noen satt alene, andre i grupper på 3-4 elever mot tavla. På veggen i klasserommet var det en tallinje, både på minus og plussiden av 0, plakater med oddetall, kvadrattall, partall, geometriske figurer. I hyllene var det også telletavle og andre konkretiseringsmateriell. Grunnet jul var vinduet delt inn i 24 ruter.

Observasjon B2:

Vi observerte at det vinduet som var delt i 24 ruter ble brukt til å telle dager igjen til jul, gangestykker og en matematisk samtale rundt dette. Læreren brukte også dagens tall hver eneste dag. Her arbeidet de med symmetritall, kvadrattall/trekanttall, partall, oddetall, før og etter. Elevene var de som styrte dagens tall. De ledet denne lille økta ved å bestemme hvem som skulle snakke og hvilke regnestykker som skulle skrives opp, men selvfølgelig kom lærer inn for å spørre hvordan de tenkte når de løste oppgavene. Lærer brukte matematiske begrep konsekvent, som for eksempel faktor, addisjon, subtraksjon og multiplikasjon til fordel for pluss, minus og gange. De lagde en muntlig regnefortelling hvor de brukte bilder og mynter som ble klistret på tavla. Tegninger var også i bruk. De visualiserte fortellingene ved hjelp av konkretene nevnt over. I dette arbeidet var dialogen sentral, hvor både elever og lærer styrte dialogen. De hadde også hentediktat med pluss og minus regnestykker. Underveis i hentediktaten, observerte vi at elevene brukte konkretene som var synlig i klasserommet flittig i arbeidet (tallinje og tallene opp til 20, plakat på veggen, kuleramme).



Figur 3, B2: Tilsvarer bruk av arbeidsmetoder i 45min * 3 = 135min.
 Praktisk arbeid = Lek, sang, konkrete +

Intervju B2:

Under intervjuet kom det frem at læren bevisst la opp til at elevene skulle være aktiv i matematikkopplæringen. Da gjennom mye praktisk arbeid som dagens tall, konkrete, centikuber og målinger. *"Hver dag jobba vi med å ta et tall(...) Når vi jobba utenfor dagens tall, ... for eksempel ska jobb med meter, lengdemåling, så, så bruka vi ofte å jobb i gruppa (...) erfar kor langt e nu det og kordan ska e gjør det med linjalen før å mål. Da e jo dialogen mellom dem (ongan)".* Det var læreverket som la føringen for undervisningen hos klassen. *"(...)vi e dessverre litt sånn lærerbokstyrt... på ***skole (...) det e bidd ein tradisjon.(...) vi styre litt av kordan boka legg opp, altså løpet i matematikken (...) Vi e nok litt før styrt, og e lar den styr".* Eget ansvar for å lage planer og opplegg i matematikkfaget. Vektlegger at elevene får forklare hvordan de kom frem til svaret, både når det var galt og riktig, noe som kommer frem i intervjuet. *"Ka va det som gjør at du kom frem tell det svare? Kordan tall har du brukt(...)".* Lærer bruker blant annet tallstasjoner i tallforståelses innlæring hvor dialog blant elevene er sentralt. *" (...) vi e ute i skolegården og har stasjona med store tærninga dem kasta og så ska de tell... da må de fijnn ut og samarbeid (...) henta tall, fijnn tallpar og da må de diskuter sæ i mellom".* I opplæringen bruker informantene også andre læringsarenaer enn klasserommet. *"(...) mye i klasserommet, men æ e ute i skolegården, gangen kan man bruke (...) Gymsalen for eksempel. Masse i gymmen".*

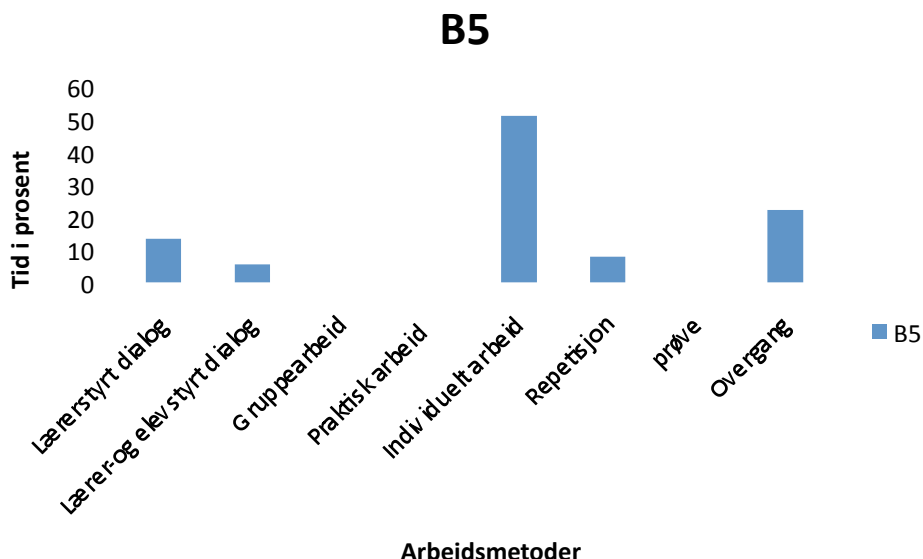
B5

Vi observerte klassen i to skoletimer (45min*2=90min). I klassen var det 19 elever. Det var i hver økt en lærer til stede, men også til tider to lærere som supplerte hverandre.

Klasserommet var lite, og elevene satt tett inntil hverandre, både i grupper og hver for seg. På veggen var det plakater som viste arbeid som elevene tidligere hadde arbeidet med. Ellers var det lite matematiske konkreter i klasserommet som for eksempel tallinjer, matematiske formler, figurer og kulerammer.

Observasjon B5:

Observasjonsøktene vi var med i begynte med repetisjon, en felles gjennomgang av det som har vært arbeidet med, samt fagstoffet for timen. Dialogen var lærerstyrt ved at lærer spurte enkelte elever om å løse en oppgave høyt i klasserommet. Fokus på hvordan eleven har tenkt i løsningen og ikke bare svaret. Matematiske regler som elevene selv hadde lagd med multiplikasjon av desimaltall ble lest høyt i klasserommet. Elevene brukte kalkulator som verktøy i begge timene. Gjennomsnittlig hadde lærer en introduksjon på 10-15min før elevene så arbeidet individuelt med oppgaver i boka i 25min. Lærerne gikk rundt i klasserommet og hjalp elevene. I denne klassen observerte vi ingen annen bruk av konkreter enn utover bruken av kalkulator.



Figur 4, B5: Tilsvarende bruk av arbeidsmetoder i 45min * 2 = 90min.

Praktisk arbeid = Lek, sang, konkreter +

Intervju B5

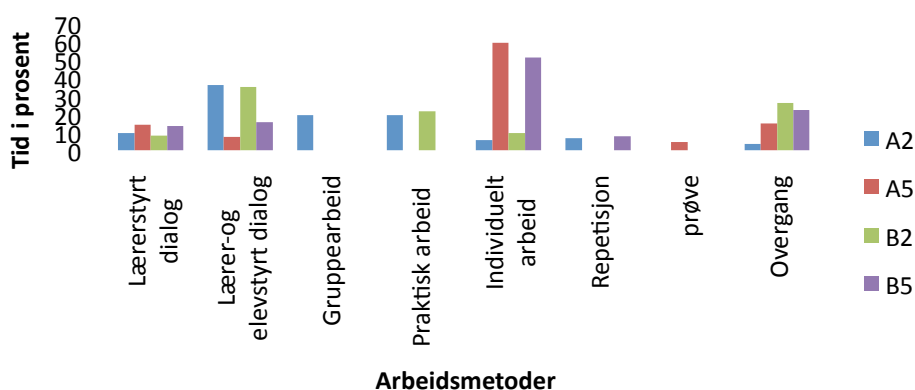
Under intervjuet kom det frem at lærer vektla forståelse over riktig svar fremfor bare korrekt svar. Lærer prøver å gi et mangfold av eksempler slik at flere elever skal skape en matematisk forståelse for emnet. *"(...) visjonen er jo at de skal klare å få den matteforståelsen, forstå tallene og forstå hva det er de holder på med (...) Men jeg er mer opphengt at de skal forstå hva det er de gjør for noe"*. Lærer har prøvd med ulike praktiske arbeidsmetoder, men føler at læringen uteblir da resultatet ofte blir urolighet og tull. *"De gangene vi har prøvd å gjøre litt sånn.. Legge oss på gulvet med tallinjen eller de skal måle (...) det blir veldig sånn.. jeg tror noen mister litt læring utav det også (...) de melder seg ikke helt"*. Lærer velger å bruke tavleundervisning, og dette mener lærer også er en god metode å bruke for å lære grunnleggende matematikk. *"Mene i hvert fall i matematikk så er det veldig sånn at de grunnleggende tingene læres jo godt med vanlig tavleundervisning"*. Når det kommer til dialog i matematikkopplæringen prøver lærer å bruke eksempler fra elevenes hverdag for å gjøre det matematiske mer forståelig. Informanten integrerer den gamle kunnskapen med den nye. *"(...) jeg prøver å få.. ta eksempler fra hverdagen dere (...) Men jeg bruker jo gjerne det de har lært før og blander det med det nye, så vi sier både ganging og multiplikasjon, slik at jeg ikke skal miste noen"*. Informanten prøver å gå vekk fra arbeidsmetoder fra småtrinnet som sang og lek, til en mer teoretisk og matematisk språk som informanteten selv sier: *"Tidligere har de sunget gangetabellen, og de krokodille låtene og litt sånt, så nu tenker jeg litt sånn at nå skal vi legge det litt bort.."*. Læreren synes det er viktig å ta tak i det riktige i gale svar, og er bevisst på hvordan hun stiller spørsmålene slik at elevene skal forstå hva spørsmålet inneholder og ikke kan tolkes på flere måter. *"(...) som regel har de noe rett i det de har tenkt (...) man kan trekke frem det som var riktig av det de tenkte (...) så prøver jeg å tenke på hvordan jeg spør spørsmålet, for ofte kan de svare på en måte rett, men det var ikke det jeg hadde tenkt de skulle svare"*. Når det kommer til muntlig ferdighet, burde det vært mer arbeid med dette. Denne klassen er ikke trent på å diskutere matematikk sammen, lærer har lyst til å prøve å få dette til. *"(...) det er en øvelsessak, å det, jeg har prøvd et par ganger. Jeg ser de sklir ut (...) Men det er absolutt noe som jeg tenker at, som burde få satt i system"*. Når det kommer til hvilke læringsarenaer informant bruker i opplæringa svarer lærer: *"vi har ikke vært så mye ute, vi har vært mye inne på klasserommet egentlig (...) vi har et datarom her som ehh som igjen en kan sende ut enkelte grupper, og da kan de gjøre ekstraoppgaver i Multi (...) Så har vi det fellesromet som det også kan sitte grupper og sånt"*. Lærer mener det er godt med miljøforandring og at elevene kan deles opp i grupper. Læreverket blir brukt mye i opplæringen. *"Men jeg følger den ikke slavisk, det er ting som jeg tenker at OK dette hopper*

vi over for det er ikke så viktig (...) læreboken er ikke alltid like god, altså mange oppgaver synes jeg er helt elendig”. Lærer synes det er greit å ha læreverket for da har også elevene oversikt over pensum og hvor de er i pensumet.

5 Drøfting

I dette kapitlet skal vi sette våre funn opp mot relevant teori som vi har skrevet om under kapittel 2. Vi har valgt å dele drøftingskapitlet opp i tre underkapittel for å se funnene ut fra ulike synsvinkler.

5.1 Sammenligning mellom klassene



Figur 5: Fig.1, fig.2, fig.3 og fig.4 satt sammen i en tabell.

Sammenligner man de to andre klassene ser vi at de er forholdsvis lik når det kommer til bruk av arbeidsmetoder. Matematikkopplæringa er preget av variasjon i arbeidsmetoder. Praktisk arbeid som lek, konkrete, spill og sang er noe vi observerte i de respektive klassene, og som lærerne også bevisst brukte. Variasjon av arbeidsmetoder og en praktisk opplæring blir i intervjuene bekreftet som viktige for lærernes matematikkundervisning. Trekker man paralleller mellom denne praksisen og teori, kan man si at lærerne har et sosiokulturelt syn på læringen siden det legges vekt på at opplæringen skjer gjennom mye samspill mellom elevene og i ulike kontekster. Opplæringen er preget av praksisfellesskap hvor elevene sammen utvikler hverandre og seg selv. En kan si at store deler av deres opplæring er av operativ kunnskap grunnet at lærerne aktivt bruker praktiske aktiviteter og konkrete for at elevene

skal utvikle forståelse. Dette er noe som blant annet kommer frem i intervju med B2 hvor informant forteller om stasjonsarbeid som arbeidsmetode: *"(...) vi er ute i skolegården og har stasjonene med store tærninga dem kasta og så ska de tell... da må de fjnne ut og samarbeid (...) henta tall, fjnne tallpar og da må de diskutere sæ i mellom"*. På denne måten får elevene være aktive deltakere i læringen, få førstehåndserfaringer og utfordret på ulike intelligensnivåer, noe som kan være med på å integrere de kognitive skjemaene. Elevene får brukt de dagligdagse begrepene til å erverve/tilegne seg de vitenskapelige begrepene, som i denne sammenhengen er det matematiske språket. Det kan virke som at lærerne legger vekt på at elevene skal forstå hvorfor man lærer matematikk og skape engasjement for faget. Danne et sosialt fornuftsgrunnlag for at elevene skal oppleve glede og læring i faget. I arbeid med for eksempel dagens tall blir elevene både utfordret og pirret til å sette matematiske begrep og fremgangsmåter inn i en felles aktivitet, noe som for mange kan gjøre faget spennende. Elevene får være aktive i læringa og skape relasjon mellom intensjon og kunnskap, noe Stieg Mellin-Olsen kaller det sosiale fornuftsgrunnlaget. Men selv i en slik arbeidsmetode kan ikke lærer være sikker på at den gir mening for alle, og læringen kan oppleves instrumentell. Det som for enkelte elever oppleves som meningsfylt, kan for andre elever oppleves som en prosedyre som bare skal følges og det vil derfor være viktig at lærer er oppmerksom på dette.

Dialogen og språket står som sagt sterkt i matematikkopplæringen i de to andreklassene. Både gjennom observasjonene og figur 1 og figur 2, kommer det frem at fokuset i stor grad styres av både elever og lærere. Dette ble også bekreftet i begge intervjuene av informantene A2 og B2, der begge lærerne forteller at de bevisst legger opp til lærer- og elevstyrt dialog. I arbeid med dagens tall var det elevene som fikk styre dialogen, og elevene skulle her trekke matematiske fremgangsmåter frem og forklare disse. Lærer veiledet elevene ved å både ta tak i eventuelle misoppfatninger, men utdypet også hvordan eleven hadde tenkt. På den måten kom forskjellige fremgangsmåter frem som igjen kan være med å fremstille fagstoffet forståelig for dem som eventuelt ikke hadde forstått dette. I tillegg kom det frem i intervjuet av informantene at de brukte ulike læringsarenaer for å variere/styrke matematikkopplæringen, men dette var noe vi ikke fikk observert da timene hvor vi var til stedet foregikk i klasserom. Men selv om klassene er forholdsvis like, er det også ulikheter. I A2 observerte vi at elevene arbeidet sammen i grupper, mens i B2 observerte vi ikke denne arbeidsmetoden. I intervju med lærer B2 kom det likevel frem at lærer organiserer opplæring hvor elevene arbeider i grupper: *"for eksempel ska jobb med meter, lengdemåling, så, så bruka vi ofte å jobb i gruppa (...) erfar kor langt e nu det og kordan ska e gjør det med linjalen før å mål"*. Ser man på den

kunnskapen lærerne sitter med og hvordan den anvendes ser man linker til det kunnskapsområdet Deborah Ball kaller spesiell fagkunnskap. Lærerne presenterer matematikken på ulike måter for elevene, evaluerer og gir tilbakemeldinger på elevenes svar og bruker konkrete representasjoner som gjør at elevene enklere tilegner seg fagstoffet. Lærerne formidlet ikke bare den matematiske kunnskapen, men la til rette for ulike innfallsvinkler og ut fra kunnskapen om fag og barn la til rette for at opplæringen skulle utvikle matematikkompetansen til elevene.

Sammenligner vi de to femteklassene ser vi at disse også har likhetstrekk. Hver time startet med forholdsvis lærerstyrt dialog hvor innhold for timen presenteres før elevene arbeider individuelt med relaterte oppgaver, både i lærebok og hefter. Gjennom intervjuet kommer det frem at informanten A5 er bevisst på at dialogen er lærerstyrt, og informant B5 også er klar over at den muntlige ferdigheten burde arbeides mer med. Ser man vår empiri i sammenheng med læringsteori, vil en fort kunne se paralleller mot det kognitivt konstruktivistiske perspektivet siden fokuset ofte ligger på kunnskapsformidling og individuell konstruksjonsprosesser. Men her er det også viktig at man ikke trekker for raske konklusjoner. I gjennomgangen får elevene mulighet til å være aktive ved å stille spørsmål og i enkelte tilfeller komme opp å vise. Her gir læringsfellesskapet mulighet til å utvikle hverandre og konstruere læring ut fra det hver enkelt sitter inne med. Derfor kan arbeidsmetoden også sammenlignes i tråd med det sosiokulturelle perspektivet, i noe mindre grad etter vår oppfatning.

Informantene prøver med lærerstyrt dialog å hjelpe elevene til å se sammenhenger, helheter og oppnå forståelse, for så å la elevene arbeide individuelt med fagstoffet som har blitt presentert. Det kommer som nevnt over frem at begge lærerne legger opp til mye individuelt arbeid og i våre observasjoner har vi ikke observert noe praktisk arbeid eller gruppearbeid. Dette er noe begge informantene begrunner med at læringsutbytte blir mindre med praktisk arbeid siden de mener det blir mye lek, tull og uro. Informanten i A5 sier i intervjuet: *”Viktig å ha de her basisferdighetene i buinn (...) mye drilling sånn at dem ikkje dett ut når de kommer på ungdomsskole. Mengdetrening kan du kalle det”*. En kan tolke denne arbeidsmetoden som figurativ kunnskap, men samtidig vil ikke en slik påstand stemme helt korrekt. Elevene arbeidet ofte i de timene vi observerte med prosedyrer som lærer hadde gjennomgått på tavla i forkant, men samtidig hadde lærer forklart hvorfor og hvordan denne skulle brukes. Ut fra dette kan man da si at opplæringen bærer preg av figurativ kunnskap, men også operativ

kunnskap da meningen med arbeidsmetoden er å integrere kunnskapen individuelt i kognitive skjemaer. Det som heller skiller den ut fra nettopp operativ kunnskap er at praktisk arbeid med gjenstander og fenomener uteblir til fordel for oppgaveløsning og automatisering av kunnskap og kognitive skjemaer som for eksempel multiplikasjonstabellen.

Men samtidig gir individuelt arbeid gode muligheter til individualisering ved at en kan tilpasse oppgaver og mengden oppgaver utfra elevenes forutsetninger. En slik type arbeidsmetode kan ofte gi et godt læringsutbytte når oppgavene føles relevante og treffer elevene. Her er det viktig at man ikke bare arbeider individuelt med oppgaver i læreverket, men at man både kan forenkle og utfordre oppgavene ved å ha ekstra hefter, noe vi observerte ble gjort i A5. I en god læringsprosess vil det ofte være et aktivt samspill mellom den kunnskapen du allerede har og den nye kunnskapen som skal tilegnes. Dette samspillet er dynamisk og påvirker hverandre. Gjennom intervju med informant B5 kommer det frem at informant legger vekt på å relatere begrepene mot det elevene kan kjenne seg igjen i, og bruker både matematiske og hverdagslige begrep om hverandre som for eksempel ”gange” og ”multiplikasjon”. Med andre ord bruker lærer de dagligdagse- og vitenskapelige begrepene om hverandre for at kunnskapen skal treffe så mange elever som mulig, og de kognitive skjemaene blir utviklet. Lærerne forenkler fagstoffet slik at elevene skal forstå, og kunne arbeide individuelt videre med oppgaver. Å kunne presentere matematiske ideer på den måten at en også på forhånd reflekterer elevenes forutsetninger viser at lærerne har en didaktisk kunnskap, spesiell fagkunnskap. Ved å kjenne elevenes forutsetninger innenfor matematikk, og velge ut gode matematiske fremstillinger, kan man utfra Balls kunnskapsområder si at en legger til rette for elevers læring.

Trekker vi sammen disse trådene ser vi at andreklassene er lik hverandre, og det samme ser vi for femteklassingene når det kommer til lærerens valg av arbeidsmetoder i matematikkopplæringen. Sett ut fra vår empiri bruker lærerne bevisst ulike arbeidsmetoder på de ulike trinnene, noe som viser at disse andre- og femtettrinnet vektlegger arbeidsmetoder ulikt. Hos femteklassene ser man mindre grad av variasjon når det kommer til arbeidsmetoder, enn hos andreklassene. Lærerne er som nevnt bevisste i sine valg av arbeidsmetoder, og begrunner dette ofte ut fra erfart praksis, det som fungerer for gruppen. Det virker som lærerne ser elevgruppen, praksisen, egen rolle og pensum under ett i matematikkopplæringen, noe som støtter seg til Lamperts representasjoner som kreves av en lærer. De evaluerer egen praksis, og ut fra dette utvikler opplæringa og arbeidsmetoder. I

intervju med B5 kommer det frem at informant har prøvd praktisk arbeid i matematikkopplæringen med klassen men: ”*De gangene vi har prøvd å gjøre litt sånn.. Legge oss på gulvet med tallinjen eller de skal måle (...) det blir veldig sånn.. jeg tror noen mister litt læring utav det også (...) de melder seg ikke helt*”. Her viser læreren refleksjoner over egen praksis og elevenes læringsutbytte, og velger derfor å anvende en annen praksis i klasserommet for at forholdet til læring skal bli bedre. Lærerne viser også her kunnskap om fag og undervisning ved å reflektere og vurdere egen praksis ut fra fagstoffet og elevenes læring, noe Deborah Ball mener burde være tilstede for å undervise i matematikk.

Ser man på tabell 5 ser man at det i begge andreklassene er et variert mangfold av arbeidsmåter som utfordrer flere intelligenser (sang, fysisk, lek), mens man på de to femteklassene ser en mer ensformig type arbeidsmåte hvor elevene arbeider mye individuelt. Kan man da tolke observasjonene på den måten at femteklasselærerne utfordrer sine elever i færre intelligenser, og vil god læring her utebli? Vil for mye variasjon av arbeidsmåter gjøre at hver intelligensene får for lite rom? Dette er nok et forskningsområde som krever en større bredde av empiri enn vi har i vårt forskningsarbeid, for å kunne finne en reell konklusjon. Selv om lærer legger opp til at elevene skal arbeide mye individuelt, kan det godt være at flere intelligensområder blir utfordret og utviklet uten at selve undervisningen skal være variert. Det som er viktig her er lærers bevissthet når det kommer til nettopp den pedagogiske tanken bak sine arbeidsmetoder. I individuelt arbeid får lærer en unik mulighet til å følge opp enkelt elever, og i tillegg kan lærer her velge ut oppgaver som har til hensikt å nettopp pirre ulike intelligenser. Gjennom observasjon i B5 observerte vi at elevene arbeidet med ulike oppgavetyper, både i form av regnestykker og det å lage egne formler. Trekker man intelligenser inn her, blir elevene utfordret på det Gardner kaller *språklige-*, *logiskmatematiske-* og *intrapersonlige intelligens*. Dette omfatter områdene å skrive, regne, eksperimentere, finne logiske løsninger og reflektere, og vil for mange skape utvikling av kunnskap og god læring. At hyppigheten av individuelt arbeid kommer slik frem i vår empiri er kanskje ikke så overraskende når vi ser på TIMSS rapporten fra 2007 – tegn til bedring. Rapporten viser til hvordan individuelt arbeid er en vanlig arbeidsform i den norske skolen og at det ligger over det internasjonale gjennomsnittet. Forskere ser på en ensidig bruk av denne arbeidsmåten som problematisk for læringa i matematikkfaget. Dette kan sees i sammenheng med at noen arbeidsformer uteblir. I vår empiri ser vi at begge femteklassene hovedsakelig bruker tiden på individuell oppgaveløsning. Siden arbeidsformer som gruppearbeid og praktisk arbeid uteblir, kan vi stille oss kritisk til om en ivaretar det positive som kan komme

ut av et læringsfellesskap. Vi ser at både A5 og B5 har noe lærer og elevstyrt dialog (A5 – 8% av 135min, B5 – 4% av 90min) der elevene får delta og forklart sin tankegang. Denne tiden var den eneste muntlig aktiviteten vi kunne spore fra våre observasjoner, og eneste form for sosial interaksjon.

I TIMSS rapporten kommer det også frem at norsk skole ikke holder internasjonalt gjennomsnitt når det kommer til å la elevene forklare sine fremgangsmåter. Men i vår empiri fra andre trinn ser vi at lærerne var under intervjuet veldig bevisst på dialogens betydning i opplæringa, og at dette var et satsningsområde. Dette samsvarer med våre observasjoner, figur 1 og figur 3. Sett i forhold til femteklasse blir det her ivaretatt kollektive arbeidsformer med både gruppearbeid, lærer og elevstyrt dialog og praktisk arbeid. Når man ser på våre observasjoner i andreklassene, var det hyppig frekvens mellom arbeidsmåtene. Sett fra andre siden må en kanskje være bevisst på at hyppig variasjon kan skape overflatelæring. Vi observerte at elevene i andre klasse tidvis arbeidet i korte intervaller med en metode/intelligens før lærer førte sporet videre til en ny. En ulempe her kan være at tidsrommet for at utviklingen i de ulike intelligensene skal skje ble for korte, og at virkningen ikke fikk den effekten som var ønsket eller at resultatet blir overflatisk. Samtidig er det ofte flere intelligenser inne i en og samme arbeidsmåte, noe som kanskje gjør at et variert undervisningsforløp ikke gir noe bestemt utslag.

5.2 Føringer i LK06

Læreplanverket for kunnskapsløftet 2006 (LK06) er lærerens styringsdokument og viser til hva elever skal kunne av ferdigheter og kunnskap fra grunnskolen til utvidende opplæring. Men dagens læreplan, LK06, viser ikke til hvordan lærerne skal nå de ulike kompetansemålene. Det vil si at arbeidsmetodene lærerne velger for opplæringen er utfra deres kompetanse og syn på læring. Vi har i det forrige kapitlet sett på hvordan læringssyn og kompetanse kan ha innvirkning på valg av arbeidsmetoder, og vil i dette kapitlet ta for oss nettopp hvilke føringer LK06 legger opp til. Selv om de for så vidt står fritt i valg av arbeidsmetoder ligger det i deler av læreplanen, både i den generelle delen, prinsipp for opplæringa og grunnleggende ferdigheter, indirekte føringer for opplæringa i norsk grunnskole.

Som vi har avdekket i kapittel 5.1, ser vi at A2 og B2 bruker varierte arbeidsmetoder i matematikkopplæringen. I prinsipp for opplæringa henvises det til at elevene skal utvikle en sosial kompetanse ved at skolen skal legge til rette for en virksomhet hvor elevene får trent ulike former for samhandling, og legge til rette for et læringsmiljø basert på samarbeid, dialog og meningsytringer (Udir, 2012, sosial og kulturell kompetanse – prinsipp for opplæringa). Gjennom observasjon så vi at elevene arbeidet i grupper der diskusjon rundt en gitt oppgave sto sentralt. Når elevene hadde diskutert seg i mellom ble fremgangsmåten presentert for læreren og resten av klassen. Her fikk elevene ikke bare utviklet en sosial kompetanse, men også problemhåndtering hvor de måtte finne svar på oppgaven gjennom dialog. Gjennom intervju med informant B2 kommer den sosiale kompetansen tydelig frem i spørsmål om dialog i klassen: ” *Når vi jobba utenfor dagens tall, ... for eksempel ska jobb med meter, lengdemåling, så, så bruka vi ofte å jobb i gruppa (...) erfar kor langt e nu det og kordan ska e gjør det med linjalen før å mål. Da e jo dialogen mellom dem (ongan)* ”. Ser man på våre observasjoner fra A5 og B5 er dialogen og den sosiale kompetansen mindre vektlagt sett i forhold til A2 og B2. Dialogen her var en mer lærerstyrt dialog hvor elever ble valgt av lærer for å gi svar, og lærer var den som styrte. Elevene ble presentert muntlig hva som skulle gjøres, felles løsning av eksempel oppgaver, før elevene arbeidet individuelt med stoffet. Læringsmiljøet bar ikke her preg av samarbeid, dialog og meningsytringer gjennom våre observasjoner, men mer i retning av ansvar for egen læring i en individuell kontekst. Kan man da si at opplæringen fraviker seg fra LK06 prinsipp om samhandling? Får elevene her utviklet sosial kompetanse når den største andelen av timene går til individuelt arbeid? Når elevene arbeider individuelt har de mulighet til å bli veiledet av lærer eller medelever. Dette kan man se på som samhandling i den forstand at elevene her faktisk får ytret sine meninger/fremgangsmåter i samråd med veileder. I tillegg legger lærer opp til dialog i presentasjon av fagstoff, bare at den er mer lærerstyrt. Kanskje det kan være rett å si at både andreklasselærerne og femteklasselærerne ivaretar og utvikler elevenes sosiale kompetanse, bare på ulik nivå og ulike kontekster? Ett interessant funn vi gjorde gjennom intervju med informant A5 var at informant bevisst ikke la opp til metoder hvor elevene skulle diskutere matematiske problemer sammen: ” *Æ føl det blir mindre jobb to og to når de blir eldre, regnestykkan e ganske stor etter hvert, og de skal gjennom ganske mye* ”. Kan det være at det ligge noe i denne ytringen, at det er en større faglig tyngde på femtetrinn som gjør at samarbeid og læringsfelleskap erstattes med individuelt arbeid for å nå de målene som LK06 legger opp til? Informant A5 viser gjennom referert sitat en reflekterende bevissthet når det kommer til egen praksis i klasserommet. Informant ser elevgruppen, pensum, praksis og

refleksjon under ett, og planlegger sin matematikkopplæring ut fra dette. Både Lampert og Ball konkluderer nettopp med det at det er viktig å ha kunnskap og evnen til å vurdere egen praksis. Ball kaller dette for kunnskap om fag og undervisning, mens Lampert referer til forholdet mellom lærer, praksis og praksisen mellom eleven og pensum.

Ser man på kompetansemålene i LK06 er det selvfølgelig en progresjon i hvilken kompetanse elevene skal sitte med i de ulike årstrinnene, men her fremkommer det ikke ulike måter å nå målene på. Kompetansemålene angir hva elever skal mestre på ulike trinn og er angitt etter 2., 4., 7., og 10. årstrinn (Udir, 2010, læreplan i matematikk fellesfag). Både i kompetansemålene for endt 2. trinn og endt 7. trinn ser man at praktisk arbeid som for eksempel lek, tegning, eksperiment og spill inngår. Kompetansemål etter endt 2. årstrinn i hovedområde *måling* ser man at elevene skal: ”kjenne att dei norske myntane og bruke dei i kjøp og sal” (Udir, 2010, kompetansemål etter endt 2. årssteg), mens etter endt 7. årstrinn under samme hovedområde skal elevene kunne: ”... gjere praktiske målingar i samband med daglegliv og teknologi” (Udir, 2010, kompetansemål etter endt 7. årssteg). En mulig betydningsfull faktor kan være oppbyggingen av og tidsomfanget på kompetansemålene. Andreklasselærerne arbeider mot å nå kompetansemålene etter 2. årstrinn, det elevene faktisk skal sitte med kunnskap om etter det skoleåret elevene er inne i mens femteklasselærerne må arbeide mot det sine elever skal kunne etter endt 7. årstrinn, altså tre år frem i tid. Dermed kan det kanskje være vanskelig å orientere seg om hvilket fagstoff elevene faktisk skal lære på femte trinn, noe som igjen kan resultere i at fagstoffet kan virke stort for lærerne, og at individuelt arbeid blir løsningen. Som nevnt innledningsvis er det en naturlig progresjon i omfanget av fagstoffet når det kommer til kompetansemålene. Man ser helt klart at kompetansemålene etter endt 7. årstrinn tar for seg større områder, har mer tekst og er flere enn de tidligere årsstegene. I tillegg har man på mellomtrinnet fått et nytt matematikkområde: ”statistikk og sannsynlighet” (Udir, kompetansemål etter endt 7. årssteg). Å sortere ut nettopp hva som skal gjøres på de ulike trinn er opp til hver enkelt matematikklærer noe som informant A5 forteller. Men kan man da tolke informantens svar i den retning at man på småskolen har et mindre omfang av fagstoff og en ”enklere” tilnærming til stoffet? Kompetansemålene for småtrinnet er som sagt her delt inn for endt 2. årstrinn og endt 4. årstrinn, noe som kanskje gjør det enklere for lærere på småtrinnet å planlegge undervisning ut fra kompetansen elevene skal ha. Selve utformingen av målene forteller ikke at man skal drive med verken lek, sang eller spill, men lærerne tar disse arbeidsmetodene i bruk likevel. Det som en kanskje kan tolke som grunn for at det er mer varierte arbeidsmetoder på disse trinnene kan være at kompetansemålene er mer

konkrete, færre og inspirer mer til pratisk arbeid.

Setter man læringsplakaten fra kunnskapsløftet opp mot våre observasjoner av arbeidsmetoder kan man kjenne igjen flere av punktene en finner her. I læringsplakaten står det at skolen skal ”fremme (...) varierte arbeidsmåter”, ”gi alle elever like muligheter til å utvikle sine evner og talenter individuelt og i samarbeid med andre” og ”legge til rette for elevmedvirkning” (Udir, 2012, læringsplakaten). Lærerne ved de to andreklassene ivaretar disse punktene ved å aktivt og bevisst, la elevene ta del i dialogen og undervisningen. I intervju med informant A2 kommer bevisstheten rundt dette frem i svaret: ”... her prøver jeg å legge opp litt variasjon i hvordan en lærer matematikk. Bruker litt boka, bruker litt spill, man bruker litt *ungene...learning by doing, den ligger i hvert fall bak i hodet mitt.*”. Når det kommer til elevmedvirkning i matematikkopplæringen i de respektive klassene, er dette noe som spesielt kommer frem i arbeid med dagens tall i B2 hvor elevene i tur og orden får styre opplegget. Det er elevene som bestemmer hvilke matematiske begreper som skal tas opp og hvem som skal snakke. Da i en viss grad, siden det naturlig vil bli mye likt hver dag som følge av at man tar/lærer av hverandre. Når det kommer til arbeidsmetodene vi observerte i femteklassene utfordret de elevene nettopp til utvikling av evner og talent individuelt. Elevene arbeidet individuelt utfra sitt fagnivå med tilgang til veiledning fra lærer. Som nevnt viser både informant A5 og B5 at de har prøvd varierte arbeidsmetoder, men konkludert med at individuelt arbeid er den metoden som for elevgruppen fungerer best med tanke på læringen. Videre kommer det frem at lærerne bruker ulike læringsarenaer i opplæringen, noe som forteller oss at undervisningen faktisk til en viss grad er variert, selv om vi ikke har observert dette.

Når det kommer til bruk av læreboka i matematikkopplæringen er det noe alle informantene bruker regelmessig, men ikke slavisk. Når en skal tilpasse opplæringen, eller at lærer mener læreverket ikke holder mål når det kommer til den kunnskapen elevene skal sitte med, går de gjerne utenfor læreverket for å finne et bedre egnet fagstoff. Informant B5 forteller i intervjuet om bruken av lærebok: ”(...) følger den ikke slavisk, det er ting som jeg tenker at OK dette hopper vi over for det er ikke så viktig (...) læreboken er ikke alltid like god, altså mange oppgaver synes jeg er helt elendig”. Her viser lærer refleksjon rundt egen praksis, og en kan lese utfra sitatet at lærer samtidig tilpasser opplæringen ved å file bort det stoffet som ikke vil være relevant. Dette er i tråd med retningslinjene for tilpasset opplæring som både er lovfestet i opplæringsloven, men også i læringsplakaten hvor lærer skal «fremme tilpasset oppæring»

(Udir, 2012, læringsplakaten). Ser vi på intervju med A2 kommer det samme frem ved at informant svarer ”*Men man skal ikke bare bruke boka, man skal bruke andre ting også, så man får litt variasjon der*”. LK06 henviser flere steder til at opplæringen skal være med på å danne det reflekterende og bevisste mennesket, noe en for eksempel kan se på ut fra vår empiri når det kommer til tilbakemeldinger/retting av oppgaver. Her er det forskjell mellom andre- og femtetrinn, men begge metodene som ble brukt er med på å utfordre elevene til refleksjoner rundt egen læring og kompetanse. I intervju med A2 forteller informanten at etter endt matematikkprøver kommer elevene frem og retter prøven sammen med lærer: ”*Så får de direkte tilbakemelding på hva de eventuelt har gjort rett eller galt ... Det er min tro, at de lærer mer av enn at de bare får boka igjen... at det ikke blir tatt opp noe mer*”. Under observasjonene vi gjorde i A5 så vi at elevene rettet arbeidsoppgavene selv når de var ferdige ved å hente seg en fasit og se over svarene individuelt. Intensjonen her kan være at elevene skal bli bevisste på egen kompetanse og stille seg kritisk til egen læring. Hva må jeg selv øve mer på, hva er jeg god på og hvorfor ble det feil der, er spørsmål som i denne sammenhengen kan være med nettopp å øke læringen. Men samtidig er ikke det en garanti på at dette er et faktum. Mange vil nok sikkert bare viske ut det gale svare og føre inn det korrekte. Skaper dette da læring, og evne til kritisk tenking? Her vil det nok etter vår mening være viktig å legge til rette for et læringsfellesskap hvor elevene er bevisste på hvorfor en har denne praksis og se gevinsten i denne metoden. En kan fort havne i den fella at elevene bare retter prøvene/oppgavene sine grunnet at læreren har sagt det, men det gir ikke mening for eleven. Dette kan for mange elever skape et instrumentelt fornuftsgrunnlag, noe Mellin-Olsen mener skjer når elevene ikke ser hensikt med det som læres, men gjør det siden det er en del av skolen. Derimot vil det være viktig å skape forståelse blant elevene om hvordan og hvorfor en har denne praksisen. Hvordan rette prøven, hva skal de se etter og hva som er intensjonen. Først da kan det skapes et sosialt forventingsgrunnlag som kan gjøre at denne kunnskapen/praksisen blir interessant for elevene.

5.3 Kulturbetinget

I vår empiri har vi, som tidligere nevnt, funnet ut at det var i A5 og i B5 individuelt arbeid hyppigst ble brukt. Det viste seg også at individuelt arbeid ble noe brukt i A2 og B2, men denne arbeidsformen var lite brukt sammenlignet med A5 og B5. Vår empiri viser derfor noe variasjon fra forskningen til Imsen, fra prosjektet til Klette og TIMSS rapporten, der

individuelt arbeid var noe mer brukt i de lavere klassene enn hva vi observerte i vår forskning. Likevel ser vi noen likhetstrekk fra vår empiri mot de andre forskningsarbeidene til Klette og Imsen, fordi det virker som om individuell arbeid tar større plass og dialogbaserte arbeidsmetoder med medelever blir mer fraværende med økende klassetrinn. Imsen skriver "Det betyr at individualisme i betydningen «enhver får klare seg selv» er et trekk som gradvis utvikles gjennom skoleløpet" (Imsen, 2004, s.64). Med dette i minnet kan en starte å reflektere om en slik utvikling kan være kulturbetinget? Finnes det en kultur blant skolene i Norge som gjør at en vektlegger mer individuelt arbeid ettersom klassetrinnene stiger? Som nevnt under kapittel 5.1, sammenligning mellom klassene, ser vi at TIMSS rapporten kom frem til at den norske skolen ikke holder mål når det kommer til varierte arbeidsmetoder og dialogisk arbeid til fordel for stor mengde individuelt arbeid. Kan man da konkludere med at Imsens påstand om at det i den norske skolen utvikles en «enhver får klare seg selv» holdning i opplæringen er en særnorsk tradisjon som er forankret i norsk skolekultur?

Lærerne i A5 og i B5 er bevisste når de ikke velger å bruke arbeidsformene som omhandler elevstyrt dialog og samarbeid så mye i opplæringen. Informanten A5 sier dette om dialogen i sitt klasserom "*Veldig styrt av mæ (...) Men æ prøva å få de med når æ har mi tid da.. Før de begynner å jobb sjøl..*". Informant B5 forteller at praktisk arbeid utarter seg i en negativ retning og dermed føler læreren at læringen uteblir ved å bruke en slik arbeidsmetode – "*De gangene vi har prøvd å gjøre litt sånn.. Legge oss på gulvet med tallinjen eller de skal måle (...) det blir veldig sånn.. jeg tror noen mister litt læring utav det også*". På den andre siden har du informantene A2 og B2 som legger stor vekt på arbeidsformer som handler om elevstyrt dialog, gruppearbeid og praktisk arbeid. Informant B2 sier "*(...) vi e ute i skolegården og har stasjona med store tærninga dem kasta og så ska de tell... da må de fjinn ut og samarbeid..*" Og informant A2 mener at "*... her prøver jeg å legge opp litt variasjon i hvordan en lærer matematikk. Bruker litt boka, bruker litt spill, man bruker litt ungene... learning by doing, den ligger i hvert fall bak i hodet mitt.*" Sett fra vår empiri er skillet mellom valg av arbeidsmetoder mellom lærerne på andre trinn og de på femte trinn ganske markant. Vår oppfatning etter å ha observert og lest tidligere forskning er at en plass i grunnskolen skjer det altså endringer i hvordan arbeidsmetoder lærerne velger å prioritere. Interessen i dette kapittelet ligger ikke i hvem som velger de riktige arbeidsmetodene, men heller hvorfor vi tror endringene skjer. Når elevene starter i første klasse er lek en naturlig del av livet, og derfor velger kanskje lærerne lek, praktisk arbeid og dialog som innfallsvinkel til læring. Lærerne ivaretar mye av barnehagens rammeplan, som sier at lek er en vei til læring

og at det er i samspillet med andre at barn utvikler danning og læring (Udir, 2012, rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver). Senere i skoleløpet vil noen lærere kanskje mene at det er på tide å legge leken til side for mer ”seriøst” arbeid, noe av grunnen til dette kan være at de føler at elevene har mer pensum og at det er mye som skal læres. En avgjørende faktor etter vår mening er refleksjonen over egen praksis. Hvilken opplæring fungerer for elevgruppen, og hva må til for at rom for læring skal finne sted. Erfarer man at det å drive med praktisk arbeid ikke er med på å legge grunnlag for en utviklende lærings situasjon, vil kanskje en mer individuelt rettet arbeidsmetode være det som skal til for at elevene skal oppnå læring i matematikk. Man må som Lampert sier noe om, kjenne til hvordan elevgruppen lærer, kunne det pensum elevene skal gjennom og hele tiden reflektere rundt egen praksis til fordel for elevenes praksis. Gi elevene forståelse av hvorfor en lærer matematikk, når det kan anvendes og legge til rette for videre nysgjerrighet. Nærmere bestemt å danne et sosialt forventningsgrunnlag. Elevene må sitte med en slik forventning at stoffet som skal læres faktisk rører noe ved dem, trigge utviklingsgrunnlaget. Selv om arbeidsmetodene er preget av å gå over til et mer individuelt basert matematikkopplæring gjennom skolegangen, vil det ikke dermed si at læringa ikke vil gi mening for elevene. Jo eldre man blir, jo mer selvstendig blir elevene, og da blir det kanskje en naturlig overgang. Viktigste er i alle fall etter vår mening at opplæringa må gi elevene forståelse av kunnskapens betydning, om det så er lek/praktisk arbeid eller individuelt arbeid. Man kan ikke bare se på elevgruppen og egen praksis utfra Lamperts modell, men lærer må også tenke over hvordan matematikken representeres, arbeides med og forenkles/utfordre læreverket. Nettopp til det Ball mener er unikt og må til for å være en god matematikklærer, den spesielle fagkunnskapen. Man må kunne våge å gå ut av det som kan anses å være en kulturell undervisning til å reflektere over egen praksis og utvikle undervisningen ut fra det spesielle som er med å være lærer. Utfordre tradisjoner og kultur.

Informanten i B5 tar en bevisst avgjørelse når lek og sang velges bort, for å få mer rom for teoretisk og matematisk språk. *”Tidligere har de sunget gangetabellen, og de krokodille låtene og litt sånt, så nu tenker jeg litt sånn at nå skal vi legge det litt bort..”* Informanten tror dessuten at elevene liker at dette er lagt litt bort og at matematikk blir mer teoretisk. Det som vi oppfatter som litt interessant er at i undersøkelsen til Imsen viste det seg at de ikke observerer timer med tema- og prosjektarbeid da det ikke ble sett på som ”vanlige” timer. Det var i de ”vanlige” timene lærerne mente at den viktigste læring skjedde. Forskningen viste at dette kan skyldes lærerens usikkerhet i forhold til sin rolle i slike timer, derfor holder de seg

til noen av de arbeidsformene de kjenner godt og føler seg trygge på. Lærere med lang fartstid fra småskoletrinnet vil være trygge på arbeidsmetoder som baserer seg på læring i form av lek, fordi det er noe de har praktisert mye. På andre siden finner vi lærere som har mye erfaring fra høyere trinn der en praktiserer mer individuelt arbeid, og vil derfor holde seg til denne arbeidsmetoden fordi de føler seg trygge på den. Eller er det slik at en følger kulturen ved skolen eller trinnet, de observerer å prater med andre lærere og følger kulturen som kanskje allerede er å finne på skolen? Johnsen-Høines og Rangnes skriver i boken *”Læringssamtalen i matematikkfagets praksis”* om to lærere som ønsker å endre sin undervisning i matematikk fordi den var tradisjonell, med mye fokus på stille oppgaveløsning. De bruker altså ordet tradisjon for å beskrive sin undervisning, altså kanskje ikke bare sin egen undervisning, men et kulturelt trekk ved matematikk undervisningen i Norge?

6 Avslutning

I vår forskningsoppgave har vi sett på problemstillingen: *Hvilke forskjeller er det i arbeidsmetoder i matematikkopplæringen på småtrinnet og mellomtrinnet?* Vi har også valgt å ha et underspørsmål som fokuserer på føringen læreplanen LK06 legger opp til, og om føringene har innvirkning på hvordan matematikkopplæringen skal foregå på ved de respektive klassene.

Ser vi utelukkende på vår empiri mot vår problemstilling ser vi en klar forskjell i arbeidsmetoder på småtrinnet i forhold til mellomtrinnet. Vi observerte et varierende mangfold av arbeidsmetoder på andretrinnet med mye praktisk arbeid i form av spill, konkrete og sang, mye lærer- og elevstyrt dialog og elevene var aktive deltakere i opplæringen. Dermed var individuelt arbeid mindre vektlagt og vi observerte at denne arbeidsmetoden var lite brukt. Derimot viser våre observasjoner at det i de to femteklassene var mye mer individuelt arbeid, og at arbeidsmetoder som praktisk arbeid i form av lek, sang og konkrete, og gruppearbeid var metoder som ikke forekom. Lærer-elevstyrt dialog ble brukt noe, men dialogen her var mer preget av en lærerstyrt dialog. Gjennom intervjuene ble det konstatert at lærerne var bevisste i sine valg av arbeidsmetoder, med tanke på tidligere erfaringer i klasserommet og elevgruppen.

Ut fra læreplanen kan man si at alle de fire informantene ivaretar LK06, men ut fra vår drøfting kan man se at informantene vektlegger dette forskjellig. De to andreklasselærerne ivaretar det læringsplakaten sier om varierte arbeidsmetoder, elevmedvirkning og utvikling av seg selv i samarbeid med andre. Femteklasselærerne legger opp til at elevgruppen skal utvikle sine talenter og evner individuelt, noe som også er i tråd med læringsplakaten. Gjennom intervju kom det også frem at lærerne her varierer opplæringen ved å ta i bruk ulike læringsarenaer. Kompetansemålene som elevene skal kunne på de ulike årstrinnene er noe vi har reflektert rundt som kan være en mulig grunn til forskjeller i valg av arbeidsmetoder. Kompetansemålene fra 5.-7.årstrinn inneholder mål som lærerne skal lære elevene i en treårsperiode, og kan derfor virke stort og omfattende siden det ikke i LK06 er spesifisert hva en skal kunne etter hvert trinn. Derimot er kompetansemålene på småtrinnet delt inn i to bolker, hvor det er lettere å få oversikt over hva elevene skal lære. Med dette kan man si at en konsekvens av store og omfattende kompetansemål på mellomtrinnet kan være årsak til at individuelt arbeid blir prioritert, mens man på småtrinnet kan konkretisere mer grunnet færre og mer spesifikke mål.

Vår forskning samsvarer med de funnene som er gjort i tidligere forskningsarbeid og TIMSS-rapporten som viser at individuelt arbeid står som en sterk arbeidsform i skolen. Men en kan også se at individuelt arbeid er noe som gradvis øker med klasstrinnene, noe vi også beviser med vår empiri. Vi kan derfor reflektere rundt spørsmålet om en slik utvikling kan være kulturbetinget. Et slikt spørsmål kan vi ikke svare bastant på ut fra det empirigrunnet vi har i denne forskningen, men det er påfallende at ulike forskningsarbeider og rapporter drar i en individualistisk retning.

Om vår forskningsoppgave får noen konsekvens for samfunnet er lite trolig, men det vil absolutt ha konsekvenser for vår fremtidige matematikkopplæring i den norske skolen. Vi føler vi har blitt mer bevisst på at vi som lærere må være reflekterte over bruk av arbeidsmetoder sett ut fra et teoretisk perspektiv, men også utfra den praksisen vi selv gjennomfører. Det som ville vært interessant å forske videre på er hvordan elevene opplever arbeidsmetodene i matematikkopplæringen, for så å kunne se vår forskning mot elevenes perspektiv på bruk av arbeidsmetoder.

Litteraturliste

Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?. *Journal of Teacher Education*, 59 (5), 389-409.

Bergem, O. K. & Grønmo, L. S. (2007). Undervisning i matematikk. I Grønmo, L. S. & Onstad, T. (red.), *Tegn til bedring. Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007*. [internett, PDF] lokalisert på http://www.timss.no/rapport2007/Hele_TIMSS2007.pdf

Dalland, O. (2006). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (3.utg., 7.opplag). [Oslo]: Gyldendal Akademisk

Høines, M. J. (2006). *Begynneropplæringen. Fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkundervisning* (2.utgave, 4.opplag). [Bergen]: Caspar Forlag AS

Imsen, G. (2004). Hva driver de med i timene? Kateterstyrte og elevaktive praksisformer i grunnskolen. I G. Imsen (Red.), *Det ustyrige klasserommet. Om styring, samarbeid og læringsmiljø i grunnskolen* (s.50-72). Oslo: Universitetsforlaget

Johnsen-Høines, M. & Rangnes, T. E. (2012). Å endre matematikkundervisningen .Et risikoforetak. I M. Johnsen-Høines & H. Alrø (Red.), *Lærings samtalen i matematikkfagets praksis. Bok 1.* (s.93-105) Bergen: Caspar Forlag

Klette, K. (2004). Lærerstyrt kateterundervisning fremdeles dominerende? Aktivitets- og arbeidsformer i norske klasserom etter Reform 97. I K. Klette (Red.), *Fag og arbeidsmåter i endring? Tidsbilder fra norsk grunnskole* (s.21-37) Oslo: Universitetsforlaget

Lampert, M. (2001). *Teaching problems and the problems of teaching*. United States of America: Yale University

Mellin-Olsen, S. (1984). *Eleven, matematikken og samfunnet – en undervisningslære*. Rud: NKI-forlaget.

Michaelsen, E. (2006). Aktive barn med mange intelligenser. Stimulering av skriftspråkferdigheter på norskfaglige arbeidsstasjoner. I E. M. Frislid & H. Traavik (Red.), *Boka om GLSM – Grunnleggende lese-, skrive- og matematikkopplæring* (2.opplag., s. 202-223). Oslo: Universitetsforlaget

Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblick – innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter* (1.Utgave, 2.opplag.). [Kristiansand]: Høyskoleforlaget.

Solerød, E. (2009). Læringstradisjoner. I R. Svanberg & H. P. Wille (Red.), *LA STÅ! Læring – på veien mot den profesjonelle lærer* (s.63-90) Oslo. Gyldendal Norsk Forlag

St.meld. nr.11. (2008-2009). *Læreren, rolla og utdanning*. Lokalisert på <http://www.regjeringen.no/pages/2150711/PDFS/STM200820090011000DDDPDFS.pdf>

Udir. (2010). *Kompetansemål etter endt 2.årssteg – matematikk*. Lokalisert på <http://www.udir.no/kl06/MAT1-03/Kompetansemaal/?arst=372029328&kmsn=1730395020>

Udir. (2010). *Kompetansemål etter endt 7.årssteg – matematikk*. Lokalisert på <http://www.udir.no/kl06/MAT1-03/Kompetansemaal/?arst=372029323&kmsn=1537014183>

Udir. (2010). *Læreplan i matematikk fellesfag*. Lokalisert på <http://www.udir.no/kl06/MAT1-03/>

Udir. (2012). *Læringsplakaten*. Lokalisert på <http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/Prinsipp-for-opplaringa/Laringsplakaten/>

Udir. (2012). *Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver*. Lokalisert på <http://www.udir.no/Barnehage/Rammeplan/Rammeplan-for-barnehagens-innhold-og-oppgaver/Del-2--Barnehagens-innhold/Kapittel-2--Omsorg-lek-og-laring/23-Laring/>

Udir. (s.a.). *Resultater – Nasjonale prøver 5.trinn*. Lokalisert på <http://skoleporten.udir.no/rapportvisning.aspx?rapportid=60&enhetsid=00&vurderingsomrade=11&underomrade=28&skoletype=0&trinn=5&periode=2008-2013&orgAggr=A&fordeling=2&artikkelvisning=False&indikator=377#rapport>

Udir. (s.a.). *Resultater – Nasjonale prøver 8.trinn*. Lokalisert på <http://skoleporten.udir.no/rapportvisning.aspx?rapportid=12&enhetsid=00&vurderingsomrade=11&underomrade=29&skoletype=0&trinn=8&periode=2008-2013&orgAggr=A&fordeling=2&artikkelvisning=False&indikator=264#rapport>

Udir. (2012). *Sosial og kulturell kompetanse – prinsipp for opplæringa*. Lokalisert på <http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/Prinsipp-for-opplaringa/Sosial-og-kulturell-kompetanse/>

Vedeler, L. (2000). *Observasjonsforskning i pedagogiske fag. En innføring i bruk av metode*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Waale, M. B. (2012). *Klasseromforskning – observasjon og intervju*. I *Kompendium 1 – pedagogikk og elevkunnskap 3 og 4: artikkelsamling* [2012]. Bodø: Universitetet i Nordland.

Vedlegg 1 – Intervjuguide

Intervjuguide:

Informasjon –

I vår bacheloroppgave skal vi forske på forskjeller i matematikkopplæringen på småtrinnet og mellomtrinnet. Vi vil gjennom å observere matematikkopplæring på disse ulike trinnene, samt gjennom intervju av lærere på mellomtrinn prøve å finne forskjeller på opplæringen, og sette eventuelle forskjeller opp mot teori for området. Ved å ha dette intervjuet håper vi å finne ut mer om hvordan du som lærer legger opp din undervisning, og hva du vektlegger. Vi vil finne mer ut av om hvordan du planlegger for opplæringen med tanke på emner/elever, hva du tenker er forskjell i undervisning på ulike trinn og hvilke ressurser du gjerne bruker. Intervjuet tas opp slik at vi i ettertid kan transkribere det, slik at vi får det så ordrett som mulig. Dataen skal brukes til å se sammenhenger mellom observasjon, teori og dine svar. Du vil ikke bli nevnt med navn, og alder/kjønn vil ikke fremkomme i oppgaven. Dermed vil det ikke kunne være mulig å spore opp deg som informant. Alt som sies i dette intervjuet er det kun vi som har tilgang til, men selve intervjuet nedskrevet vil bli lest av vår veileder. Når bacheloren er levert vil dette intervjuet slettes. Har du noen spørsmål til selve temaet eller til hvorfor vi gjennomfører dette intervjuet?

3. Overgangsspørsmål

- Utdanning:
- Erfaring:
- Hvorfor valgte du å undervise i matematikk?
- Kan du beskrive en situasjon som innebærer god læring?

4. Nøkkelspørsmål:

Hvilke verdier og ideer har du for din matematikkopplæring?

- Visjon?

Dialog:

- Hvordan opplever du selv dialogen i klasserommet under matematikkopplæring?
- Hvordan får du med elevene i dialogen?
 - Hva er vanskelig når det kommer til å få elevene aktive i dialogen? Triks?
- Lærer stiller spørsmål til klassen om hva areal er? Eleven som svarer avgir feil svar. hva gjør du? Hvorfor? Begrunn dine valg!
- Hvordan ville gjort det om eleven svarte riktig?
- Hvordan legger du opp til oppgaver der elevene kan diskutere matematikk sammen. Begrunn

Metode:

- I hvor stor grad legger du opp til oppgaver som er åpne?
- Bruker du læreboka mye i opplæringen? Hvorfor?
- Hvilke læringsarena bruker du i matematikkopplæringen? Mye?
- Hvordan bruker du de fem grunnleggende ferdighetene i planleggingen av opplæringen?
- Hvordan tilpasser du opplæringen i matematikk?
- Hvor lang tid ca bruker du på å planlegge din undervisning? Noen spesiell måte?

5. Oppsummering

- Er det noe du vil legge til?

Vi transkriberer dette intervjuet, og sender det til deg sånn at du kan se om det vi har skrevet er overens med det du mener. Bacheloroppgaven vil bli offentliggjort på universitets bibliotek i Nordland, men du som informant vil ikke kunne spores opp.