

Mastergrad i matematikdidaktikk.

Erna Thorsrud Ravn

"Jeg bruker mest læreboka"

En studie om hvordan elever benytter ulike ressurser i matematikk.

Trondheim, mai 2013



Høgskolen i Sør-Trøndelag
Avdeling for lærer- og tolkeutdanning

Erna Thorsrud Ravn

"Jeg bruker mest læreboka"

En studie om hvordan elever benytter ulike ressurser i matematikk.

"I use the textbook most of the time"

A study of pupils use of resources in mathematics

Masteroppgave, Mastergrad i matematikdidaktikk.
Trondheim, mai 2013

Veileder:	Svein Arne Sikko
-----------	------------------

Høgskolen i Sør-Trøndelag
Avdeling for lærer- og tolkeutdanning

Høgskolen har intet ansvar for synspunkter eller innhold i oppgaven.
Framstillingen står utelukkende for studentens regning og ansvar.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	3
1.1 Bakgrunn.....	3
1.2 Forskningsspørsmål.....	3
1.3 Teorigrunnlag.....	4
1.4 Metode.....	4
1.5 Oppbygging av oppgaven.....	5
2. Teori	7
2.1 Sosiokulturelt perspektiv på læring.....	7
2.2 Ressursbegrepet.....	9
2.3 Motivasjon og mestring i matematikk.....	10
2.4 Undervisning i matematikk.....	11
2.5 Læreboka.....	12
2.6 Arbeidsplaner.....	17
2.7 IKT i skolen.....	20
3. Metode	25
3.1 Kvalitativ forskning.....	25
3.2 Casestudie.....	25
3.3 Datainnsamling.....	26
3.3.1 Valg av skoler.....	26
3.3.2 Observasjon.....	27
3.3.3 Spørreundersøkelse.....	28
3.3.4 Intervju.....	29
3.4 Analysemetode.....	30
3.5 Forskningsarbeidets pålitelighet.....	33
3.6 Etiske retningslinjer.....	35
4. Analyse	37
4.1 Analysekapittelets oppbygging.....	37
4.2 Beskrivelse av de to skolene og tilgang på ressurser.....	37
4.3 Spørreundersøkelsene.....	38
4.3.1 Hvilke ressurser benytter elevene seg av?.....	38
4.3.2 Hvilke ressurser lærer elevene av?.....	40
4.3.3 Hvilke ressurser ønsker elevene mer av?.....	41
4.4 Læreboka.....	43

4.5	<i>Elevers bruk av medierende hjelpere til læring av matematikk:</i>	47
4.6	<i>Arbeidsplaner</i>	50
4.7	<i>Elevers bruk av IKT i matematikk.</i>	55
5.	Diskusjon	61
5.1	<i>Hvilke ressurser benyttet elevene seg av og hvordan benyttet de dem?</i>	61
5.2	<i>Behovet for bruk av medierende hjelpere i matematikkundervisningen</i>	62
5.3	<i>Hvilken rolle spiller tekstressurser i elevers læring?</i>	64
5.4	<i>Mangel på faglige oppsummeringer, hvordan påvirker dette?</i>	67
5.5	<i>Hvordan påvirker bruken av IKT-ressurser elevers motivasjon og mestring?</i>	70
5.6	<i>Elevers bruk av ressurser mer generelt</i>	73
5.7	<i>Den ideelle matematikkundervisningen sett fra elevers perspektiv.</i>	74
6.	Avslutning	75
	Litteraturliste	77
	Vedlegg	81
	<i>Vedlegg 1: Intervjuguide</i>	81
	<i>Vedlegg 2: Spørreundersøkelsen</i>	83
	<i>Vedlegg 3: Anmodning om tillatelse til lydopptak</i>	87
	<i>Vedlegg 4: Bygdeskolens ukeplan</i>	90

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

I denne casestudien vil jeg gjøre rede for elevers bruk av ressurser i matematikk. Interessen for temaet dukket opp under lesing av en artikkel skrevet av Sebastian Rezat hvor han skriver: ”The mathematics textbook was and still is considered to be one of the most important resources for teaching and learning mathematics (Valverde, Bianchi, Wolfe, Schmidt & Houang, 2002)” (Rezat, 2012, s. 231)

Dette mener jeg er en spennende observasjon som fikk meg til å tenke på hvordan det står til med bruk av læreboka og andre ressurser i dag. Det er tross alt 10 år siden sitatet over ble skrevet. Jeg stiller meg spørsmål om det fortsatt er slik at læreboka er avgjørende for læring i matematikkfaget, eller formidler man kunnskaper og lærer ved bruk av andre ressurser i dag enn tidligere?

Rezat forteller hvordan planleggingen av undervisningen ofte bygger på læreboka når det kommer til matematikk. Det er i følge Pepin og Haggarty (2001) læreren som bestemmer hvilke lærebøker som brukes, når og hvor de brukes, hvilket kapittel av boka som brukes og kapitlenes emner (s. 165). Stemmer dette overens med den norske matematikkundervisningen og elevers bruk av ressurser? Er man flink til å la elevene ta ansvar for egen læring? Eller påvirker den tradisjonelle norske arbeidsplanen dette? Hvilken rolle spiller læreren og andre personer i elevenes hverdag? Og hva med IKT i matematikkundervisningen? I hvilken grad benyttes denne ressursen? I denne forbindelse påpekes det at definisjonen av ressurser som vi kommer tilbake til i teorikapittelet vil være en tredelt definisjon som tar for seg tekstressurser, materielle ressurser og IKT-ressurser.

1.2 Forskningsspørsmål

Høsten 2012 kom Kunnskapsdepartementet med en ny strategi for ungdomstrinnet med navnet *Motivasjon og mestring for bedre læring*. Innledningsvis i strategien kommer det frem et ønske om en mer praktisk og variert undervisning på ungdomstrinnet. Det nevnes hvordan en slik type undervisning vil styrke opplæringen i blant annet regning, da fokus på variert og praktisk undervisning vil føre til økt motivasjon og mestring i faget. I tilknytning til det

Kunnskapsdepartementet (2012) skriver i sin strategi, ønsker jeg å rette søkelyset mot ressurser. For at man skal kunne legge til rette for en variert undervisning og en praktisk tilnærming til faget er det viktig at skolene har tilgang til forskjellige ressurser, og at disse benyttes på en god måte i undervisningen av både elever og lærere. I samtale med Birgit Pepin 24 Januar 2013 fremkom det dessuten at elevers bruk av ressurser er et forskningsområde som få har forsket på.

Jeg har derfor på bakgrunn av overnevnte valgt å fokusere på elevers bruk av ressurser hvor forskningsspørsmålet for min casestudie blir følgende:

Hvordan bruker elever i to klasser på tiende trinn ressurser i matematikk?

1.3 Teorigrunnlag

Perspektivet jeg har valgt for oppgaven er sosiokulturelt og teorikapittelet vil innledes med en kort presentasjon av læringsteorien. Videre vil jeg gjøre rede for ressursbegrepet. Jeg tar for meg definisjonen av ressurser jeg har valgt å benytte, samt Gueudet og Trouche (2012) sin formel med tanke på læreres bruk av ressurser. Jeg mener at det kan være aktuelt å bruke deres teori når jeg nå vil se på ressursbruk fra elevenes side. Deretter presenteres teori om elevers motivasjon og mestring i matematikkfaget samt undervisning av matematikk. Til slutt i teorikapittelet går jeg inn på teori om ulike ressurser. Dette vil dreie seg om bruk av læreboka, om arbeidsplaner og om IKT.

1.4 Metode

Studien jeg gjennomfører er en casestudie om hvordan elever bruker ressurser i matematikk. En casestudie er som Cohen, Manion og Morrison(2007) beskriver; Undersøkelser som gjøres i et avgrenset utvalg, for eksempel et barn, en gjeng, en klasse, en skole eller et fellesskap. (s. 253).

Datainnsamlingen har foregått i to tiende klasser på to ulike skoler, en bygdeskole og en byskole. Jeg har forsket på totalt 38 elever på de to skolene, fordelt med 17 elever på bygdeskolen og 21 elever på byskolen.

Datainnsamlingen foregikk i en periode på 2 uker, 1 uke på hver skole, hvor jeg observerte 3 timer matematikkundervisning, gjennomførte spørreundersøkelse der alle elevene deltok og intervjuet to elever på hver skole.

1.5 Oppbygging av oppgaven

Kapittel 2 i oppgaven er teorikapitlet. Der jeg vil presentere teorien som benyttes i oppgaven. Jeg ser på sosiokulturell læringsteori, teori om ressurser, motivasjon og mestring i matematikkfaget, undervisning i matematikk og spesielt på teori om lærebok, arbeidsplaner og IKT.

Kapittel 3 vil være metodekapitlet, hvor jeg først gjør rede for kvalitativ forskning og casestudie. Deretter gjør jeg rede for datainnsamlingen hvor jeg går inn på valg av skoler, observasjon, spørreundersøkelser og intervju. Til sist i kapitlet vil jeg beskrive analysemetoden jeg har brukt, samt gå inn på forskningsarbeidets pålitelighet, kritiske blikk på metoden og etiske retningslinjer.

Kapittel 4 blir analysekapittel. Dette bygges opp av en generell del bestående av funn fra spørreundersøkelsen som peker på hvilke ressurser elevene benytter seg av, hvilke ressurser elevene lærer av, samt hvilke ressurser elevene kunne tenke seg mer av i matematikkundervisningen. I Del 2 av analysen, fra 4.4 og utover, dykker jeg dypere ned i materialet og funnene fra den generelle delen. Dette danner 4 underkapitler som tar for seg Læreboka, elevers bruk av medierende hjelpere, arbeidsplaner og elevers bruk av IKT.

I kapittel 5 finner vi en drøftingsdel som trekker frem viktige funn i forskningen. Kapitlet er delt inn i syv underkapitler hvor de sentrale funnene trekkes opp mot relevant teori fra teorikapitlet.

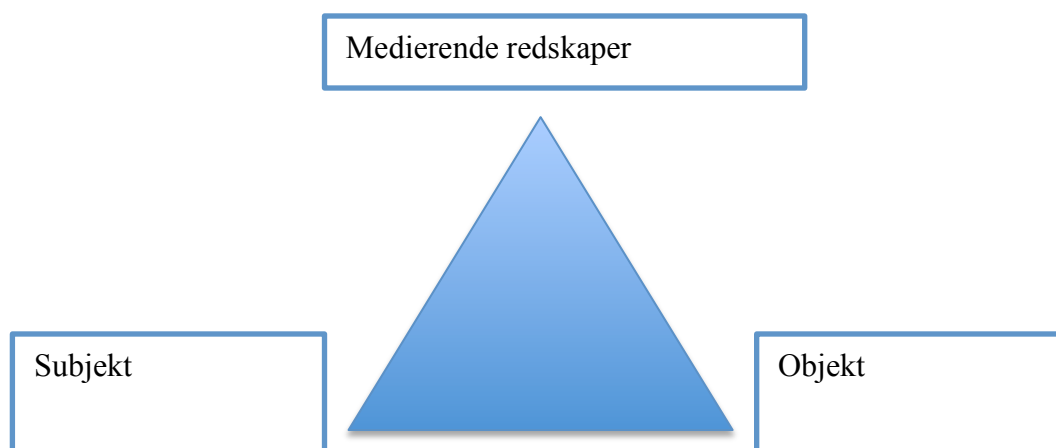
I kapittel 6 finner vi avslutningen, hvor jeg kommer med en kort oppsummering som har til hensikt å svare på forskningsspørsmålet mitt, samt didaktiske implikasjoner.

2. Teori

2.1 Sosiokulturelt perspektiv på læring

Sosiokulturell læringsteori handler i følge Lyngnes og Rismark (2007) om sosial samhandling med språklig aktivitet (s.61). Innenfor denne læringsteorien blir Vygotsky sentral med sitt læringssyn.

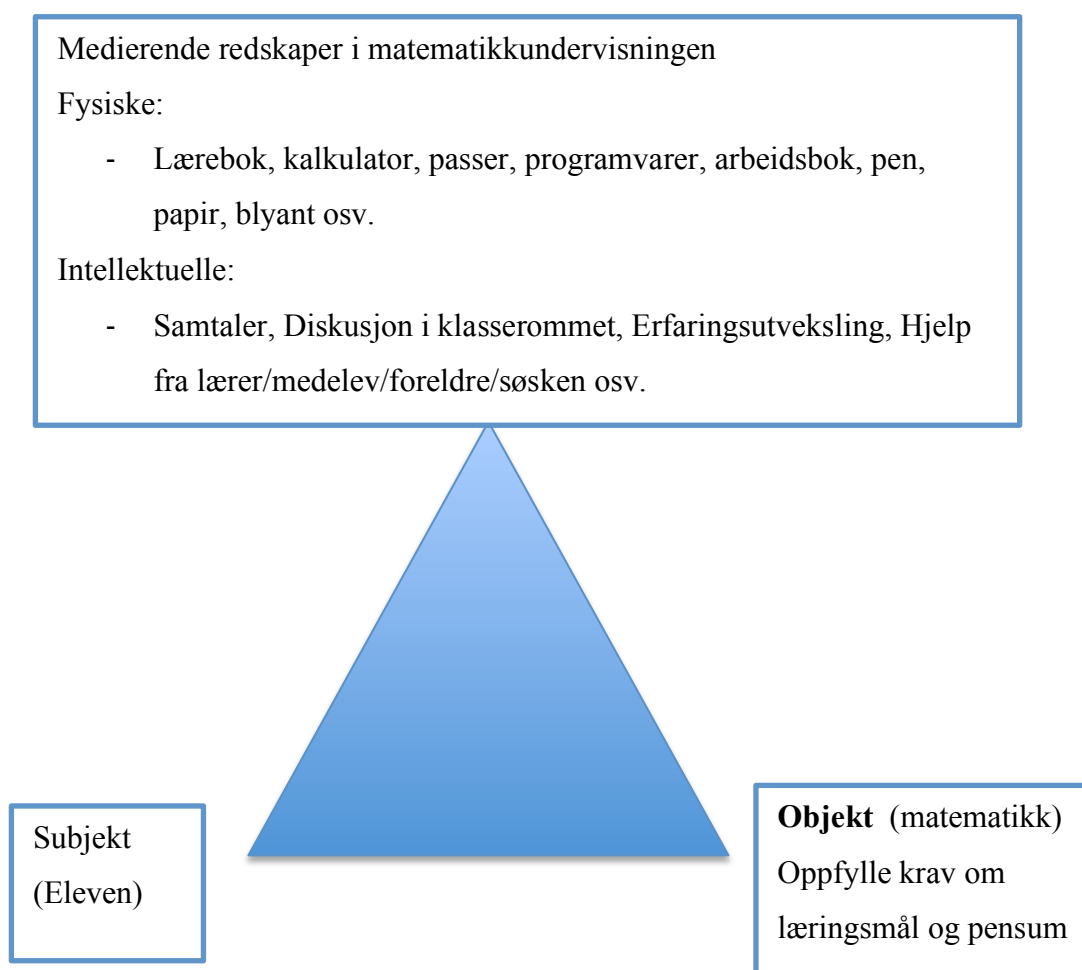
I følge Säljö (2006) mente Vygotsky at mange atferdsmønstre og menneskelige ferdigheter aldri kunne forklares kun ved bruk av stimulus og respons. Han mente at man måtte kikke på hvilken rolle tegn og redskaper hadde i menneskelige handlinger og illustrerte det hele med en modell. Denne modellen videreutviklet Vygotskys medarbeider Leontiev, til en modell som betraktet medierende redskaper som en relasjon mellom mennesket som handlet, og det objektet som det bearbeidet.



Figur 1 Modell som illustrerer Leontievs generaliserte beskrivelse (Säljö, 2006 s. 28)

I den forbindelse kommer man inn på ordet mediering. Begrepet er innført av Vygotsky og betyr formidling (Dysthe, 2001). Tradisjonelt deler man disse medierende redskapene inn i fysiske og intellektuelle redskaper. Hvor de fysiske handler om gjenstander som er produsert av mennesket, også kalt artefakter (Säljö, 2006, s. 27). Intellektuelle redskaper handler om menneskets kunnskaper, tanker, samtaler og erfaringer rundt det man holder på med. Dysthe (2001) skriver om hvordan kunnskap fordeles mellom mennesker i et fellesskap. I den forbindelse trekkes det frem hvordan ulike mennesker sitter på ulik kunnskap om forskjellige

ting som er nødvendig for en helhetlig forståelse. (s.45) Det Dysthe her beskriver er et eksempel på hvordan intellektuelle redskaper også sees på som medierende redskaper. Leontiev betraktet de medierende redskapene som en relasjon mellom mennesket som handlet, og det objektet mennesket bearbeidet i arbeidet sitt (Säljö, 2006, s. 28). Forskningen om ressurser og elevers bruk av disse ligger nært knyttet til det Säljö her presenterer. Å lære matematikk er umulig uten bruk av fysiske eller intellektuelle redskaper. Ressurser som læreboka og læreren som formidler kunnskap er eksempler på redskaper som har fysiske og intellektuelle sider og bidrar på elevers vei til å lære ulike temaer i matematikken. En tenkelig modell for matematikk ut i fra Leontiev sin modell kan dermed se slik ut:



Figur 2 Modell som viser hvordan både fysiske og intellektuelle redskaper er en viktig del på elevers vei mot læringsmålet i matematikk, modell laget av meg.

I matematikk påpeker Grønmo og Onstad (2009) hvordan regler, begreper og matematiske symboler er intellektuelle redskaper som må konstitueres innenfor et større sosialt univers. De forteller hvordan elever som overlates til seg selv i en slik prosess vil ha liten mulighet til å

utvikle en fullgod matematisk begrepsforståelse. De påpeker i den forbindelse viktigheten av at læreren spiller en aktiv rolle i klasserommet, og ikke bare er tilstede i en birolle. Videre skriver de at:

Dersom elevene i for stor grad overlates til seg selv, overser man de aspektene ved læring av matematikk som spesielt framheves innenfor sosiokulturell teori: at læring av matematikk består i en utvidelse av ens evne til å delta i faglig relaterte samtaler. Denne evnen opptrenes særlig gjennom deltakelse i muntlige, matematikkfaglige samtaler i klasserommet (Grønmo & Onstad, 2009, s.43).

2.2 Ressursbegrepet

Når jeg i denne oppgaven referer til ressurser, handler det om ressurser i et matematikdidaktisk perspektiv. Det er derfor nødvendig med en definisjon av ordet ressurs, slik jeg vil komme til å bruke det i denne oppgaven, da jeg mener at den vanlige ordbokdefinisjonen, slik man f.eks finner den i Bokmålsordboka, ikke er tilstrekkelig

Definisjonen jeg har valgt å bruke er hentet fra nettstedet SpringerReference (udatert), og innebærer flere begreper som samlet sett danner den definisjonen jeg ønsker å benytte, nemlig *mathematics curriculum resources*. Oversatt til norsk: Læreplanressurser i matematikk. Læreplanressurser i matematikk defineres som alle ressurser som er brukt og utviklet av lærere og elever i deres interaksjon med matematikk både i undervisning og for læring, i og utenfor klasserommet.

Læreplanressurser vil derfor inkludere følgende:

- Tekstressurser, som lærebok, læreplan, websider, elevarbeid og kursplaner (årsplaner, halvårsplaner osv.).
- Andre materielle ressurser, som konkretiseringsmaterieell og kalkulator
- IKT-baserte ressurser, som programvare osv.

IKT-baserte ressurser er noe smalt definert. I definisjonen slik jeg kommer til å bruke IKT-ressurser inngår også datamaskin, nettbrett og mobiltelefon.

Gueudet og Trouche (2012) har skrevet en artikkel om læreres bruk av ressurser. I den forbindelse presenterer de følgende formel:

Document = Resources + Scheme of utilisation. (Gueudet & Trouche, 2012, s. 25)

Under følger min forståelse av begrepene i denne formelen og hvordan denne fungerer:

Med *document* mener Gueudet og Trouche det papiret lærerne utarbeider i sin planleggingsprosess, det omfatter hele prosessen med undervisningen, erfaringer og refleksjoner fra tidligere undervisning, nåværende tanker og mål, samt hva som skal foregå i undervisningen og lærerens bruk ressurser. Begrepet *resources* forklares av Gueudet og Trouche både som materielle ressurser, og også ikke-materielle ressurser som mellommenneskelige relasjoner, personer og samspillet mellom personene. Sagt på en annen måte, både de fysiske og intellektuelle redskapene som Säljö kaller dem for. Altså inngår forskjellige artefakter lærerne bruker i sin planleggingsprosess, men også mellommenneskelige relasjoner som samspillet med elevene i klasserommet, i Gueudet og Trouche sitt begrep: Resources. I forhold til *Scheme of utilisation* har jeg valgt å oversette dette til bruksskjema. Det handler slik jeg forstår det om hvordan læreren bruker ressursene. Bruksskjema endres når læreren tar med seg erfaringer, refleksjoner, vurderinger og tanker som han/hun har opparbeidet seg de gangene han/hun har brukt ressursene. Bruksskjema i forhold til den enkelte ressurs endres etter hvert som læreren får flere erfaringer i sitt samspill med artefakter, medarbeidere og elever. Formelen oversatt til norsk ser slik ut:

Dokument = ressurs + bruksskjema

Formelen kan tenkes å omformuleres til å gjelde elever, noe jeg vil komme tilbake til senere i oppgaven.

2.3 Motivasjon og mestring i matematikk

I *Strategi for ungdomstrinnet: Motivasjon og mestring for bedre læring*

(Kunnskapsdepartementet, 2012) presenterer Kunnskapsdepartementet hvordan ungdomstrinnet bør fornyes for å hindre frafall i videregående opplæring. Fokuset er som tittelen beskriver motivasjon og mestring i ungdomstrinnet. Rapportens hovedfunn presenteres slik:

I samtalene og tilbakemeldingene fra elever, lærere, foreldre og andre, kom det fram et klart og sterkt ønske om at arbeidsmåtene på ungdomstrinnet må bli mer praktiske og varierte. Samtidig er det viktig at undervisningen oppleves både relevant og utfordrende. Dette vil kunne være et viktig bidrag for å øke motivasjonene og innsatsen til elevene. (Kunnskapsdepartementet, 2012, s. 3)

Wigfield et al. (2006) sitert i Senter for IKT i utdanningen (2012) viser hvordan elevers glede og interesse i faget øker ved at elevene får samarbeide om læringsaktiviteter. Wigfield et al. skriver blant annet at:

Elevene hjelper hverandre til å forstå og lære fagstoffet bedre. Gjennom diskusjoner tolker de ting som er uklare eller som de ikke forstår, og de deler på ressursene, ved at elever husker og forstår ulike ting som de så bringer med inn i samarbeidet (Senter for IKT i utdanningen, 2012, s. 8).

Wæge (2007) peker på at bestemte undervisningsopplegg som åpne oppgaver og prosjekter, problemløsningsoppgaver og oppgaver med praktisk vinkling, samarbeid og elevenes muligheter til å finne egne løsningsstrategier påvirker elevers motivasjon i matematikk i en positiv retning. (s. 214)

I Rammeverket for skolebasert kompetanseutvikling på ungdomstrinnet 2012 – 2017 (Utdanningsdirektoratet, 2012a, s. 15) påpekes det hvordan ”Elevene utvikler gode regneferdigheter gjennom å arbeide variert og ta utgangspunkt i både praktiske og teoretiske situasjoner.”.

2.4 Undervisning i matematikk

Med tanke på elevers bruk av ressurser vil det være relevant å se på hva TIMSS 2007 forteller om den norske matematikkundervisningen, samt noen elementer som utdanningsdirektoratet trekker frem som viktige for god undervisning i regning.

Grønmo og Onstad (2009) viser hvordan matematikkundervisningen norske elever står overfor ofte har et monotont preg. De mener at teoretisk gjennomgang og individuelt arbeider

med oppgaver fra læreboka dominerer undervisningen. Bergem og Grønmo (2009) viser hvordan norske elever på 8.trinn scorer under det internasjonale gjennomsnittet når det kommer til kategoriene: Pugging av formler og fremgangsmåter, forklaring av svar, samt finne egne måter å løse sammensatte problem på (s. 123) Undersøkelsene som er gjort peker imidlertid på at elevene scorer høyt over det internasjonale gjennomsnittet når det kommer til å løse oppgaver på egenhånd. Bergem og Grønmo (2009) uttrykker hvordan det å forklare svar ser ut til å forekomme lite i den norske undervisningen til tross for at matematikdidaktisk litteratur fremhever hvordan en slik arbeidsmåte bidrar til å generere økt matematisk forståelse for elevene.

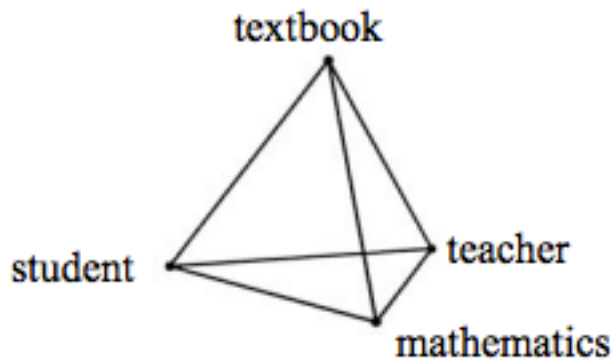
I forbindelse med matematikkundervisningen i ungdomskolen har utdanningsdirektoratet laget et dokument med navnet *God Regneopplæring – for lærere på ungdomstrinnet* (Utdanningsdirektoratet, 2012b) I dokumentet kommer det frem at det ikke finnes noe fasitsvar på hva som er en god undervisning som bidrar til læring. Likevel trekker Utdanningsdirektoratet (2012b) frem betydningen av at læring skjer i et samspill mellom elevene, faget og læreren i kontekst. De forteller hvordan undervisning i matematikk kan foregå på ulike måter, men påpeker at ensidige arbeidsformer ikke gir elevene tilstrekkelige muligheter til å utvikle gode regneferdigheter. Behovet for samtaler kommer også frem av dette dokumentet da Utdanningsdirektoratet skriver hvordan matematikktimene ikke må bli de stille timene, i den forbindelse trekker de frem følgende

Elevene utfordres intellektuelt, og de må forklare og begrunne framgangsmåter, løsningsstrategier og resultater. Fokuset dreies fra å regne flest mulig oppgaver og å komme lengst mulig på arbeidsplanen til å forstå og begrunne det man driver med. Elevene må flytte fokus fra hva de har gjort til hva de har lært. Prosessen fram mot svaret og den betydningen svaret har for den aktuelle situasjonen må vektlegges. Det er ikke tilstrekkelig å kontrollere om tallet, tabellen, diagrammet eller figuren som angir svaret er korrekt.(Utdanningsdirektoratet, 2012b, Avsnitt: Bruk det matematiske språket aktivt.)

2.5 Læreboka

Rezat (2010) redegjør for hvordan læreboka, eleven, læreren og matematikken danner et tetraeder bygd over det didaktiske triangelet bestående av eleven, læreren og det faglige

innholdet (Se Figur 3). Rezat mener at læreboka er implementert som et instrument på tre sider i tetraederet. Læreboka i bruk av lærere til forberedelse av matematikkundervisning. Ved bruk av læreboka i matematikkundervisningen, medierer læreren læreboka til elevene. Og elevene lærer matematikk fra læreboka. (2010, s. 1261)



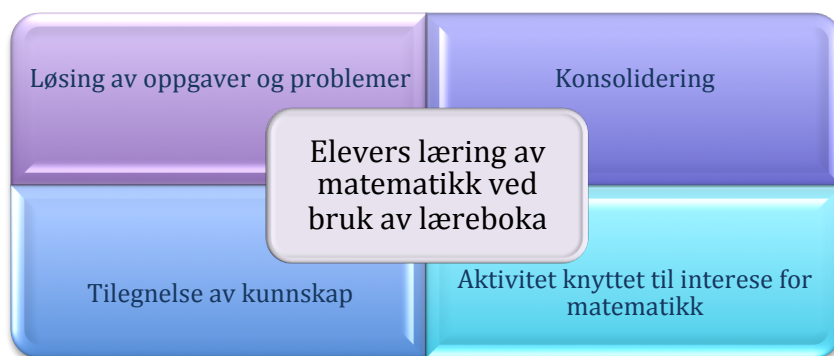
Figur 3 Modell som viser samspillet mellom læreboka, lærer, elever og matematikk, hentet fra Rezat (2010) s.1261

Rezat (2010) nevner at det er mange forskere som har sett på læreres bruk av læreboka, mens det er manglende forskning på elevers bruk av læreboka. Han poengterer at en rekke studier har undersøkt ny teknologi i form av verktøyer og deres bruk, mens lærebøker som et verktøy/instrument for undervisning og læring heller har fått lite oppmerksomhet. (s.1260) Rezat har både sett på interaksjonen av lærere og elevers bruk av matematiske lærebøker (2012), og elevers bruk av lærebøker i matematikk som et instrument for læring (2010). I den forbindelse trekkes det frem at lærebøker anses å være en av de viktigste ressursene for læring og undervisning i matematikk (Valverde et al., 2002 sitert i Rezat, 2012, s. 231).

Stemmen i matematikkbøkene er i følge Rezat rettet mot elevene, dette kan man se på oppgaver og tekster i læreverkene som ber elevene gjøre oppgaver og aktiviteter. Samtidig kan man se på hvordan pensum og matematiske begreper blir presentert på en måte som gjør det mulig for elevene å sette seg inn i konteksten og forstå hva begrepene betyr, nemlig ved bruk av enkelt språk og gode forklaringer (2012, s. 231). Han trekker frem at lærerne i sin planlegging av aktiviteter legger stor lit til lærebøkene og at klasserommet i stor grad er påvirket av læreboka (2012, s. 231). Rezat (2012) presiserer at både lærere og elever er med på å forme pensum – ”de er begge aktive deltakere/spillere i det didaktiske spillet” (s. 232).

Pepin og Haggarty (2001) forteller at lærere bruker læreboka på tre ulike måter i undervisningen. Lærerne bruker boka for å gjøre rede for regler og vilkår, for å forklare logiske prosesser, samt bruk av læreboka som kilde for å finne oppgaver som tilbys elevene i praksis (s. 168). I følge Johansson(2006) og Pepin og Haggarty (2001) sitert i Rezat (2012) oppfattes læreren som formidler av teksten (s. 232). Lærere regnes som formidlere av teksten i form av at de medierer innholdet av læreboka ved å gi elevene tolkninger av teksten og forklare innholdet i teksten (Love & Pimm, 1996, s. 398 sitert i Rezat, 2012, s. 232) Lærere bestemmer i følge Pepin og Haggarty hvilke lærebøker som brukes, når og hvor de brukes, hvilket kapittel av boka som brukes, kapitlenes emner. Hvordan eleven engasjerer seg i teksten, nivået og type av lærerens inngripen mellom elev og tekst. (2001, s. 165)

I artikkelen fra 2010 presenterer Rezat noen funn som er vesentlige for elevers bruk av læreboka. Funnene viser at elevene inkluderer læreboka som et instrument for læring i fire aktiviteter. Disse fire er; Løsning av oppgaver og problemer, konsolidering, tilegnelse av kunnskap og aktiviteter knyttet til interesse i matematikk. Blant disse aktivitetene ser Rezat (2010) flere ulike typer bruksskjema. Bruksskjema betyr i denne sammenhengen hvordan elevene bruker læreboka innen den enkelte aktivitet.



Figur 4 Modell av hva Rezat (2010) trekker fram, modell laget av meg.

Med tanke på aktiviteten: Løsning av oppgaver og problemer avdekker Rezat tre forskjellige typer bruksskjema. Alle bruksskjemaene har samme formål; læreboka brukes i søken etter informasjon som kan knyttes direkte til oppgavene elevene arbeider med. Forskjellen ligger altså i de ulike måtene elevene tilnærmer seg denne informasjonen.

1. Elevene bruker gjentatte ganger spesifikke deler i læreboka til assistanse i sitt arbeid med oppgaver og problemer. Eksempler og bokser med kjerneregler ble brukt i de fleste tilfeller.
2. Elevene velger ut deler av læreboka som likner oppgavene.
3. Elever søker etter en passende overskrift i boka, og starter lesingen derfra og utover til de finner nyttig informasjon. (Rezat, 2010, s. 1264-1265)

Konsolidering er i følge Rezat (2010) assosiert med de aktivitetene elevene utfører for å forbedre sine muligheter i matematikkfaget, relatert til emnet elevene arbeider med i klasserommet. Han peker på at et bruksskjema i denne aktiviteten er hvordan elevenes bruk av læreboka er sterkt bundet opp mot øvelsene læreren medierer for elevene. (s.1266) Rezat eksemplifiserer dette med følgende:

Emma (6th grade) uses tasks from her mathematics textbook voluntarily for consolidation. First of all, she repeats tasks that were done in the mathematics class. Additionally, she picks tasks that are adjacent to these tasks from the mathematics class in the book (2012, s. 237)

Eleven i det overnevnte eksemplet mener at tilstøtende oppgaver i boka er like i forhold til det læreren gjorde i undervisningen. Et slikt valg er prototypisk for mange elever når det kommer til valg av oppgaver. Og fungerer kun dersom lærer og elever bruker samme bok (Rezat, 2012, s.237). Et annet bruksskjema Rezat peker på er at elevene kun benytter seg av bokser med eksempler og regler fra ulike leksjoner i boka (2010, s. 1266). Oppsummert sier Rezat at konsolidering omhandler; å lære regler, oppsummere læreres medierte oppgaver og løse oppgaver som er lignende de læreren gjorde i undervisningen. Det ble også observert at elevene spesielt benyttet siste delen av et emne eller kapittel som hadde til hensikt å trekke frem hovedspørsmål for temaet, og lese forskjellige deler av disse utdragene for å konsolidere forståelse av emnet. (Rezat, 2010)

Mens konsolidering handler om at elever tilegner seg kunnskap ved bruk av det som tidligere har vært gjennomgått i undervisningen, handler tilegnelse av matematisk kunnskap om å bruke læreboka til å innhente kunnskap om emner som ikke tidligere har vært gjennomgått i undervisningen (Rezat, 2010).

Bruksskjemaet Rezat(2010) peker på innenfor denne aktiviteten er at elevene bruker deler av nærliggende leksjoner i boka. Forstår jeg Rezat riktig har dette sammenheng med elevers tro om at undervisningen som foregår er kronologisk og at de nærliggende kapitler i boken derfor samsvarer med det elevene skal igjennom den kommende perioden.

Rezat ser også at elevene bruker deler av læreboka som følger av interesse. Slike anvendelser er i følge han assosiert med aktiviteter relatert til interessen for matematikk. I slike tilfeller som forfatteren nevner her, er anvendelsen knyttet til bilder eller andre fremtredende elementer som fanger elevenes oppmerksomhet. Det er i følge Rezat (2010) ikke basert på elevers tro, men elementene vekker elevers oppmerksomhet for så å benyttes i andre formål, elementene i seg selv fører ikke direkte til læring (s. 1266).

Videre fant Rezat (2012) ut at når læreren unnlot å bruke læreboka i 2 uker, unnlot også elevene å bruke boka for konsolidering. Da læreren senere lot elevene arbeide med oppgaver fra læreboka gjenopptok de bruken av boka for konsolidering (s. 238). Det er i følge Rezat (2012) en nær forbindelse mellom hvordan elevene arbeider selv-regulert i matematikkfaget og lærerens undervisning av temaer og sekvensering av læreboka. (s. 238) Det er derfor av stor betydning at lærere har faglige kunnskaper om elevers bruk av ressurser. Det nevnes spesielt at lærere må ha kjennskap til elevers bruk av for eksempel læreboka, for slik å kunne forutse spørsmål og undringer fra elevene.

Dale, Lindvig og Wærness (2005) påpeker også at læreboka er et viktig verktøy i skolens arbeid med å legge til rette for en god læringsarena med gode læringsmidler. De forteller at læreboka i hovedsak brukes som kunnskapsformidling, medium og kontroll. Med dette mener de at læreboka brukes til å formidle fagstoff og tilleggsstoff til elevene, samt som kilde for oppgaver, prosjekter, til kontroll samtaler og prøver. Videre skriver Dale et al. (2005) at elevene benytter læreboka i forberedelser til prøver, de peker på at elevene bruker boka i større grad i søken på svar til oppgaver og faktaopplysninger enn resonnement, fortellinger og andre opplysninger(s. 100). Statistikken forteller at: ”Halvparten av lærerne sier at elevene bruker læreboka i over halvparten av undervisningstiden. Lærere som lar elevene bruke læreboka så mye, har en tendens til først og fremst bruke boka til kunnskapsformidling av fagstoff og tilleggsstoff” (Dale et al., s. 100). Utsagnene peker på at læreboka dominerer i matematikkundervisningen, både når det kommer til individuelt arbeid og undervisningen i seg selv.

Resultatene fra Dale et al. sin undersøkelse viser også at "[...]lærere som har erfaring med å bruke andre læremidler enn læreboka, også bruker læreboka på en mer differensiert måte" (Dale et al., 2005, s. 101). De understreker imidlertid at det ikke er en debatt hvorvidt læreboka skal brukes eller ikke, men hvordan den skal benyttes i elevers læring (s.101). Grønmo og Onstad (2009) presiserer at bruk av alternative undervisningsmetoder skal støtte opp om elevenes læringsarbeid. De sier det er avgjørende at alternative undervisningsmetoder rammes inn og eksplisitt relateres til det aktuelle temaet i matematikkfaget. Dersom denne koblingen mellom matematikken og andre aktiviteter ikke kommer tydelig nok frem mener Grønmo og Onstad (2009) at elevene heller ikke forstår noe av det matematiske innholdet i aktiviteten (s.41). Resultatet av Dale et al. (2005) sin undersøkelse forteller oss at hele "78% av lærerne sier at de i noen eller stor grad bruker læremidler de selv har utviklet" (s. 101). Mens kun "44% av lærerne sier at elevene utvikler sin egen arbeidsbok" (Dale et al., 2005, s.101). Noe som indikerer at elevene arbeider lite selv-regulert og i stor grad påvirkes av læreren.

2.6 Arbeidsplaner

Bergem (2012) viser til resultater av PISA + undersøkelser som presenterer hvordan arbeidsplanen er med på å forme elevers læringsarbeid. Han mener at det kan argumenteres for at bruk av arbeidsplaner fører til at viktige støttestrukturer bygges ned og gjøres mindre relevante. Slike støttestrukturer Bergem her snakker om er variasjon i arbeidsformer, innramming og oppsummering av fagstoff (s.35). Disse vil jeg komme tilbake til senere i Teorikapittelet. Bergem (2012) mener nedbrytingen av disse støttestrukturene er uheldig for elevenes læringsarbeid og fremstår generelt som en stor utfordring med tanke på arbeidsplanmetodikken. (s.35)

Arbeidsplaner fremstår i følge Bergem og Dalland (2010) som et pedagogisk verktøy for lærere som hjelp til å fremme tilpasset opplæring. Forfatterne mener at arbeidsplanen gir muligheter for differensierte læringsmål og fleksible timeplanløsninger hvor for eksempel arbeidsøkter kan finne sted. Planene kan i tillegg frigjøre læreres arbeidskapasitet, noe som fører til at læreren kan fokusere på støtte og veiledning av svake elever (s.14). For elevene bidrar arbeidsplanen til en rekke valgmuligheter som når, hvor og med hvem elevene ønsker å utføre ulike oppgaver, samt hvilke oppgaver og arbeidsmetoder elevene ønsker å benytte.

Samtidig kan elevene selv bestemme hvilket tempo de ønsker å arbeide i. Slike valgmuligheter kan være med på å fremme elevenes ansvar for egen læring (Bergem og Dalland, 2010, s.14).

Klette (2007) og Olaussen (2009) har funnet at bruk av arbeidsplanmetodikk generelt synes å føre til ensidig vektlegging av individuelt arbeid på bekostning av andre arbeidsmåter. Det finnes flere grunner til dette, men en av faktorene som synes å være svært viktig er selve utformingen av arbeidsplanen.

Arbeidsplanene i alle Pisa+ klasserommene bestod av en liste med ulike oppgaver elevene skulle gjøre i løpet av en aktuell periode. Slike lange lister kan i følge Bergem (2012) føre til at elevene ikke greier å vurdere hvor mye arbeid som må investeres i hvert enkelt fag. Det nevnes at slike lange lister med oppgaver kan virke omfattende og truende på elevene, samtidig som det blir et betydelig press på det å løse oppgaver for nettopp å bli ferdig i tide. For noen elever kan slikt press være greit, mens andre elever vil oppleve mye individuelt arbeid og oppgaveløsning som kjedelig og demotiverende (Bergem, 2012, s.41).

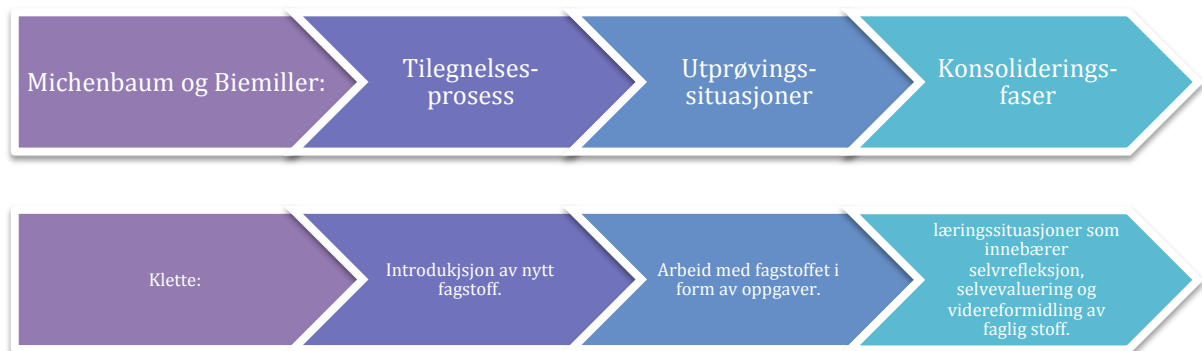
Olaussen(2009) påpeker at utvikling av kompetanse kan bli skadelidende ved for mye individuelt arbeid. Årsaken er manglende innspill fra andre personer i løpet av arbeidsøkten hvor elevene blir sittende alene med sine oppgaver og får lite støtte for sitt læringsarbeid.

Videre har Olaussen (2009) gjort en undersøkelse i forhold til en klasse med arbeidsplan og uten arbeidsplan. Konklusjonen av hennes studie var at klassen som benyttet arbeidsplan brukte mye tid på veiledning i forhold til hvordan elevene skulle benytte tiden sin og strukturere arbeidet. Mens klassen uten arbeidsplan i større grad brukte tiden på myldring rundt ulike ideer og veiledning som var faglig orientert. Olaussen påpeker at det var enklere for læreren å få i gang det dialektiske spillet hvor utvikling av selvstendighet, gode relasjoner og kompetanse forekommer (s.199). Bergem(2012) mener at det Olaussen peker på beskriver den støttende læreren som synes å bli redusert i et klasserom som benytter arbeidsplaner (s.43).

PISA+ undersøkelsen presenterte funn som viste at faglige introduksjoner ikke bestod av lange læremonologer, men at det foregikk i dialog med elevene som aktive deltakere.

Likevel synes bruken av arbeidsplaner å påvirke elevenes læringsarbeid på en måte som kan svekke sammenhengen mellom teori og øvelse, og det potensielle læringsutbytte Bergem (2012, s. 44).

Meichenbaum og Biemiller (som sitert i Bergem, 2012, s. 44) mener at læring bør deles inn i tre situasjoner: ”Tilegnelsesprosessen, utprøvingssituasjoner og konsolideringssituasjoner.”



Figur 5 Viser hvordan de ulike begrepene til Meichenbaum og Biemiller kommer til syne i matematikkundervisningen, modell laget av meg, med Meichenbaum og Biemiller sine begreper, og Klette (2007) sin redegjørelse for disse begrepene.

Poenget med modellen er å redegjøre for de ulike begrepene Michenbaum og Biemiller presenterer ved bruk av Klette (2007, s. 354)

PISA+ undersøkelsene og Klette (2007) peker imidlertid på at denne relasjonen mellom introduksjonen av nytt fagstoff og arbeid knyttet til dette ikke er like tydelig etter at man begynte å bruke arbeidsplaner (Bergem, 2012, s. 45; Klette, 2007, s. 355).

Man observerer gjerne elever som følger med på introduksjonen i klasserommet, men kanskje allerede har fullført arbeidsplanen, eller motsatt. Et problem knyttet til arbeidsplaner er nemlig at undervisningen knyttet til fagstoffet ikke relaterer til det arbeidet elevene gjør i utprøvingssituasjonene. Bergem(2012) sier det slik: ”Sammenhengen mellom tilegnesssituasjonen og utprøvingssituasjonen blir derfor åpenbart svak. Dette kan bidra til at elevenes læringsarbeid mister faglig fokus og sammenheng” (s. 45).

Faglige oppsummeringer mot slutten av en time eller arbeidsøkt blir i følge Bergem (2012) ansett for å være et viktig pedagogisk virkemiddel for å støtte elevens læring. Det vil være

naturlig å oppsummere faglige sammenhenger, hva man har lært samt hensikten med aktivitetene/oppgavene. Klette (2007) forteller hvordan denne konsolideringsfasen innebærer selvrefleksjon, selvevaluering og videreformidling av fagstoffet(s. 354). PISA+ undersøkelsene peker på at slike konsolideringsfaser forekom i svært liten grad. Likevel er det lite som kan peke på hvorvidt arbeidsplaner er årsaken til dette (Bergem, 2012, s. 45). Det kan likevel tenkes at det er vanskelig å gjøre slike oppsummeringer dersom elevene arbeider med ulike oppgaver på ulikt tidspunkt gjennom perioden. Eksempler som Bergem trekker frem viser at bruk av arbeidsplaner medfører at elevene jobber individuelt, med ulike temaer og oppgaver. Bergem konkluderer med;

[...] at man i norsk skole i større grad bør drøfte hvordan man skal unngå at bruk av arbeidsplanmetodikk får den type uheldige konsekvenser som her er påpekt. Dersom nye lærere skal stå bedre rustet til å bruke dette pedagogiske verktøyet, er det ikke minst viktig at man innenfor lærerutdanningen drøfter hvordan de omtalte utfordringene kan møtes (Bergem, 2012, s. 46)

2.7 IKT i skolen.

Det fokuseres mye på skolens bruk av IKT i dag. En av fem grunnleggende ferdigheter i Kunnskapsløftet defineres som ”å kunne bruke digitale verktøy”. Denne ferdigheten skal i følge Kunnskapsløftet utvikles i alle fag, inkludert matematikk. (Utdanningsdirektoratet, 2013, s. 3)

I den forbindelse pekes det på hvordan bruk av IKT kan bidra til økt mestring og motivasjon, samt hvordan IKT er med på å knytte matematikken opp mot samfunnet og det virkelighetsnære. Dette kommer til syne i Meld. St. 22 (2011) som skriver hvordan bruk av digitale medier bidrar til at barn og unge opplever motivasjon og mestring, og hvordan aktiviteter med slike digitale medier derfor er et godt utgangspunkt for læring. Skaug og Guttormsgård (2012) skriver noe lignende når de påpeker hvordan elevenes entusiasme og motivasjon skapes ved bruk av nye arbeidsformer og IKT. De mener at årsaken til dette er at elevene opplever at det skjer noe nytt, samt at de opplever det de gjør som mer virkelighetsnært eller framtidsrettet. I Meld. St. 22 (2011) beskrives det videre hvordan interessen for IKT i undervisningen økte med innføring av kunnskapsløftet, men at dette kun varte i en kort periode (s.40). Undersøkelse gjort av Hatlevik, Ottestad, Skaug , Kløvstad og

Berge (2009) viser at veksten har flatet ut og bruk av digitale verktøy i varierende grad er integrert i opplæringen. (s. 7 og 9)

Rye og Simonsen (2003) skriver at ”utviklingen av dagens og fremtidens skole er det relativt stor enighet om at vi må forholde oss til ny teknologi som datamaskiner, Internett, håndholdte datamaskiner og mobiltelefoner”. (s. 125). Med tanke på det Rye og Simonsen påpeker har Senter for IKT i utdanningen utarbeidet en rapport med navn *Monitor 2012 – Elever skal synes. Hvordan kan IKT utvikle kompetanse i skolen*. Rapporten inneholder flere kapitler hvor ett omhandler nettbrett. I Rapporten påpekes det at det er få artikler som tar for seg nettbrett knyttet til undervisning i grunnskolen (Dalaaker & Ottestad, 2012, s. 68). Dette er årsaken til at jeg hovedsakelig har valgt å forholde meg til Dalaaker og Ottestad (2012) når jeg skriver om nettbrett i undervisningen.

The Horizon Report (Johnson, Adams, & Cummins, 2012) uttrykker hvordan nettbrett og applikasjoner er på full fart inn i utdanningen. De forteller hvordan bevegelsesbasert databehandling tillater brukerne å engasjere seg i virtuelle aktiviteter med bevegelser som ligner på hva de ville brukt i den virkelige verden, og hvordan man på den måten kan manipulere innhold naturlig (Johnson et al, 2012).

Dalaaker og Ottestad(2012) peker også på hvordan nettbrett motiverer elever og studenter (s. 67). De forteller at en skole i Sør-Korea har ”planer om å gå over fra lærebøker til å ha alt undervisningsmaterieell digitalt tilgjengelig på nettbrett på alle barneskoler”(s. 71). Samt hvordan skolens driftsituasjon utfordres med tanke på administrering av nettbrettene, hvordan man kjøper og distribuerer applikasjoner til hele klasser, hvordan man lagrer filer, skriver ut og hvordan man leverer oppgaver. Elevene (som tilhører sjette trinn) i rapporten uttrykker at nettbrett er fremtiden. Rapporten viser at elever som arbeider godt på skolen, holder frem med dette også når de benytter nettbrett. Mens elever som har hatt vanskeligheter med å følge med, lettere lot seg avlede av nettbrettene (Dalaaker & Ottestad, 2012). Fordeler elevene påpekte med bruk av nettbrett var orden i skolesakene. Ved at de organiserte mapper på nettbrettet, slapp elevene kladdebøker i undervisningen. I tillegg ble elevenes skolesekk lettere, noe som i seg selv var motiverende for elevene. (Dalaaker & Ottestad, 2012, s. 76)

Lærerne påpeker hvordan integreringen av nettbrett har ført til besparelse av tid. Når man benytter datamaskiner i undervisningen tar det tid å få datamaskinene opp å gå, og at det på

den måten er lettere for lærere og elever å benytte nettbrettene enn datamaskiner. At elevene i rapporten hadde fått hvert sitt nettbrett bidro også til at tilgangen ble en annen. (Dalaaker & Ottestad, 2012, s. 76)

I oppsummeringen til Dalaaker og Ottestad (2012) kommer det frem hvordan nettbrett gav gode vilkår for samarbeid, ved at eleven kunne forflytte seg lettere og finne steder de ønsket å arbeide sammen til forskjell fra en stasjonær datamaskin. Det trekkes frem hvordan nettbrettene gjør det mulig for elevene å pynte på arbeidet sitt fremfor hva som er mulig i kladdeboka med bruk av papir og fargestifter. Dette førte til at elevene ble stoltere av arbeidet de utførte. Erfaringer fra andre skoler på høyere trinn, viser at elevene ser på det å kunne gå inn på andre sider ved bruk av nettbrett som en ulempe, mens spill kunne være positivt i form av et avbrekk fra det man holder på med (s. 78).

Dragonbox er en applikasjon laget for nettbrett, mobiltelefon samt andre håndholdte bevegelsesbaserte enheter. På nettstedet dragonboxapp (2012) forklarer opphavsmennene i WeWantToKnow om applikasjonen under fanen About. Applikasjonen har til hensikt å lære barn helt ned i fem års alderen algebra. Opphavsmennene skriver om hvordan elever har en negativ holdning til algebra allerede før det er introdusert for dem i skolen. (Dragonboxapp, 2012) Samtidig forteller de at algebra er det største hinderet for elever som tar sikte på å lære mer avansert matematikk utover grunnskolen. Dette er årsaken til at spillet ble laget, skaperne av applikasjonen ønsker å fjerne negative holdninger til algebra samtidig som de vil gi elevene muligheter til å forstå prinsippene i algebra, med eller uten medhjelpere samt i elevenes eget tempo. De mener det handler om å lytte til elevene og skape en best mulig ressurs for å lære algebra fra en elevs perspektiv. WeWantToKnow mener at applikasjonen vil gi elevene en reell følelse og kontroll over hva algebra handler om. Samtidig peker de på at elevene vil gå glipp av en viktig del som behøver forklaring. For å kunne flytte den lærte kunnskapen over til papir og blyant må elevene lære hvordan de setter opp ligninger, linje for linje. Opphavsmennene understreker også at det er viktig å knytte det spillet tar for seg videre opp mot aritmetikken. (dragonboxapp, 2012)

Bjørkeng (2012) har publisert en avisartikkel som presenterer hvordan applikasjonen dragonbox for nettbrett bidrar til å lære elever ligningsløsning, i artikkelen skriver han følgende:

[...]Rundt 30 % av 8.-klassingene som prøver spillet kan løse ligninger etter en time. Etter to timer med spillet, klarer 60 % å løse dem. Dette er elever som aldri har hatt algebra før. Barn helt ned i seksårsalderen klarer å løse ligninger etter å ha spilt. I følge Huynh er det kanskje bare 20 prosent av elevene som er på dette nivået, selv når de er ferdige med normal ungdomsskole. (Bjørkeng, 2012)

Det Bjørkeng her skriver er interessant med tanke på IKT og skole. Bjørkeng påstår at applikasjonen dragonbox faktisk hjelper elever å lære ligningsløsning, uten at man må kunne regne. Omdahl (2012) forklarer følgende om spillet: ”Ved å skjule x , y og andre uhumskheter under et lag av animert spillopplevelse, lurer programskaperne store og små spillere inn i algebraens verden, og synliggjør gradvis den underliggende matematiske logikken.” Mens Jo Røislien, programleder for *NRK Siffer*, (som sitert på Dragonboxapp, udatert) uttrykker:

Forfriskende annerledes, Endelig noen som tar tak i potensialet som ligger i dataspillformatet til å lære konkret, matematisk kunnskap. Som matematiker har det alltid forundret meg at matematikkopplæringen er så fokusert på tall. Matematikk handler ikke om tall som sådann. Matematikk er abstraksjon. Det er logikk. Det er regler. Det er ... DragonBox. (Dragonboxapp, udatert)

Fuglestad (2003a) viser til hvordan IKT kan knytte matematikken opp mot hverdagslige situasjoner som for eksempel omhandler å bruke regneark til å lage en handleliste hvor beløpet ikke skal overskride en viss sum, og hvordan man kan simulere terningkast i Excel. (s.218-219)

I forbindelse med Excel skriver Fuglestad hvordan bruk av IKT de siste årene har vært tillatt på eksamen dersom skolen legger til rette for det. I den forbindelse nevner hun at regneark har vært det mest aktuelle programmet.. (2003b, s. 40)

I siste del av Fuglestad (2003a) sin artikkel trekker hun frem behovet for klassediskusjoner og lærerens rolle. Hun bemerker viktigheten av å stille spørsmål som stimulerer utforskning. Og hvordan læreren med passende tips og utfordringer kan hjelpe elevene til å oppdage interessante utfordringer. Hun uttrykker hvordan en oppsummerende diskusjon er nødvendig for konsolidering (s.230). Og hvordan lærerens rolle ikke blir overflødig, men at denne forandres ved at det handler om ”å lege til rette for elevers læring gjennom oppdagelser og

diskusjoner”. Fuglestad(2003a) forteller at lærerens rolle er avgjørende for at elevene skal få et utbytte av undervisning som inkluderer datamaskiner (s.231).

3. Metode

I dette kapittelet vil jeg gjøre rede for kvalitativ metode som forskningsmetode, valg av forskningsdesign, datainnsamling, analysemetode og til slutt etiske forholdsregler og metodekritikk.

3.1 Kvalitativ forskning

I følge Creswell (1998) og Denzin og Lincoln (1994/2000) sitert i Postholm (2005) defineres kvalitativ forskning som ”en undersøkelse av menneskelige eller sosiale prosesser i deres naturlige setting” (2005 s. 35). Jeg har valgt å studere hvordan elever i sitt arbeid med matematikk benytter seg av ulike ressurser både på skolen og hjemme. Ressursene kan være lærebøker, Internett, data, lærer, medelev, kalkulator, konkretiseringsmateriell og mye mer. For å kunne finne ut noe om dette, har jeg utforsket de menneskelige prosessene i deres naturlige setting.

3.2 Casestudie

For å finne ut av problemstillingen min, bestemte jeg meg for å gjøre intervju med totalt 4 elever i to tiendeklasser på to skoler, observasjoner i klasserommet og spørreundersøkelse blant de 38 elevene. Dette blir en undersøkelse som gjøres i et avgrenset utvalg, og kan derfor i følge Cohen et al. (2007) kalles for en casestudie. Cohen et al. (2007) eksemplifiserer slike avgrensede utvalg som ”et barn, en gjeng, en klasse, en skole eller et fellesskap” (s. 253). I tillegg skriver Postholm (2005) at ”en kasusstudie defineres som utforsking av et ”bundet system”, et system som både er tids- og stedbundet.” (s. 50) Undersøkelsene av elevenes interaksjon med ressurser foregikk i klasserommet over en periode på en uke, og er å betegne som et bundet system, derfor også en casestudie.

Videre karakteriserer Nisbet og Watt (1984) sitert i Cohen et al. (2007) at en casestudie er et ”unikkt eksempel av virkelige mennesker i virkelige situasjoner, som gjør det mulig for leserne å forstå ideer tydeligere enn å presentere dem med abstrakte teorier og prinsipper” (s. 253). Det er nettopp det som her beskrives jeg vil forsøke å fremstille i denne oppgaven. Et syn på ressurser sett fra virkelige menneskers perspektiv i virkelige situasjoner på ulike arenaer.

Cohen et al. (2007) never også at casestudie streber etter å skildre hva det vil si å være i en bestemt situasjon, for å fange nærbilder av virkeligheten og en ”thick description” (Gertz, 1973) av deltakernes levde erfaringer, tanker om og følelser for en situasjon” (s. 254). Min casestudie har forsøkt å fange et nærbilde av elevers interaksjon med ressurser ved å gjøre observasjoner i klasserommet. Observasjonene har til hensikt å gi ”tykke beskrivelser” slik Choen et al. beskriver ovenfor. Spørreskjema og intervjuer gir meg muligheten som forsker til å se på deltakernes levde erfaringer, tanker om og følelser for en situasjon som danner et nærbilde av elevers bruk av ressurser i virkeligheten.

3.3 Datainnsamling

Datainnsamlingen min foregikk i oktober, på en byskole og en bygdeskole. Den ene skolen i Nord-Norge og den andre i Sør-Norge. Der foretok jeg en triangulering bestående av spørreundersøkelser, intervju av elever og observasjoner i klasserommet. Totalt var det 21 elever på byskolen og 17 elever på bygdeskolen.

Under følger en utgreiing om valgene jeg tok, og hva jeg gjorde under datainnsamlingen.

3.3.1 Valg av skoler

Kriteriene for valg av skole var et ønske om elever som hadde gått på skolen en stund, og lagt seg opp meninger og erfaringer i forhold til bruken av ressurser. Derfor ville jeg ta kontakt med ungdomskoler.

Fra dag én hadde jeg fått tilgang til en tiende klasse i byen jeg bor i. Dette var en klasse jeg hadde hatt praksis i to år på rad, og hadde god kjennskap både til læreren og elevene. Det viste seg etterhvert at læreren for den aktuelle klassen skulle reise bort i forskningsperioden, og at jeg måtte observere klassen med vikarer tilstede to av de tre observerte øktene, men med elevene i fokus bestemte jeg meg for å gjennomføre datainnsamlingen likevel.

I tillegg kontaktet jeg grunnskolen jeg selv i min tid gikk på. De sa seg villige til å ta imot meg en bestemt uke. Dermed skulle det vise seg at jeg skulle gjøre forskningen min på en byskole og en bygdeskole. Noe som kanskje ville gi noen spennende resultater, og noe jeg virkelig hadde lyst til å gjennomføre.

Valget av klasse på bygdeskolen ble dermed ganske enkelt, siden jeg allerede hadde avklart med en tiendeklasse i byen, ville det være greit å gjøre undersøkelsene i en tilsvarende klasse på bygda slik at man holdt muligheter for sammenligning åpne.

3.3.2 Observasjon

Årsaken til at jeg valgte å gjøre observasjon i klasserommet som en del av denne datainnsamlingen var ønsket om å få et bilde av hvilke ressurser elevene benyttet seg av i de gitte sosiale og kulturelle settingene i klasserommet.

I forberedelsene før observasjonen leste jeg om observasjon som datainnsamlingsstrategi (Postholm,2005). Jeg tok utgangspunkt i Creswell (1998) sin modell som vist i Postholm (2005). Modellen har den hensikt at forskeren må rette fokus mot den politiske, den sosiale, den historiske og fysiske konteksten for handlinger som utspiller seg, og ut i fra dette laget jeg min egen modell med tanke på observasjon av ressurser i klasserommet.

Modellen forsøkte jeg å forholde meg til under observasjonene i begge klasser og hadde en hierarkisk oppbygging, hvor observasjon av ressurser stod øverst, deretter hadde jeg mitt forskningsspørsmål og så noen fokuspunkter under dette igjen. Disse fokusene var ting jeg ønsket å se på i klasserommet knyttet opp mot spørreundersøkelsene og intervjuguiden. Fokusområdene var ressurser til bruk i klasserommet, tilgjengelighet og plassering av ulike materielle ressurser, klasseromsbeskrivelse, oppmuntring fra lærer i bruk av ressurser og til sist elevenes samhandling.

Gold (1958) sitert i Postholm (2005) ”skiller mellom fire forskjellige måter en naturalistisk observasjon kan foregå på; Fullstendig deltaker, deltaker som observatør, observatør som deltaker og fullstendig observatør” (s. 64).

Jeg gjorde mye av observasjonen min som fullstendig observatør. En fullstendig observatør er i følge Postholm en forsker eller observatør som helt og holdent ser alt fra sidelinjen. Forskeren eller observatøren er i settingen hvor handlingene pågår uten å være direkte deltager i handlingsprosessene (2005, s. 64).

Begrunnelsen min for en slik rolle var at jeg ville påvirke undervisningen minst mulig. På en måte sitte litt kamouflert bakerst i klasserommet, for å få et riktig bilde av situasjonen i klasserommet. Samtidig følte jeg at jeg fikk litt lite innblikk i det elevene holdt på med som fullstendig observatør, derfor valgte jeg også å være observatør som deltaker (Postholm, 2005) hvor min rolle som deltaker var hjelpelærer i klasserommet, under noe av observasjonen. Slik dannet jeg meg også ett inntrykk i forhold til hvordan elevene arbeidet med matematikken i et helhetlig perspektiv.

Gold sine inndelinger handler likevel om at forskeren ikke er en del av eller et medlem av feltet det forskes på. Med andre ord vil jeg som forsker, forbli i rollen min gjennom hele forskningsprosessen til tross for at graden av deltakelse varierer.

3.3.3 Spørreundersøkelse

Spørreundersøkelsen jeg gjennomførte skulle gi meg ett helhetsinntrykk av klassene. Undersøkelsen tok for seg hvilket nivå elevene mente de befant seg på, og hvilke ressurser elevene benyttet seg av. Totalt sett hadde spørreskjemaet 12 spørsmål som gikk på læring i matematikkfaget, bruk av ressurser og hvordan eleven benyttet disse på skolen og hjemme, se vedlegg 2. Jeg stilte spørsmål om hyppigheten i bruk av ressurser på skolen og hjemme. Om elevene hadde eldre søsken eller ikke. Og hva de kunne tenke seg mer av i matematikkfaget med tanke på ressurser.

Jeg gjennomførte først en pilotundersøkelse på en skole i byen jeg bor i, hvor det viste seg at ressursbegrepet var vanskelig for elevene å forstå. Jeg forstod at jeg måtte være klar i instruksjonene når jeg delte ut spørreundersøkelsen, både i forhold til begrepet og utfylling av undersøkelsen. I tillegg viste pilotundersøkelsen at jeg burde inkludere spørsmål om elevene hadde eldre søsken, samt endre alternativene for hvordan elevene følte de mestret matematikkfaget.

Spørreundersøkelsen ble gjennomført i elevenes klasserom i matematikkundervisningen, hvor hver elev fikk utdelt 1 spørreskjema med de 12 spørsmålene på. Det ble satt av 20 minutter til gjennomføring av undersøkelsen og 5 min til instruksjon i forkant.

Instruksjonen i forkant tok for seg spørreskjemaet, spørsmål for spørsmål. En utfordring var å finne en definisjon av ressurser som elevene ville forstå. Jeg endte opp med å fortelle elevene følgende; ”Ressurser er alt dere bruker til å lære matematikk”.

Jeg valgte å gjøre elevene bevisste på feltet *annet*. Som gav elevene mulighet til å skrive inn andre ressurser de måtte bruke som ikke stod på lista. I tillegg var jeg spesifikk på at elevene fulgte opp de ressursene de hadde krysset av for, og under skrev hvordan de hadde brukt de på en måte som ble instruert for elevene muntlig.

Under gjennomføringen av undersøkelsen hadde elevene muligheter til å stille spørsmål underveis dersom det var noe som var utydelig eller noe de ikke forstod.

3.3.4 Intervju

I og med at en del av datainnsamlingen bestod i å få høre elevens syn på bruken av ressurser, var det naturlig å legge opp til intervju av noen elever. Siden dette er en kasusstudie og jeg hadde begrenset med tid, samt at jeg gjennomførte spørreundersøkelse med alle elever i klassen, ville det være tilstrekkelig med noen elever som informanter. Jeg bestemte meg for at jeg ville ha 2 – 3 informanter på hver skole og overlot utvalget til klassenes lærere. Det eneste kriteriet jeg stilte ovenfor lærerne var at de plukket ut elever som var villige til å prate og dele sine erfaringer, i tillegg nevnte jeg i en bisetning, at det kanskje ville være lurt å velge informanter som ikke datt helt av lasset dersom de gikk glipp av 30 minutters undervisning.

Når forskningsuka kom hadde lærerne plukket ut 3 elever på hver skole, og jeg kunne selv velge informanter. Jeg gjennomførte datainnsamlingen på byskolen først og valgte 1 gutt og 1 jente på denne skolen, dermed ble det også dette utvalget på bygdeskolen.

I forkant av intervjuet laget jeg en intervjuguide som omhandlet ressurser og elevens bruk av disse. Intervjuene jeg gjennomførte var halvstrukturerte eller semistrukturerte som Kvale og Brinkmann (2009) kaller det. Disse intervjuene fokuserer på den intervjuedes opplevelse av emnet og er verken en åpen samtale eller konkrete spørsmål i en spesifikk rekkefølge, men heller en dagligdags samtale, som styres av noen konkrete spørsmål. (Kvale & Brinkmann, 2009) I dette tilfellet gav det meg, som forsker, mulighet til å gå bort fra intervjuguiden og stille oppfølgingsspørsmål der det var nødvendig eller ønskelig. Jeg hadde også mulighet til å

hoppe rundt i intervjuguiden dersom samtalen berørte andre sentrale tema på intervjuguiden, enn det neste spørsmålet på arket.

Formålet med et forskningsintervju er i følge Kvale og Brinkmann (2009) å forstå sider ved intervjupersonens eget perspektiv. (s.43). For å få til dette er det lurt å føre en dagligdags samtale, gjerne innledet med et åpent spørsmål. Det var denne dagligdagse samtalen jeg ønsket å gjennomføre med informantene. Dette for å få informantene til å føle seg mer komfortable enn i et helstrukturert intervju, som av og til kan oppfattes som et avhør dersom man ikke er veldig flink til å intervju. I tillegg ønsket jeg å holde muligheten for sammenligning av informantene åpne, noe halvstrukturerte gir meg muligheten til.

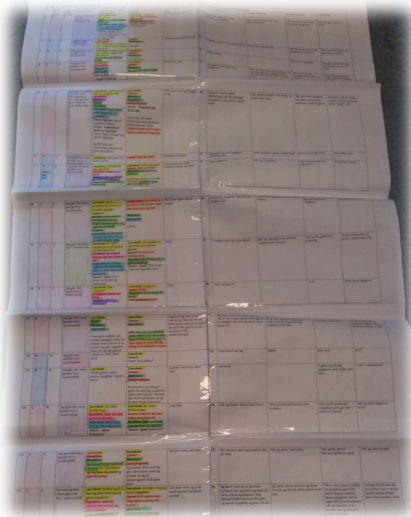
Jeg gjennomførte intervjuene i samme uke som jeg gjorde resten av datainnsamlingen min. I begge klassene hadde jeg først gjort spørreundersøkelsene, for deretter å gjennomføre intervjuene. Dette gjorde det mulig for meg å stille spørsmål relatert til spørreundersøkelsene dersom det var ting jeg ikke riktig forstod. Intervjuene ble gjort en til en, med meg som forsker og eleven tilstede i rommet. For innsamling av datamaterialet i intervjuet valgte jeg å gjøre lydopptak av samtalen. Opptakene ble senere transkribert.

3.4Analysemetode

Analysemetoden jeg vil bruke i analyse delen, er inspirert av temasentrerte tilnærminger. Thagaard (1998) beskriver at dette er en metode hvor man sammenligner informasjon om hvert tema fra alle informantene. Man går i dybden på temaene, men må samtidig være oppmerksom på at man ikke kun isolerer de ulike temaene fra hverandre, men også ser på disse i et helhetlig perspektiv (s.171). For å ivareta dette helhetlige perspektivet skriver Thagaard (1998) at det er viktig at informasjonen fra hver enkelt informant eller situasjon settes i den sammenhengen som utsnittet av teksten var en del av (s.171). ”Forskeren retter fokus mot utvalgte temaer, og sammenligner informasjonen fra alle informantene om disse temaene” (Thagaard, 1998, s. 172).

Analysen vil bestå av to deler, en generell del og en del som går i dybden av materialet. Valget for inndeling av analysen er også inspirert av Thagaard sine inndelinger *beksrivende* og *tolkende*.

I starten av analyseringsprosessen laget jeg et dokument med alle elevenes spørreskjema på de to skolene. Hver enkelt elevs spørreskjema fikk et eget nummer slik at de skulle være lettere å holde rede på i løpet av analysen.



Figur 6 Bilde av stor tabell med oversikt over elevenes svar på spørreundersøkelsen.

Deretter valgte jeg å lage en stor tabell som tok for seg alle spørreundersøkelsene (Se figur 6).

Horisontalt skrev jeg inn de sentrale spørsmålene i spørreundersøkelsen og vertikalt i første kolonne skrev jeg inn nummeret til hver enkelt elev. Deretter plottet jeg inn det elevene hadde svart i spørreundersøkelsene på rader nedover i forhold til elevenes nummer. Dette gjorde jeg for begge skolene og resultatet ble to store tabeller, hvor den ene bestod av tolv A4 ark som jeg limte sammen med tape.

Etter at tabeller for begge skoler var unnagjort, tok jeg til med å fargelegge jenter og gutter, samt kategorisering av de ulike ressursene elevene brukte på skolen og hjemme ut i fra de fire alternativene de hadde på spørreundersøkelsen.

Bruk av ressurser i Telemark						
Elev	Kjønn Gutt/ Jente	Eldre søsken Ja/Nei	Hvor flink er du i matematikk:	1.2. Resurser i bruk hjemme og hvordan disse brukes	3.4. Resurser i bruk på skolen og hvordan disse brukes	5. Ønske av ressurs til bruk i skolen, lite brukt i dag.
1	J	J	Jeg gjør det noen ganger bra i matematikk	Lærebok: Gjer oppgaver Venn: Spør om ting eg lurar på Internett: Søker opp f.eks. "geometri" viss eg treng hjelp med det Annet - Ipad: Har ei napp på ipad'en som heiter "matteappen". Ser på reglar f.eks.	Lærebok: Oppgaver Lærer: Spør om hjelp Medelev: Dataprogram: Excel Annet - Ipad: Brukar "matteappen"	Meir Ipad og internett
2	G	J	Jeg gjør det noen ganger bra i matematikk	Lærebok: Foreldre: Ser i boka der me skriv reikne måtar (elevboka) Regelbok.	Lærer: Medelev: Eg spør	Meire praktisk arbeid i alt.
3	G	J	Jeg gjør det noen ganger bra i matematikk	Lærebok: bruker eg til å sjå korleis oppgåvune skø gjerar. Venn: Eg spør dei om hjelp	Lærebok: Lærer: Medelev: Til å få hjelp.	
4	J	J	Jeg gjør det sjelden bra i matematikk	Lærebok: Foreldre: Medelev: Internett: Når eg ikkje klarer oppgåva spør eg.	Lærebok: Lærer: Medelev: Eg spør når eg sit "fast".	Praksis arbeid

Figur 7 Utsnitt av stor tabell som viser hvordan jeg kategoriserte de ulike ressursene elevene benyttet.

Da dette var gjennomført, kunne jeg ut i fra fargene se hvilke ressurser som forekom i elevers arbeid med matematikk, samt telle hvilke ressurser elevene brukte mest av og se på hvilke ressurser elevene ønsket mer av i matematikk.

Arbeidet med analyseprosessen ovenfor dannet første del av analysen, en generell del som gir en oversikt over materialet. Her gjør jeg rede for de mest fremtredende funnene i forskningen ut i fra elevenes svar på spørreundersøkelsen.

Del to av analysen går dypere i materialet. Hensikten er å arbeide mot en dypere forståelse av elevers ressursbruk. I forbindelse med denne delen av analysen laget jeg kategorier ved bruk av farger slik tabellen nedenfor viser (se Tabell 1)

Bruk av læreboka			
Byskole - hjemme	Byskole - skolen	Bygdeskole - hjemme	Bygdeskole - skolen
1. Jeg pleier å se på eksempler	1. Bruker eksempler i boka	1. Gjør oppgaver	1. Oppgaver
2. Lærebok	2. Om jeg ser i læreboka, leser jeg gjennom oppgaven flere ganger helt til jeg får til.	2. Ser i boka der me skriv reiknemåtar (elevboka)	2. INGENTING
3. Lærebok - Vist æ ikkje får til en oppgave så spør æ om hjelp	3. Lærebok	3. Lærebok brukar eg til å sjå korleis oppgåvene ska gjerast.	3. Lærebok
4. For å finne oppgavene og finne ut hvordan jeg kan løse de	4. Bruker lærebok til å finne oppgaver og hvordan jeg kan løse de	4. Lærebok (når eg ikkje klarer oppgåva spør eg.	4. Lærebok
5. For å finne ett hjelpemiddel for å løse oppgaven	5. For å finne et hjelpemiddel for å løse oppgaven	5. Lærebok leser eg i og løyser oppgaver frå	5. Lærebok leser eg i og løyser oppgaver frå
6. Ser etter eksempler i lærebok	6. Ser etter eksempler	6. Lærebok (eg brukar dei godt og ofte)	6. INGENTING
7. Forklarer som regel veldig bra	7. Prøver å finne eksempler som gjør at jeg forstår	7. I læreboka står det fasit	7. Fasit i lærebok
8. Eksempler og oppgaver	8. Se vedsiden av (Eksempler og oppgaver)	8. Leser i læreboka for å finne ut hvordan jeg gjør oppgaver	8. INGENTING
9. Lærebok bruker jeg jo til oppgaver	9. Til oppgaver	9. Lærebok for å få oppgåvene å sjå korleis ein skal gjere det	9. Sjå oppgåvene og sjå korleis dei skal gjerast
10. Til oppgaver. Jobber med oppgaver i boka	10. Gjør oppgaver i boka	10. Gjør oppgaver	10. Oppgaver
11. Lærebok for og finne ut, dersom ikke foreldrene mine vet	11. Lærebok	11. Lærebok (Viss eg er usikker på nokon oppgåver kan det hjelpe med å finne ut av korleis eg gjer oppgåva. Eller så kan eg spørre)	11. Lærebok
12. INGENTING	12. Ser i boken hvis jeg ikke forstår	12. INGENTING - Lekser er dritt! (ikke noe)	12. Lærebok - leser hva ellers?
13. Lærebok	13. Lærebok	13. Lærebok - fordi eg kan vinne masse oppgaver å gjøre i boka.	13. Lærebok - fordi det er jo viktig å gjøre forskjellige oppgaver same som elevar i klassen når du er på skolen så eg bruker desse ressursar
14. Lærebok til oppgaver	14. Oppgaver/forklaringer	14. Ser etter forklaringar	14. Ser etter forklaringer
15. Lærebok	15. Jobber for å bli ferdig med eksa	15. Ser i læreboka når eg ikkje forstend	15. Lærebok - brukar sånn som eg gjer det heime
16. INGENTING	16. Lærebok	16. Brukar eg til å lese og lære om ting, og gjere oppgaver	16. Til å lære ting og løyse oppgaver
17. Jeg leser i læreboka og ser på eksempler	17. Ser etter eksempler	17. Lære av fasit baki boka, eller måter som gjør ting enklere	17. For å få gjort oppgavene osv.
18. Bruker boka for å finne oppgaver og for å se hvordan man løser oppgavene	18. Finner oppgavene		
19. INGENTING - jeg jobber ikke hjemme	19. Leiter i boka for å finne ut hvordan man gjør ting		
20. Leser	20. Leser		
21. INGENTING - arbeider ikke med matematikk hjemme	21. Lærebok		

Tabell 1 Viser hvordan jeg har analysert elevers bruk av læreboka, og dannet kategorier ut i fra ulike farger.

I tillegg til funn ut ifra tabellen, inkluderer del to av analysen informantenes utsagn om hvordan de bruker ulike ressurser i sitt arbeid med matematikk.

3.5 Forskningsarbeidets pålitelighet

Min rolle som forsker ble introdusert for elevene i klasserommet ved en presentasjon av meg selv og hva som ville foregå den uka jeg var tilstede i klasserommet, samt mitt forskningsområde. Elevene på byskolen har jeg hatt en del med å gjøre i forbindelse med andre prosjekt gjennom masterstudiet, slik at de kjenner meg og min rolle som forsker godt. Elevene på bygdeskolen har mindre kjennskap til meg siden det er 10 år siden jeg selv gikk på skole der. Likevel var det flere av elevene som visste hvem jeg var, siden jeg i min tid på ungdomskolen hadde utplassering i barnehagen, og hadde flere av barna i denne 10.klassen i barnehagen da de gikk der. I tillegg kjenner flere av dem familien min som fremdeles bor i kommunen, og visste dermed hvem jeg var. Elevenes kjennskap til meg kan ha en fordel med tanke på hva elevene forteller meg. Dersom jeg hadde vært en helt ukjent person for elevene ville de kanskje ikke utdypet i den grad de gjør i intervjuene. Dette sikrer kvaliteten i min forskning.

Under forskningen valgte jeg å benytte meg av tre ulike typer datainnsamling; Observasjon, spørreskjema og intervju. I følge Postholm (2005, s.132) er en slik triangulering med på å sikre kvaliteten i en kvalitativ studie. Ved bruk av flere datakilder gir det meg mulighet til å se om funnene støtter opp om hverandre, eller om de bidrar med motstridene informasjon. Videre skriver Postholm (2005) at det i tillegg til det overnevnte kan bidra til at jeg som forsker kan gi detaljerte, tykke beskrivelser, noe som er et kjennetegn ved kvalitative studier(s.132).

Postholm (2005) nevner også *member checking*, som en prosedyre som sikrer kvaliteten på en studie (s. 132). I mitt tilfelle var dette vanskelig å gjennomføre. Forskingen min ble gjort i en 10. Klasse, som har mye å gjøre som avgangselever. Jeg ønsket derfor ikke å forstyrre informantene med å lese transkripsjoner eller sammendrag av samtale. Da jeg i forkant av forskningen visste at member checking ikke ville finne sted, valgte jeg å stille oppfølgende spørsmål som forsikret meg om at jeg forstod informantene riktig. Under følger et utdrag fra transkripsjonen som viser dette.

Meg: viss jeg spør om du lærer noe av å vise andre.

Elev: ehhm...nei tror ikke jeg gjør det.

Meg: Du viser ikke andre eller du lærer ikke noko av det?

Elev: Tror ikke jeg lærer noe av det.

Intervjuene jeg gjennomførte med informantene, var semistrukturerte intervju. Som jeg skrev tidligere er slike intervju verken en åpen samtale eller konkrete spørsmål i en spesifikk rekkefølge, men heller en dagligdags samtale, som styres av noen konkrete spørsmål. Disse konkrete spørsmålene hadde jeg i min intervjuguide, noe som gjorde at alle informantene fikk de samme spørsmålene ut i fra intervjuguiden. Ved at de fire informantene fikk flere like spørsmål vil jeg kunne sammenligne informantenes svar under disse felles spørsmålene, og øke troverdigheten av det som blir skrevet.

I tillegg til spørsmålene på spørreundersøkelsen, fikk jeg informantene til å fortelle meg hva de hadde skrevet på sin spørreundersøkelse. Slik sett kunne jeg sjekke opp det informantene fortalte i intervjuene, med deres spørreskjema, og sammenligne på tvers av datainnsamlingsstrategiene spørreskjema og intervju, noe som også sikrer kvaliteten på min forskning.

Jeg valgte som sagt å gjennomføre spørreundersøkelsen først på begge skoler. Etter at spørreundersøkelsene var gjennomført kikket jeg gjennom alle undersøkelsene for å se om det var noe som var uavklart. For eksempel hadde en elev på bygdeskolen skrevet om ”Gymmatte” på sin spørreundersøkelse, noe som for meg var et ukjent begrep. Ved at jeg hadde gjennomgått spørreskjemaene før jeg gjorde intervjuene, kunne jeg dermed få informantene til å forklare begrepet for meg.

I datainnsamlingen fikk elevene og informantene spørsmål om hvordan de benyttet ressurser hjemme. Jeg har ikke observert elevene eller informantene hjemme eller bedt dem føre loggbøker over hva de gjør hjemme, så denne delen av datamaterialet er i sin helhet grunnet i informantene sine egne utsagn.

Det er alltid noen svakheter koblet til valgene man gjør underveis i forskningen. Antall forskningsdeltakere kan ses på som en svakhet. Jeg har kun 4 informanter som forteller i dybden med tanke på deres bruk av ressurser. På den andre siden har jeg gjort spørreundersøkelse av 38 elever på to ulike skoler uavhengig av geografi, noe som bidrar til å støtte opp under informantene utsagn.

Valget som er gjort i forhold til å forske på elever kan være utfordrende med tanke på undersøkelsens gjennomføring og elevenes svar. Man vil unngå å benytte elever som faller av matematikken dersom de uteblir fra undervisning, samtidig som det er et ønske om deres uttalelser i forhold til forskningsområde.

3.6 Etiske retningslinjer

I følge Postholm(2005) er det viktig å ta vare på de etiske dimensjonene gjennom hele forskningsforløpet (s. 145). Ericson(1986) sitert i Postholm(2005) skriver at det er to etiske hensyn som må tas i betraktning med tanke på de som blir studert. Ericson skriver om hvor viktig det er at informantene får tilstrekkelig informasjon om forskningsprosjektet og at de i tillegg får kjennskap til hvilke byrder eller hvilken ekstra arbeidsbelastning prosjektet vil innebære for dem. (s. 145).

Elevene jeg forsket på fikk et informasjonsskriv med svarslipp før forskningen tok til (se vedlegg 3). Dette var et brev som ble sendt hjem med elevene til foreldrene. Da jeg ikke var sikker på hvilken informasjon elevene hadde fått hjemme, informerte jeg på nytt om forskningsprosjektet, lydopptak og anonymitet ovenfor hver enkelt informant. Samtidig som jeg fortalte om hensikten med det innsamlede datamaterialet.

Alle informanter ble gjort oppmerksom på at alt av innsamlet datamateriell skulle anonymiseres, slik at det ikke kunne spores tilbake til den enkelte deltager i forskningen. I følge Thagaard (1998) innebærer prinsippet om konfidensialitet at jeg som forsker må anonymisere informantene når resultatene av undersøkelsen presenteres (s. 27). Dette ble gjort, og de fire informantene har fått pseudonymer som ikke kan spores tilbake til den enkelte informant.

4. Analyse

4.1 Analysekapittelets oppbygging

Dette kapittelet vil deles i to deler. I første delen tar jeg for meg en kort presentasjon av de to skolene, før jeg går inn på sentrale spørsmål fra spørreundersøkelsen. Jeg vil gjøre rede for elevens uttalelse om bruk av ressurser, hvilke ressurser de lærer av, samt hva de kunne tenke seg mer av med tanke på ressurser. Fra kapittel 4.4 og utover vil jeg komme tilbake til ressurser elevene gav uttrykk for at de benyttet seg av i første del av analysen. Jeg vil dykke dypere ned i datamaterialet og se på hva informantene forteller om bruken av de ulike ressursene.

I kapittelet har jeg valgt å bruke pseudonymer på informantene. Valget av pseudonymer er gjort med tanke på at det skulle være enkelt for leseren å skille mellom elever på byskolen og bygdeskolen ved navnenes forbokstav. Byskoleinformantene har derfor fått navn med forbokstaven S, mens Bygdeskoleinformantene har fått navn som begynner med A..

4.2 Beskrivelse av de to skolene og tilgang på ressurser

Klasserommet på begge skoler inneholder skrivepult, stol, kateter og bokhyller. Elevene er hovedsakelig plassert to og to på begge skoler. Men under observasjonen forekom det at elevene ved byskolen satt både 3 og 4 elever sammen. Klassen ved byskolen består av 21 elever. De ressursene jeg observerte at elevene benyttet seg av på byskolen var: Arbeidsbok, arbeidsplan, lærebok, kalkulator og elevenes egne mobiltelefoner. Den andre klassen er en bygdeskole og består av 17 elever. Ressursene jeg observerte tilgjengelig i klasserommet der var 9 bærbare datamaskiner. I tillegg observerte jeg at elevene benyttet seg av: Arbeidsbok, arbeidsplan, lærebok, kalkulator, mobiltelefon, iPad (personlige som de tar med hjemmefra) og elevenes egne bærbare datamaskiner.

Veggene i klasserommet på bygdeskolen er dekorert av kollasjer med bilder av elevene i klassen som de selv har laget, det er vanlige bilder, manipulasjoner og annet knyttet til elevene i klassen. På byskolen er det mindre veggpyrd, noen navneskilt som elevene selv har laget henger på den ene veggen, og et speil henger ved utgangsdøra i begge klasserom.

4.3 Spørreundersøkelsene

I spørreundersøkelsen fikk elevene spørsmål om hvilke ressurser de benyttet seg av på skolen og hjemme. Elevene fikk også uttrykke hvilke ressurser de kunne tenke seg mer av i matematikkundervisningen og hva de lærte eller ikke lærte av. Til slutt i undersøkelsen gav de uttrykk for hyppigheten i bruk av ulike ressurser. Jeg vil nå ta for meg noe av det innsamlete datamaterialet fra spørreundersøkelsen for å danne et bilde av helheten.

4.3.1 Hvilke ressurser benytter elevene seg av?

Ut i fra spørreundersøkelsen dannet det seg et bilde av de ulike ressursene elevene benyttet seg av på skolen og hjemme. Jeg har valgt å gjengi disse dataene i Tabell 2 vist under.

Tabellen er basert på hver enkelt elevs svar på spørreundersøkelsens spørsmål om bruk av ressurser, hvor elevene hadde flere alternativer å velge mellom:

Hjemme: Lærebok, foreldre, søsken, venn, medelev, Internett, dataspill, dataprogram, annet.

På skolen: Lærebok, lærer, medelev, konkretiseringsmateriell, Internett, dataspill, dataprogram, annet.

	Ressurser	Byskolen	Bygdeskolen
Hjemme	Lærebok	17	16
	Foreldre	12	9
	Søsken	7	4
	Medelev	6	9
	Internett	6	9
	Annet (Dataspill, Kalkulator, Elevbok, iPad, Andre familiemedlem)	2	6
	Totalt antall elever	21	17
	Skolen	Lærebok	21
Lærer		19	16
Medelev		15	14
Internett			4
Dataprogram			6
Annet			5

Tabell 2 Oversikt over hvor mange elever som har sagt at de benytter de ulike ressursene. Ses i sammenheng med totalt antall elever på midten av tabellen

Fargekodene i tabellen er laget med tanke på definisjonen for ressurser (se teorikapittel s. 7).

Tekstressurser har fått fargen rosa og **IKT-ressurser** har fått fargen grønn. Med hensyn på definisjonen av ressurser jeg har valgt å bruke, er det få elever som forteller at de bruker andre materielle ressurser. Derfor fremtrer det ingen klar bruk av disse i Tabell 2. Derimot utgjør Lærer, Medelev, Søsken og Foreldre en viktig kategori jeg har valgt å kalle for **medierende hjelpere**. Denne kategorien har fått fargen blå og innebærer støttespillere i elevers læring.

Som vi kan se av Tabell 2 sier 33 av 38 elever at de benytter læreboka til arbeid med matematikk hjemme. Av de elevene som ikke skriver opp læreboka som en ressurs, skriver tre elever at de ikke arbeider med matematikk hjemme, mens en annen elev forteller at han bruker matematikk i dataspill. Den siste eleven som ikke bruker læreboka sier at han bruker Internett og fasit. Ut i fra observasjoner gjort i klasserommet vil det si læreverkets fasit på Internett. Elevens svar viser at han benytter læreboka for å finne oppgavene, for deretter å finne ut om svaret er riktig. 35 av 38 elever sier at de bruker læreboka på skolen. Av elevene som ikke benytter læreboka her oppgir de lærer, medelev og Internett som sine ressurser.

Med tanke på medierende hjelpere viser datamaterialet at lærere, foreldre og medelever er de støttespillerne elevene benytter mest i sitt arbeid med matematikk.

På skolen bruker hele 35 av 38 elever læreren og 29 av 38 elever bruker medelev, mens 21 av 38 elever forteller at de bruker foreldre hjemme. Videre viser datamaterialet at det er flere elever som benytter medelever på skolen enn hjemme.

Når man ser på elevenes bruk av IKT-ressurser sier 15 av 38 elever at de benytter Internett hjemme, mens bare 10 elever forteller at de bruker IKT på skolen. Det er bare elever på bygdeskolen som forteller at de bruker IKT-ressurser på skolen, hvor 4 sier de benytter Internett og 6 elever sier de bruker dataprogram.

Bildet viser ved første øyekast at elevene bruker de samme type ressurser hjemme og på skolen, dersom man ser på fargekodene. Forskjellene man legger merke til i Tabell 2 er at elevene hjemme benytter foreldre som en erstatning for læreren. Videre ser vi at elevene på bygdeskolen benytter dataprogrammer på skolen, men ikke hjemme. I tillegg ser man ut i fra tabellen at bygdeskolen bruker IKT-ressurser på skolen, mens elevene på byskolen ikke nevner dette som en ressurs i sitt arbeid med matematikk.

4.3.2 Hvilke ressurser lærer elevene av?

I arbeidet med å finne ut hvilke ressurser elevene lærte av tok jeg utgangspunkt i elevenes spørreundersøkelser. Jeg laget først en oversikt over elevenes utsagn. Resultatet ble flere ark, hvor utsagnene stod listet nedover, adskilt mellom byskole og bygdeskole. Deretter kategoriserte jeg de ulike utsagnene med ulike farger. Utfallet av dette arbeidet ble fire kategorier presentert i Tabell 3, som viser hvor mange elever som plasseres innenfor de ulike kategoriene, fordelt på byskole og bygdeskole. I tabellen har hver enkelt elev ved byskolen gitt uttrykk for én ting de lærer av. Mens elevene på bygdeskolen har gitt uttrykk for to eller flere ting de lærer av.

Elevene lærer mest av	Byskolen	Bygdeskolen	Totalt
Når lærer forklarer (på tavla) i fellesskap	6	3	9
Praktisk	3	6	9
Samarbeid med medelev	2	5	7
Jobbe med oppgaver	2	5	7

Tabell 3 Oversikt over fire kategorier med hensyn til hva elevene lærer mest av.

Elevene som mener de lærer mest av lærerens gjennomgang på tavla påpeker at læringsutbyttet blir mindre dersom lærerens gjennomgang av pensum uteblir, at læreren går for raskt frem eller at de må vente på hjelp for å komme videre. Felles for elevene i denne kategorien er at de ønsker mediering av lærestoffet fra lærer eller en mer kompetent annen i fellesskap, elevene påpeker at de lærer mindre dersom dette uteblir. I disse eksemplene peker elevene på betydningen av læreren som en ressurs for at de skal lære matematikk.

Med tanke på praktisk matematikk sier noen elever at de ønsker at matematikken skal knyttes opp mot virkelighetsnære situasjoner som bidrar til at de ser nytteverdien av det de lærer. Mens andre elever etterspør muligheten til å benytte kroppen i form av fysiske aktiviteter i faget. Elevene mener at læringsutbyttet bli mindre dersom læreren bruker mye av tiden til formidling av matematikk ved tavlen, dersom de må sitte stille eller ikke deltar i det læreren holder på med og arbeide alene med. Felles for elevene i denne kategorien er at de ønsker å forstå, se nytteverdien og delta i matematikkundervisningen gjerne gjennom fysisk aktivitet. Elevene mener at den praktiske læringen må forekomme i tilknytting til en annen kategori som oppgaveløsning eller samarbeid med medelev. I den forbindelse ser man at ressursene i

dette tilfellet blir læreboka (siden dette fremstår som hovedkilden for oppgaver ut i fra observasjoner gjort i klasserommet) samt medelever i samspill med hverandre.

Dersom man ser på kategorien samarbeid med medelever, sier elevene at de lærer av å samarbeide i forhold til oppgaver de gjør i matematikktimene. Elevenes behov for å stille hverandre spørsmål, hjelpe hverandre og diskutere svar de har kommet frem til, kommer tydelig til syne. Fellestrekk er derfor ønsket om en matematikkundervisning som legger til rette for et samarbeid, hvor elevene får bruke seg selv og konsolidere sin kunnskap. Elevene forteller hvordan rollen som tilskuere gjør at de lærer mindre. Ressursene elevene trekker fram som viktige i denne situasjonen er derfor medelever som arbeidspartnere, samtalepartnere og medierende hjelpere. Samt læreboka som kilde for oppgavene de arbeider med.

I denne siste av fire kategorier elevene lærer mest av har elevene uttrykt at de lærer mest når de arbeider med oppgaver. Dette kommer frem av utsagn som ”jobbe med faget, gjøre oppgaver” og ”Jobbe med oppgaver både praktisk og teoretisk”. Felles for elevene i denne kategorien er behovet for oppgavene i matematikk for tilegnelse av kunnskap. Elevene i denne kategorien mener de lærer mindre av en passiv elevrolle og enetale fra læreren. I dette tilfellet trekkes læreboka frem som den viktigste ressursen for elevene.

I tillegg til kategoriene ovenfor er det flere elever som påpeker behovet for en variert undervisning når de forteller om sin læring. Elevene uttrykker hvordan læringsutbyttet blir mindre ”Når læreren *bare* går igjennom oppgaver uten at vi får jobbe selv” og ”Når eg *bare* jobber i læreboka, og ikke noko anna”. Utsagnene peker også på hvordan elever til tider opplever undervisningen som ensformig.

4.3.3 Hvilke ressurser ønsker elevene mer av?

I arbeidet med å finne ut hvilke ressurser elevene kunne tenke seg mer av i matematikkfaget, laget jeg en tabell som viser de ulike utsagnene som dukket opp, samt hvor mange elever som mente at de ønsket mer av dette. Tabellen er delt inn med hensyn til de to ulike skolene, samt definisjonene av ressurser jeg benytter meg av. I tillegg til definisjonens tre kategorier har jeg valgt å lage en fjerde kolonne med tittel Annet. Denne kategorien tar for seg utsagn som ikke

plasseres i noen av de andre kategoriene i definisjonen. Fargekodingen er den samme som forklart i kapittel 4.3.1.

	Tekst-ressurser		Materielle-ressurser		IKT-ressurser		Annet	
Byskole			Klosser – for å lære areal, omkrets og volum	1	Internett	4	Uteaktiviteter	1
			Konkretiseringsmateriell	1	Dataspill	1	Elever som ikke behøver noe, ikke har skrevet noe	5
			Geometriske figurer	2	Data-program	7		
	Fasit	4	Spill	1				
Total		4		5		12		7
Bygdeskole			Konkretiseringsmateriell	1	iPad	4	Praktisk og fysisk arbeid	7
			Spill	1	Internett	2	Elever som ikke behøver noe, ikke har skrevet noe	3
					Data-program	1	Matematikere eller forskere som underviser	1
							Mer samarbeid	2
Total		0		2		7		13

Tabell 4 Oversikt over hvilke ressurser elevene kunne tenke seg mer av i matematikkfaget.

Tabellen viser antall ønsker elevene har kommet med. Hver enkelt elev kunne komme med flere ønsker. Hensikten med tabellen er å se om det er noen fellestrekk i elevenes ønsker.

Elevene på begge skoler ytrer et ønske om hyppigere bruk av IKT-ressurser som dataprogram, Internett og iPad. I tillegg ytrer elevene ønske om hyppigere bruk av materielle ressurser som konkretiseringsmateriell. Elevene ytrer ved siden av ressursene et ønske om at matematikkundervisningen skal bli mer praktisk.

På byskolen og bygdeskolen sammenlagt var det 8 elever som ikke hadde noen ønsker for undervisningen, eller ikke kom på noe de ønsket seg.

4.4 Læreboka

Som vi kunne se av Tabell 2 i den generelle delen av analysen skrev 33 av 38 elever at de benyttet læreboka til arbeid med matematikk hjemme. 35 av 38 elever sier at de bruker læreboka på skolen.

I arbeidet med å finne ut av *hvordan* elevene bruker læreboka laget jeg en stor tabell som viste hver enkelt elevs utsagn om bruk av ressursen lærebok, hentet fra spørreundersøkelsen.

Tabellen nedenfor er delt inn i forhold til de to skolene, samt elevers bruk av ressurser på skolen og hjemme. Etter at jeg hadde skrevet inn elevenes utsagn begynte arbeidet med å se etter fellestrekk. Det endte opp med 5 ulike kategorier.

Bruk av læreboka			
Byskole - hjemme	Byskole - skolen	Bygdeskole - hjemme	Bygdeskole - skolen
1. Jeg pleier å se på eksempler	1. Bruker eksempler i boka	1. Gjør oppgaver	1. Oppgaver
2. Lærebok	2. Om jeg ser i læreboka, leser jeg gjennom oppgaven flere ganger helt til jeg får til.	2. Ser i boka der jeg skriv reiknemåtar (elevboka)	2. INGENTING
3. Lærebok - Vist æ ikkje får til en oppgave så spør æ om hjelp	3. Lærebok	3. Lærebok brukar eg til å sjå korleis oppgåvene ska gjerast	3. Lærebok
4. For å finne oppgavene og finne ut hvordan jeg kan løse de	4. Bruker lærebok til å finne oppgaver og hvordan jeg kan løse de	4. Lærebok (når eg ikkje klarer oppgåva spør eg.	4. Lærebok
5. For å finne ett hjelpemiddel for å løse oppgaven	5. For å finne et hjelpemiddel for å løse oppgaven	5. Lærebok leser eg i og løyser oppgaver frå	5. Lærebok leser eg i og løyer oppgaver frå
6. Ser etter eksempler i lærebok	6. Ser etter eksempler	6. Lærebok (eg brukar dei godt og ofte)	6. INGENTING
7. Forklarer som regel veldig bra	7. Prøver å finne eksempler som gjør at jeg forstår	7. I læreboka står det fasit	7. Fasit i lærebok
8. Eksempler og oppgaver	8. Se vedsiden av (Eksempler og oppgaver)	8. Leser i læreboka for å finne ut hvordan jeg gjør oppgaver	8. INGENTING
9. Lærebok brukar jeg jo til oppgaver	9. Til oppgaver	9. Lærebok for å få oppgåvene å sjå korleis ein skal gjere det	9. Sjå oppgåvene og sjå korleis dei skal gjerast
10. Til oppgaver. Jobber med oppgaver i boka	10. Gjør oppgaver i boka	10. Gjør oppgaver	10. Oppgaver
11. Lærebok for og finne ut, dersom ikke foreldrene mine vet	11. Lærebok	11. Lærebok (Viss eg er usikker på nokon oppgåver kan det hjelpe med å finne ut av korleis eg gjer oppgåva. Eller så kan eg spørre)	11. Lærebok
12. INGENTING	12. Ser i boken hvis jeg ikke forstår	12. INGENTING - Lekser er dritt! (ikke noe)	12. Lærebok - leser hva ellers?
13. Lærebok	13. Lærebok	13. Lærebok - fordi eg kan vinne masse oppgåver å gjere i boka.	13. Lærebok - fordi det er jo viktig å gjere forskjellige oppgåver same som elevar i klassen når du er på skolen så eg bruker desse ressursar
14. Lærebok til oppgaver	14. Oppgaver/forklaringer	14. Ser etter forklaringar	14. Ser etter forklaringer
15. Lærebok	15. Jobber for å bli ferdig med lekser	15. Ser i læreboka når eg ikkje forstend	15. Lærebok - brukar sånn som eg gjer det heime
16. INGENTING	16. Lærebok	16. Brukar eg til å lese og lære om ting, og gjere oppgåver	16. Til å lære ting og løyse oppgåver
17. Jeg leser i læreboka og ser på eksempler	17. Ser etter eksempler	17. Lære av fasit baki boka, eller måter som gjør ting enklere	17. For å få gjort oppgavene osv.
18. Bruker boka for å finne oppgaver og for å se hvordan man løser oppgavene	18. Finner oppgavene		
19. INGENTING - jeg jobber ikke hjemme	19. Leiter i boka for å finne ut hvordan man gjør ting		
20. Leser	20. Leser		
21. INGENTING - arbeider ikke med matematikk hjemme	21. Lærebok		

Tabell 5 Oversikt over elevers bruk av ressursen: Lærebok

	Elevene bruker boka til	Byskole		Bygdeskole	
	Elevene i denne kategorien har ikke oppgitt noen årsak. Kun at de benytter læreboka.	2	5	1	3
	Forklaringer	9	10	9	3
	Å løse oppgaver	7	6	7	6
	Å lese	2	2	3	2
	Å sjekke fasit			2	1

Tabell 6 Oversikt over resultatet av kategoriseringen i Tabell 5. Viser de ulike kategoriene med hensyn til elevens bruk av læreboka.

Tabell 6 viser en oversikt over resultatet av kategoriseringen i Tabell 5 om tar for seg hvordan elevene benytter læreboka. Av Tabell 5 kommer det frem hvorvidt elevene bruker læreboka likt på skolen og hjemme. De fleste elevene svarer at de benytter læreboka likt på skolen og hjemme, mens noen elever svarer ulikt. Det kommer av at noen elever ikke arbeider med matematikk hjemme. Andre elever har svart på hvordan de bruker læreboka hjemme, men ikke på skolen og omvendt. Mange elever mener de gjør det samme uavhengig av hvor de arbeider, og skriver derfor bare hvordan de bruker læreboka på ett av de to spørsmålene. Spørsmål elevene stilte underveis i spørreundersøkelsen, indikerte elevenes oppfatning av to like spørsmål. Flere elever mente nemlig det ikke var nødvendig å svare på det andre spørsmålet dersom de allerede hadde svart på første spørsmålet om hvordan de brukte ressursene på skolen. Nettopp fordi de brukte de samme ressursene på samme måte. at elevene hovedsakelig benytter læreboka til oppgaver og forklaringer. Av Tabell 6 kommer det frem at elevene hovedsakelig benytter læreboka til oppgaver og forklaringer.

Informantene fikk innledningsvis spørsmål om hvordan de arbeidet med matematikk. Alle fire forteller at de i sitt arbeid med matematikk gjør oppgaver. Aina forteller at de i arbeid med matematikk løser veldig masse oppgaver fra læreboka. Andreas kommer med følgende utsagn når han får spørsmål om de benytter prosjekt i matematikkfaget ”Ikkje i matte, for der er mest bare oppgåver me gjer”. Utsagnet tyder på at matematikkundervisningen på bygdeskolen består av mye oppgaveløsning. Elevene på byskolen forklarer på lik linje som elevene ved bygdeskolen, at de benytter læreboka til oppgaver i matematikkfaget. Sebastian forklarer at han gjør oppgaver i læreboka etter at læreren har hatt gjennomgang på tavla og Siri påpeker at undervisningen ikke bare må bestå av oppgaveløsning.

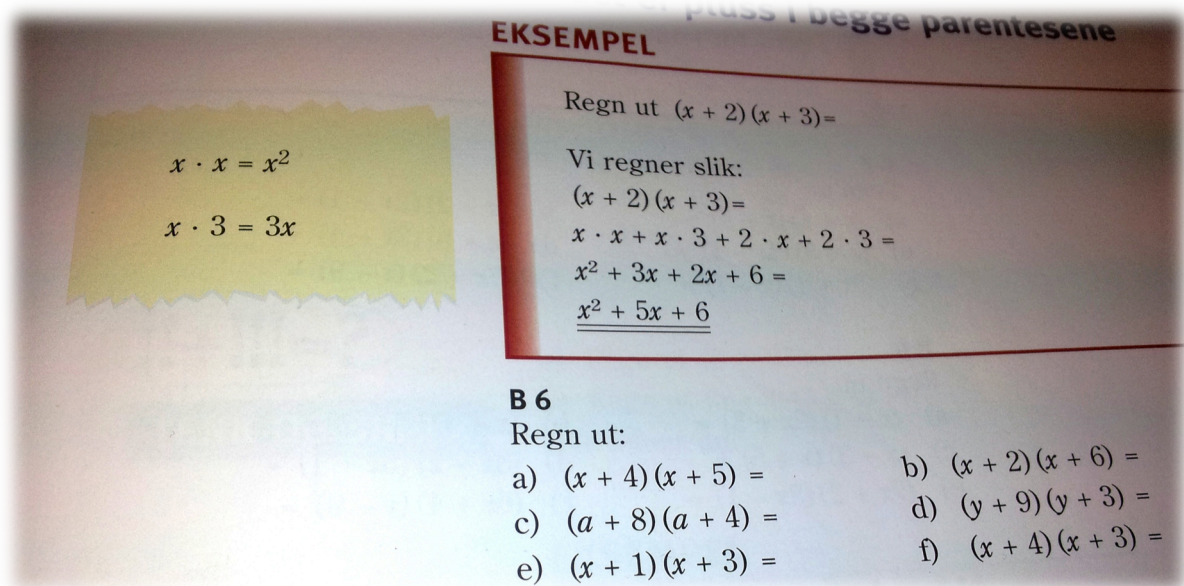
Aina og Andreas forteller hvordan læreboka deres inneholder fasit. De forklarer at de i arbeid med oppgaver ofte bruker fasiten som et hjelpemiddel, ved at de kikker i fasiten for deretter å prøve å løse oppgavene baklengs. Andreas uttrykker at det mange ganger kan være enklere å løse en oppgave dersom man vet hva svaret skal bli. Fasiten kan i følge begge informantene hjelpe dem til å sjekke om utregningene de har gjort er rett eller galt. Og begge informantene forteller at fasiten i læreboka bidrar til at de behøver mindre hjelp fra læreren. Samtidig tror Aina at den kan føre med seg fordeler og ulemper i form av selvtillit i faget. Hun understreker hvordan fasiten i læreboka bidrar til bedre selvtillit i faget med den begrunnelse at man stoler mer på det man har gjort. Hun eksemplifiserer med løsning av en vanskelig oppgave og forklarer at dersom hun arbeider lenge med å løse en oppgave og deretter sjekker fasit, vil svaret i fasiten avgjøre hvilken selvfølelse hun får dette øyeblikket. Andreas forteller om hvordan han tror at han hadde lært mer i matematikk uten fasit. Begrunnelsen er at han ikke hadde hatt mulighet til å jukse med svarene. Aina er enig med Andreas og mener fasiten har en negativ virkning dersom man ikke vet å bruke den fornuftig. Hun påpeker at bruk av fasiten i form av juks vil føre til mindre læring og dårligere resultat på prøvene etter hvert kapittel.

Sebastian forteller at han bruker å arbeide med oppgaver i læreboka etter at læreren har undervist på tavla. Eleven uttrykker at han liker læreboka. Det er greie oppgaver, ulikt nivå på oppgavene, samt at det ikke er for mye repetisjon. Videre forteller Sebastian at han ikke prater så mye med medelevene når han arbeider med oppgaver.

Siri forteller at hun i sitt arbeid med oppgaver ofte samarbeider med medelever. Hun forteller oss at læreboka er hennes viktigste ressurs i læring av matematikk, hun støtter seg til første delen av et kapittelet i læreboka dersom det er ting hun synes er vanskelig når hun løser oppgaver. Dersom læreboka ikke strekker til eller hun ikke forstår det læreboka presenterer, vil hun spørre lærer om hjelp. Hun understreker at matematikkundervisningen ikke kun må bestå av oppgaveløsning men også andre ting.

Med tanke på elevers bruk av læreboka til forklaringer viser Tabell 6 at 17 av 38 elever bruker læreboka til forklaring hjemme. Mens 13 av 38 elever bruker læreboka til forklaring på skolen. Under observasjonen som deltakende observatør stilte en elev meg følgende spørsmål i arbeid med oppgave B6 - e:

”Er x ganget med x, 2x?”



Figur 8 Utdrag fra læreboka, Nye Mega. Viser oppgaven og eksemplet eleven som omtales benyttet i matematikkundervisningen

Dette eksemplet viser hvorvidt noen elever ikke benytter læreboka til forklaring. Eleven stilte et spørsmål som han kunne finne svar på i læreboka, noe som tyder på at han har skrevet av oppgaven i læreboka, forsøkt å løse den for deretter å spørre om hjelp når han ble usikker fremfor å ta en titt i boka han hadde rett fremfor seg på pulten.

Når jeg ser på informantenes utsagn med tanke på bruk av læreboka til forklaringer, forteller 2 av 4 informanter at de foretrekker å spørre om hjelp fremfor å benytte læreboka. Aina begrunner dette med at læreboka går litt rundt grøten i stedet for å komme til poenget med en gang, samt at det brukes mange navn i eksemplene. Derfor spør hun heller læreren når det er noe hun lurer på. Andreas forklarer det annerledes. Han mener lærebokas eksempler er litt merkelige.

Siri påpeker at hun ofte bruker første del av kapittelet som en støtte dersom hun ikke får til en oppgave. Hun eksemplifiserer at dersom hun ikke vet hvordan hun skal løse opp parenteser vil det alltid finnes et svar i første del av kapittelet.

Sebastian uttrykker at han synes eksemplene i læreboka er greie. Det er vanskelig å finne ut hvorvidt Sebastian benytter lærebokas eksempler, da han i sin forklaring om hvordan han arbeider med oppgaver i matematikk forteller at han bare gjør oppgavene, og dersom han stopper opp, spør han læreren.

I observasjonen min ble det observert flittig bruk av læreboka med hensyn på oppgaver. Da læreren underviste på tavla var det derimot ingen elever som hadde bøkene fremme på pulten sin, disse ble imidlertid hentet da elevene skulle starte å arbeide med emnet og arbeidsplanen.

4.5 Elevers bruk av medierende hjelpere til læring av matematikk:

Begrepet *medierende hjelpere* knyttes opp til et sosiokulturelt perspektiv på læring hvor Vygotsky trekker frem behovet for den mer kompetente annen som en viktig støttespiller i elevers læring. På lik linje som denne mer kompetente andre, blir medierende hjelpere støttespillere i elevers læring. Grunnen til at jeg har valgt å kalle det medierende hjelpere fremfor de mer kompetente andre, er at en medelev ikke nødvendigvis er mer kompetent, men likevel kan bidra til at elevene kommer videre i sitt arbeid. Ved at elevene diskuterer og tenker sammen, kan de komme frem til løsninger de ikke ville sett på egenhånd. Det er nødvendigvis ikke slik at personen kan mer, men det er samarbeidet personene i mellom som er avgjørende.

Når jeg har sett på datamaterialet med tanke på elevers bruk av ressurser, ser det ut til at medierende hjelpere er en viktig del av elevers læring i matematikk. Medierende hjelpere er i dette tilfellet medelever, lærer, søsken, foreldre og andre familiemedlemmer.

I første del av analysen så vi oversikten over hvilke ressurser elevene benyttet seg av.

Innholdet i Tabell 2 gjengis her, med hensyn på medierende hjelpere:

Hjemme	Foreldre	21
	Søsken	11
	Medelev	15
På skolen	Lærer	35
	Medelev	29

Tabell 7 Elevers bruk av medierende hjelpere på skolen og hjemme, fordelt på byskole og bygdeskole. Utdrag av Tabell 2 side 38.

Elevenes svar på spørreundersøkelsen forteller at de bruker de medierende hjelpere til å stille spørsmål, søke hjelp, forstå og etterspørre forklaringer. Informantene forteller om deres bruk av medierende hjelpere slik:

Sebastian forteller at han lærer ved at læreren underviser på tavla. Dersom eleven i sitt arbeid med oppgaver ikke føler at læreboka strekker til og ikke har mulighet til å spørre noen om hjelp forteller eleven at han ville hoppet over oppgaven og ventet til han kunne få hjelp av lærer eller foreldre. På spørsmål om eleven arbeider med medelevene sine sier Sebastian følgende: ”Egentlig ikke. Vi bare liksom spør hverandre hvilken oppgave vi er på også bruker vi å diskutere svarene litt og sånn der ting, om hvordan vi kom fram til det og sånn der, men ikke så veldig ofte” Sebastian er en flink elev og plasserer seg selv innenfor kategorien; jeg gjør det alltid bra i matematikk. Han mener selv at han i sitt arbeid med matematikk ikke arbeider med medelever. Samtidig viser sitatet ovenfor at han fungerer som støttespiller for andre elever, når han forteller at de snakker om hvordan de løste oppgavene. Til tross for Sebastian sin rolle som støttespiller påpeker Sebastian at han ikke lærer noe av å vise andre, samt at han foretrekker å arbeide alene. Dette viser at Sebastian ikke betrakter medelever som medierende hjelpere i sin læringsprosess.

Siri uttrykker på lik linje som Sebastian at hun vil spørre læreren dersom læreboka ikke strekker til. Siri mener hun lærer mest av å lese i læreboka, for deretter å stille spørsmål til læreren om ting hun lurer på. Videre forteller Siri hvordan hun i samarbeid med andre elever tidligere benyttet det sosiale mediet Facebook med funksjonen chat til å hjelpe hverandre dersom de stod fast eller ikke fikk til en oppgave. Hun påpeker imidlertid at matematikken er blitt for vanskelig til at dette forekommer i dag. Siri forteller også at de sitter to og to i klasserommet, og at de bruker å gjøre oppgavene sammen. I dette arbeidet er Siri opptatt av at

medelevene ikke gjør avskrift av hennes arbeid, men at hun ønsker å forklare sine medelever slik at de forstår det hun har gjort. Hun forteller at hun lærer av å vise andre, men at det ikke utelukkende er positivt. Noen ganger kan en slik prosess føre til at hun selv sitter som ett spørsmålstegn, fordi medelever har stilt spørsmål om noe hun ikke har reflektert over. Årsaken mener hun selv er at arbeidet med matematikk går automatisk. Hun forteller følgende: ”Jeg gjør så mye ting sånn automatisk, av og til er jeg som en robot, at man gjør ting uten å tenke over det”. Dersom Siri trenger hjelp i sitt arbeid med oppgaver i matematikk hjemme forteller hun at pappa må være hjemme fordi mamma ikke kan matematikk.

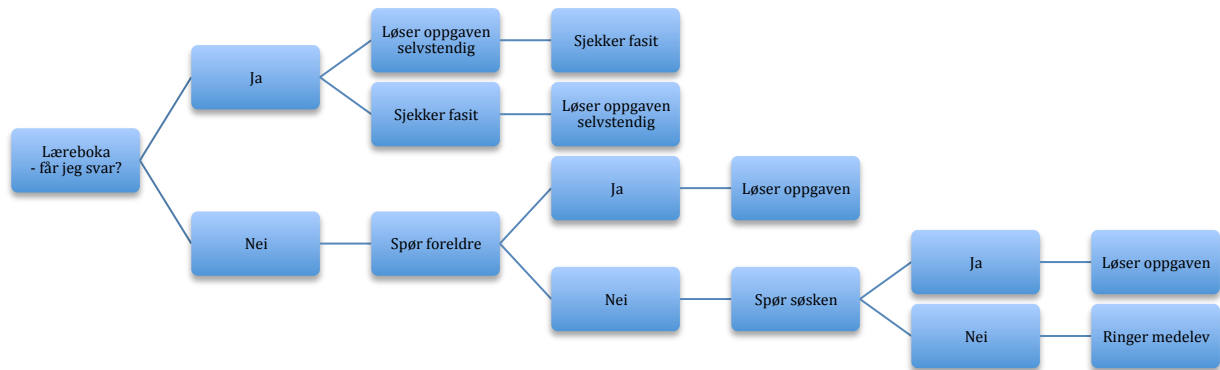
Aina forteller at de bruker mye diskusjon i klasserommet og at hun lærer mest av diskusjon med læreren, samt at hun får bruke seg selv:

Eg lærer nok best av diskusjon med læreren holdt på sei, med tavle og slikt. Så eg likar godt når læraren underviser, men det må ikkje bli alt for masse for det kan fort/for då kan det fort bli veldig vanskelig å holde styr på alt. Men viss me elevane får for eksempel opp å skrive på tavla og me liksom må løse det som er på tavla sjølv, men han hjelper oss med å løyse det da, så det lærer eg veldig bra av.

Dersom hun i sitt arbeid med matematikk ikke får til vil Aina spørre læreren eller klassekamerater. Mens hun hjemme vil spørre foreldre, klassekamerater eller søsken. Eleven påpeker at hun som de andre elevene er avhengig av at noen kan hjelpe hun dersom hun står helt fast. Aina gir på lik linje som Siri uttrykk for at hun lærer av å vise andre. Begrunnelsen for at hun lærer ting bedre, er fordi hun forstår det bedre selv da hun bruker det hun har lært i matematikken i praksis. Hun forklarer at hun kan lære av noe andre kan, som hun ikke kan så godt. Eleven sier hun lærer best av at læreren forklarer på tavla slik hun forklarer ovenfor, mens det hun ikke lærer eller forstår der, lærer hun ved å forklare andre.

Andreas forklarer at i arbeid med en oppgave vil han bruke læreboka, dersom han føler denne er tilstrekkelig og gir han svar. Da vil han enten løse oppgaven selvstendig og deretter sjekke fasit eller sjekke fasiten og arbeide baklengs med oppgaven til han får rett svar. Dersom læreboka ikke kan hjelpe, sier han at han først vil spørre foreldre, dersom de ikke kan svare eller ikke er tilgjengelige vil han spørre sin eldre søster, dersom hun ikke kan svare eller er tilgjengelig vil han så ringe en medelev. Andreas bemerker at han hele tiden bruker foreldrene

viss han trenger hjelp, mens han av og til bruker søsken og kun en sjelden gang ringer medelever.



Figur 9 Viser hvordan Andreas arbeider i matematikk med hensyn til medierende hjelpere.

Modellen viser hvordan Andreas forklarer at han arbeider i matematikk med bruk av medierende hjelpere. På skolen forklarer Andreas at han arbeider på samme måte, men at læreren erstatter foreldre. I tilfellet hvor læreren erstatter foreldre handler det imidlertid ikke om læreren kan svare på det eleven lurer på eller ikke, men om han er tilgjengelig. Dersom læreren ikke er tilgjengelig vil han spørre medelever.

4.6 Arbeidsplaner

Arbeidsplaner er i følge Bergem og Dalland (2010) et pedagogisk verktøy som er innført til Norge via Sverige. Hensikten med en arbeidsplan er å fremme tilpasset opplæring og gi mulighet til differensierte læringsmål og valgmuligheter for elevene. I tillegg til dette sier Bergem og Dalland(2010) at bruk av arbeidsplan fører til fleksible timeplanløsninger og frigjør en del av lærerens arbeidskapasitet ved at for eksempel arbeidsøkter innføres. Dette vil hjelpe læreren til å fokusere på støtte og veiledning av svake elever. Samtidig peker Bergem(2012) på at arbeidsplaner ikke utelukkende er positive. De bidrar til at viktige støttestrukturer i elevers arbeid bygges ned og gjøres mindre relevante. Eksempler på slike støttestrukturer er i følge Bergem (2012) variasjon i arbeidsformer, innramming og oppsummering av fagstoff.

Det ble observert flittig bruk av arbeidsplaner i uken jeg gjorde min datainnsamling. Derfor har jeg valgt å lage dette kapittelet som presenterer de to skolenes arbeidsplan.

UKE:	HVA DU SKAL KUNNE:	HVORDAN:	BEGREPER DU SKAL KUNNE:
41	<ul style="list-style-type: none"> Repetisjon. Trekke sammen ledd i algebraiske uttrykk. Eks: $10+4a+2+5a =$ _____ Løse opp parenteser. $a - (a + b) =$ _____ Multiplisere en parentes med et monom. 	s.99-103 B1-B5 DU SKAL VELGE DEG EN FARGE (blå, gul eller rød) OG GJØRE MINST 4 OPPGAVER	<ul style="list-style-type: none"> Monom Addisjon Subtraksjon Multiplikasjon Divisjon
42	<ul style="list-style-type: none"> Fortegnsreglene Multiplisere to parenteser med hverandre <ul style="list-style-type: none"> Pluss i begge parenteser Eks: $(x+1)(x+2) =$ _____ Minus i den ene parentesen Eks: $(x+2)(x-3) =$ _____ Minus i begge parentesene Eks: $(x-2)(x-4) =$ _____ 	s.103- 107 B6:a,c,e. B7:a,c,e,g B8, B10, B12, B13 DU SKAL VELGE DEG EN FARGE (blå, gul eller rød) OG GJØRE MINST 2 OPPGAVER	<ul style="list-style-type: none"> Parentes-regning 1. kvadratsetning 2. kvadratsetning Konjugatsetningen
43	<ul style="list-style-type: none"> Sammensatte uttrykk <ul style="list-style-type: none"> Pluss foran alle parentesene Eks: $3(2x - 2 + 2x + 3) =$ _____ Minus foran en eller flere parenteser Eks: $-3(2x - 2 + 2x - 3) =$ _____ Lage formler 	s. 108 – 111 B14:a-g, B16, B17, B18 DU SKAL VELGE DEG EN FARGE (blå, gul eller rød) OG GJØRE MINST 3 OPPGAVER	<ul style="list-style-type: none"> Sammensatte- uttrykk Formel
44	<ul style="list-style-type: none"> Generelle regler for brøkrekning Eksamensoppgaver 	s. 112-114 B19-B23 Eksamensoppgaver DU SKAL VELGE DEG EN FARGE (blå, gul eller rød) OG GJØRE	<ul style="list-style-type: none"> Brøk Nevner Teller Ekte brøk Uekte brøk Blandet tall

Tabell 8 Utsnitt av elevers arbeidsplan på byskolen

Som vi ser på bildet er arbeidsplanen til byskolen ganske innholdsrik. Det er en plan som går over en periode på 6 uker. Planen innledes med hvilke uker planen gjelder for, emne samt tre kulepunkter hentet fra kunnskapsløftet 2006, relatert til emnet tall og algebra. Planen bygd opp i fire kolonner hvor første kolonne presenterer den aktuelle uka planen gjelder for:

42	<ul style="list-style-type: none"> Fortegnsreglene Multiplisere to parenteser med hverandre <ul style="list-style-type: none"> Pluss i begge parenteser Eks: $(x+1)(x+2) =$ _____ Minus i den ene parentesen Eks: $(x+2)(x-3) =$ _____ Minus i begge parentesene Eks: $(x-2)(x-4) =$ _____ 	s.103- 107 B6:a,c,e. B7:a,c,e,g B8, B10, B12, B13 DU SKAL VELGE DEG EN FARGE (blå, gul eller rød) OG GJØRE MINST 2 OPPGAVER	<ul style="list-style-type: none"> Parentes-regning 1. kvadratsetning 2. kvadratsetning Konjugatsetningen
----	---	---	---

Tabell 9 Utdrag av byskolens arbeidsplan, den uka jeg observerte klassen.

Andre kolonne på Tabell 9 presenterer hva eleven skal kunne. I denne delen brytes de store læringsmålene hentet fra Læreplanverket for Kunnskapsløftet ned i mindre deler fordelt over perioden på 6 uker. Den uka jeg observerte klassen, handlet undervisningen om fortegnsregler og parenteser, noe målene som står oppført på planen viser.

Deretter viser planen hvordan elevene skal tilegne seg kunnskap knyttet til målene i andre kolonne som på planen heter *Hvordan*. Siri forklarer følgende i forhold til hvordan denne rubrikken fungerer:

Vi har sånn arbeidsplan sånn at det står først hvilke oppgaver man må gjøre. Også står det under at man skal gå over på fargeoppgavene. Og noen sånne andre oppgaver, eller så er det sånn at man bare må gjøre tvangsoppgavene, så skal man bruke fargeoppgavene til å øve. Men det varierer jo litt .

I tredje kolonne fra venstre ser man begreper elevene skal kunne etter endt uke. For den uken jeg observerte elevene viser Tabell 9 at disse begrepene var Parentes-regning, 1. kvadratsetning, 2. kvadratsetning og konjugatsetningen. Siri forteller slik om denne kolonnen:

Ehm på ehm venstre sida står det sånn, det står jo – ka man skal kunne, men på høyre side står det om kordan begreper det er liksom. Hva man skal kunne, så står det viss for eksempel man skal kunne løse opp en parentes, mens på høyre sida står det liksom at man må kunne begrepene addisjon og subtraksjon

Sebastian forteller litt annerledes om denne kolonnen, ”Og der [peker på kolonne 3 i arbeidsplanen] er begrep som vi skal klare å finne, som vi skal klare å forklare når uka er ferdig”. I tillegg bemerker Sebastian at alle oppgaver på planen er lekser. Det fungerer slik at det man ikke får gjort på skolen gjøres hjemme. Ellers synes Sebastian at arbeidsmengden er sånn passe og at arbeidsplanen er bra.

På slutten av arbeidsplanen til elevene står følgende:

Vurderingsgrunnlag:	▪ Skriftlig prøve
Prøve/Innleveringer:	▪ Underveisvurdering i uke39/40 «tegn på måloppnåelse» ▪ Skriftlig prøve på måloppnåelse i uke 46(mandag 12.november)
Kilder:	▪ Nye MEGA 10, «tall og algebra» s. 98-169
Tips :	Fasit til alle oppgavene i Nye Mega 10A finner du på:

Tabell 10 Utdrag av siste del av elevenes arbeidsplan på byskolen

Utdragene presentert i Tabell 10 informerer elevene om at en skriftlig prøve er vurderingsgrunnlaget for denne perioden. I tillegg forteller den om hvilke prøver som kommer og om det er noen innleveringer. Den viser til kilder, samt tips til elevene som de kan velge å benytte i sitt arbeid med matematikken. Tipset på planen for perioden, er en henvisning til skolens hjemmeside, hvor de vil finne fasit til alle oppgavene i Nye Mega 10A (linken er skjult med hensyn til informanter).

I innsamlingen av dette datamateriale har jeg også fått arbeidsplanen for kapittelet geometri. Da legger jeg merke til at denne siste tabellen er lik på begge planene, med ulike henvisninger til læreboka med tanke på kapittel, samt prøver, innleveringer og tips på lik linje som planen for tall og algebra.

Bygdeskolens arbeidsplan inneholder mindre informasjon enn byskolens arbeidsplan.

MATTE	Kapittel 2, Statistikk	Mål: - Vere godt førebudd til kapittelprøva
	Onsdag 24.: Gjere oppgaver Fredag 26.: Gjere oppgaver Måndag 29.: Starte på nytt kapittel Tysdag 30.: Lekse til tysdag 30.: 20 startpunkt-oppgaver	

Tabell 11 Bygdeskolens arbeidsplan

Planen til elevene går over en periode på en uke. Til forskjell fra byskolen som har en plan som går fra mandag til fredag, går arbeidsplanen til elevene på bygdeskolen fra tirsdag til tirsdag. Årsaken til dette er at skolen har en intensjon om at elevene ikke skal arbeide med leksene i helgene, og at de derfor skal få tid på mandag til å gjøre seg helt ferdig med leksene som leveres på tirsdag, før elevene begynner på ny arbeidsplan. Arbeidsplanen tar for seg hvilket kapittel elevene arbeider med følgende uke, hvilke dager de har matematikkundervisning og hva som skal foregå i de enkelte timene. Samt lekser for uka. Den uka jeg observerte elevene arbeidet elevene med statistikk som planen viser og målet for den uka var ”- Vere godt førebudd til kapittelprøva”.

I tillegg til elevenes arbeidsplan får de utdelt en ukeplan (se vedlegg...). Denne tar for seg timeplanen for den aktuelle uka, samt en rubrikk med informasjon om spesielle ting som foregår på skolen den kommende uka.

På denne ukeplanen får elevene blant annet opplysning om når kapittelprøven som nevnes på arbeidsplanen finner sted. I hvilke timer matematikkundervisningen foregår, samt annen viktig informasjon om den spesifikke uken.

Andreas forklarer at arbeidsplanen bare tar for seg det som står, lekser til tirsdag, og at de da skal gjøre 20 oppgaver i boka til den dagen. Eleven bekrefter at de som elever velger oppgavene selv, men at de skal jobbe rett frem i boka. Han forteller at dersom det blir mange like oppgaver kan de hoppe over noen, også forklarer eleven at de etter endt arbeidsplanperiode bytter fra bok b til a og fra a til b, alt etter hvilken bok de har. Boka Andreas her snakker om er skriveboka i matematikk. Elevene på bygdeskolen har to bøker de bytter på. Etter at de har arbeidet i a boka fra tirsdag til tirsdag, samler læreren inn boka og ser over elevenes arbeid og markerer, mens elevene arbeider i b-boka. Videre forteller eleven at det på arbeidsplanen står oppført de øktene de har med matematikk den uka planen gjelder, og forklarer med eksempler; Onsdag skal vi gjøre oppgaver og fredag skal vi gjøre oppgaver. Da jeg spør eleven hva som skjer neste uke, husker ikke eleven hva som skjer, men at han tror de skal ha brøk. Eleven sier han tror de har arbeidet med dette emnet i matematikk i ca. en mnd. Og at det på arbeidsplanen står mange mål når de starter på et nytt kapittel, mens det ikke er fullt så detaljert plan senere i samme periode.

Aina forteller at arbeidsplanen er en plan for en uke. Hun synes arbeidsplanen er god og den gir henne mulighet til å fordele arbeidet sitt. Hun forteller at hun bruker arbeidsplanen nesten hele tiden, alltid hjemme men ikke like mye på skolen. I spørsmål om det er forskjell på lekser og det som står på planen sier Aina følgende: ”nei, det er lekser som stend på planen”. Hun forteller at de leksene for eksempel den uka planen viser er 20 oppgaver de skal gjøre hjemme. I følge Aina hender det at de får bruke matematikktimene på skolen til arbeid med disse 20 oppgavene, men ikke veldig ofte. Lekseplanen og arbeidet med den varierer fra uke til uke og Aina forteller at det ofte er læreren som bestemmer hva elevene gjør på skolen, og at de hjemme står friere til å velge 20 oppgaver de vil gjøre til neste tirsdag.

4.7 Elevers bruk av IKT i matematikk.

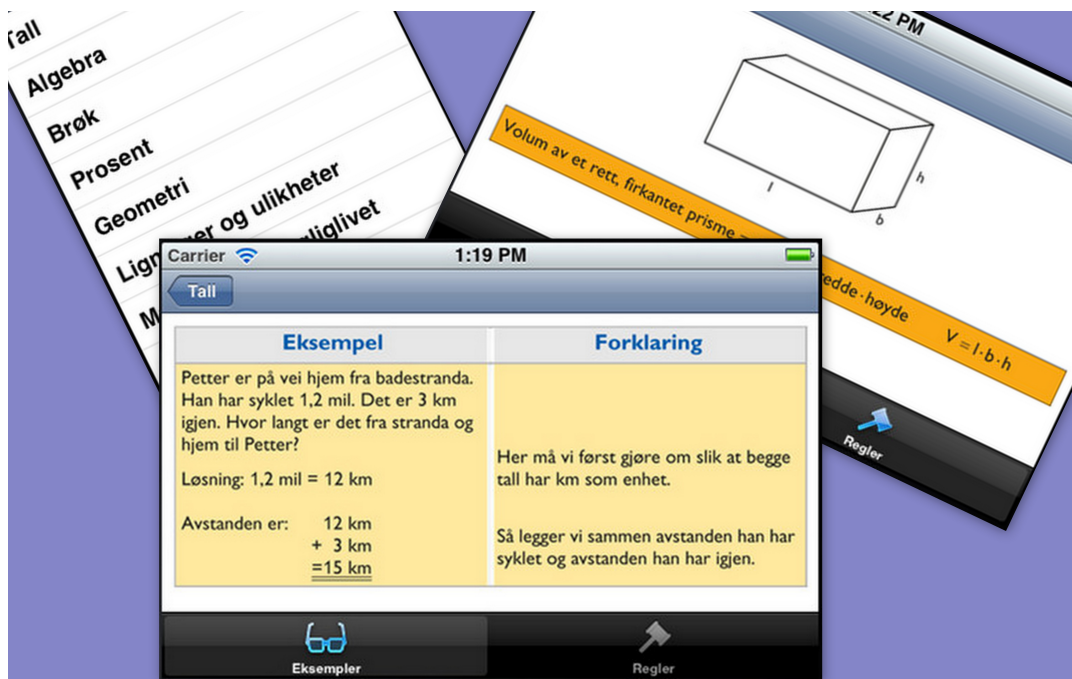
	IKT - Ressurs	Byskolen	Bygdeskolen
Hjemme	Internett	6	9
På skolen	Internett	0	4
	Dataprogram	0	6

Tabell 12 Elevers bruk av IKT-ressurser - utdrag av tabell 2 side 38

Spørreundersøkelsen viste at 15 av 38 elever benyttet Internett i sitt arbeid med matematikk hjemme. Hvorav 28 prosent av elevene på byskolen brukte Internett hjemme til forskjell fra 52 prosent ved bygdeskolen. Det var kun elever ved bygdeskolen som gav uttrykk for bruk av IKT i matematikk på skolen. Fordelt på 4 elever med hensyn til bruk av Internett og 6 elever med hensyn til dataprogram.

Elevene på bygdeskolen benytter IKT mer i undervisningen enn hva byskolen gjør. På byskolen forekom bruk av IKT i form av mobiltelefon som fungerte som kalkulator for noen av elevene og som fasit for andre. Mens flere elever på bygdeskolen benyttet iPad i undervisningen. Under følger en redegjørelse for informantenes bruk av IKT-ressurser.

Elevene fra bygdeskolen forteller at de i sitt arbeid med matematikk benytter seg av *Matte-appen*, *Dragonbox*, *Google*, *Excel*, *Geogebra* og læreverkets nettside på Internett, *Lokus123*. Aina forteller at hun i sitt arbeid med matematikk benytter seg av matte-appen og dragonbox. Dette er to applikasjoner man kan laste ned til iPad, iPhone og iPod touch. Matte-appen er en applikasjon som tar for seg regler og regneksempler innenfor alle aktuelle emner i matematikk på ungdomstrinnet. Applikasjonen er kategorisert etter hovedemnene i faget og er et fint oppslagsverk for elever på ungdomstrinnet.



Figur 10 Utdrag fra matteappen (kollage laget av meg)

Aina som benytter seg av denne ressursen trekker en parallell til elevboka og sier at denne applikasjonen er ganske likt på elevbøkene, men at applikasjonen inneholder mer. Hun synes matte-appen er bedre å bruke enn læreboka dersom hun ikke får til eller forstår. Begrunnelsen for dette er at matte-appen forklarer det på en original måte istedenfor å gå rundt grøten slik Aina mener læreboka gjør. Hun sier at matte-appen presenterer materialet svart på hvitt.

Videre sier Aina at hun også har brukt spillet Dragonbox på iPad'en. Dragonbox er et spill som WeWantToKnow AS (udatert) har laget med den hensikt å fjerne negative holdninger til algebra, samtidig som de vil gi elevene muligheter til å forstå prinsippene i algebra. Dette kan foregå med eller uten medhjelpere og i elevenes eget tempo. De skriver at det handler om å lytte til elevene og skape en best mulig ressurs for å lære algebra fra en elevs perspektiv.



Figur 11 Ulike utdrag fra applikasjonen Dragonbox, kollage laget av meg.

Aina understreker at hun kun brukte spillet i en periode hvor de hadde om ligninger og at det var deres lærer som introduserte spillet i klasserommet. Hun forteller følgende:

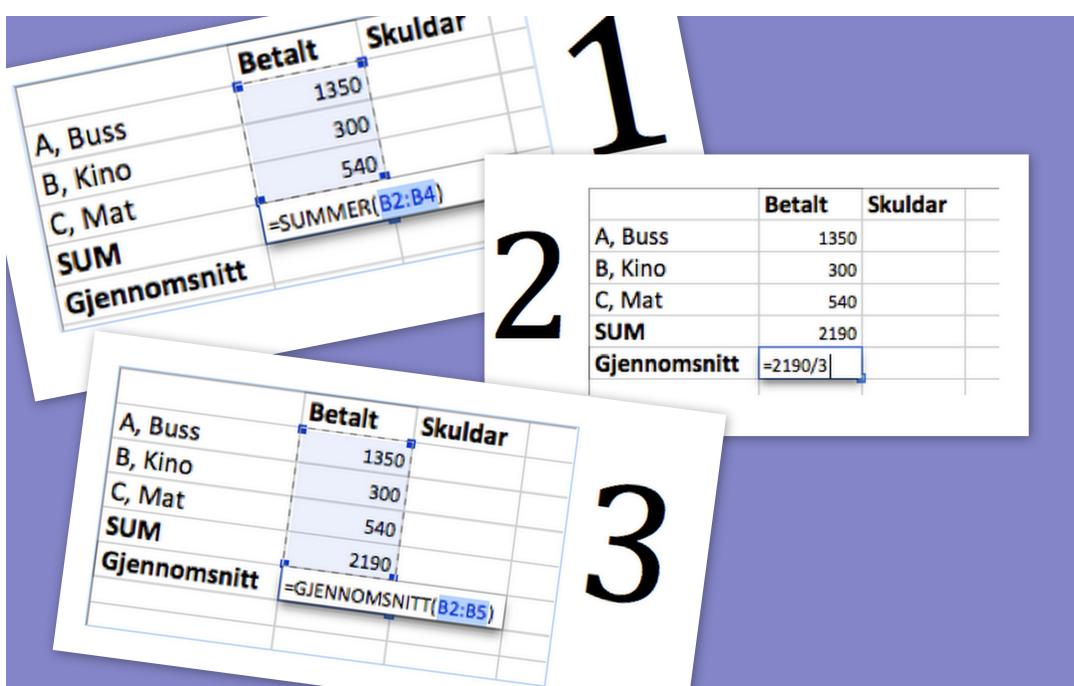
Sånn også e det sånn spill., sånn matte spill, likningsspill som eg bruker litt. Og det synes eg, eg synes sånn iPad og alt sånn, det gjør liksom matte meir interessant da. For de e jo veldig, me ungdommar likar jo veldig godt, sånne ting. Og da er det veldig morsomt å bruke det i matte au da.

På spørsmål om hvordan spillet fungerer forteller Aina ”ein legg liksom på på begge sider og sånn, så det synes eg va veldig bra”

Ellers benytter Aina Internett og Google til å finne formler og begreper som hun lurer på i sitt arbeid med matematikk hjemme. I matematikkundervisningen forteller Aina at de bruker mye Excel, spesielt brukes dataprogrammet i kapittel om statistikk og sannsynlighet. De har brukt geogebra litt og bruker læreverket *Sirkel* sin nettressurs på Internett, Lokus123, ganske mye. Aina forklarer at det er tilsvarende oppgaver som i boka og at oppgavene kan løses på ulike nivåer. Hun sier at eneste forskjellen mellom læreboka og Lokus123 er at sistnevnte befinner seg på Internett.

Andreas forteller på lik linje som Aina at han bruker Excel, men kun ved anmodning fra læreren og der oppgavene krever det. Han foretrekker å bruke papir og blyant fremfor Excel i sitt arbeid med matematikk. I tillegg forteller Andreas at han foretrekker å bruke læreboka fremfor å søke opp ting på Internett slik Aina gjør.

Under observasjonen av de tre undervisningsøktene på bygdeskolen ble det også benyttet Excel. Læreren beskrev oppgaver som elevene skulle løse og løsningsmetodene ble presentert via Excel, hvor viktige begreper og verktøyer i forbindelse med matematikken og Excel ble presentert.



Figur 12 Bilder av lærers gjennomgang på tavlen, gjenskapt av meg.

I bildet ovenfor er lærerens fremgang på tavla vist med nummer.

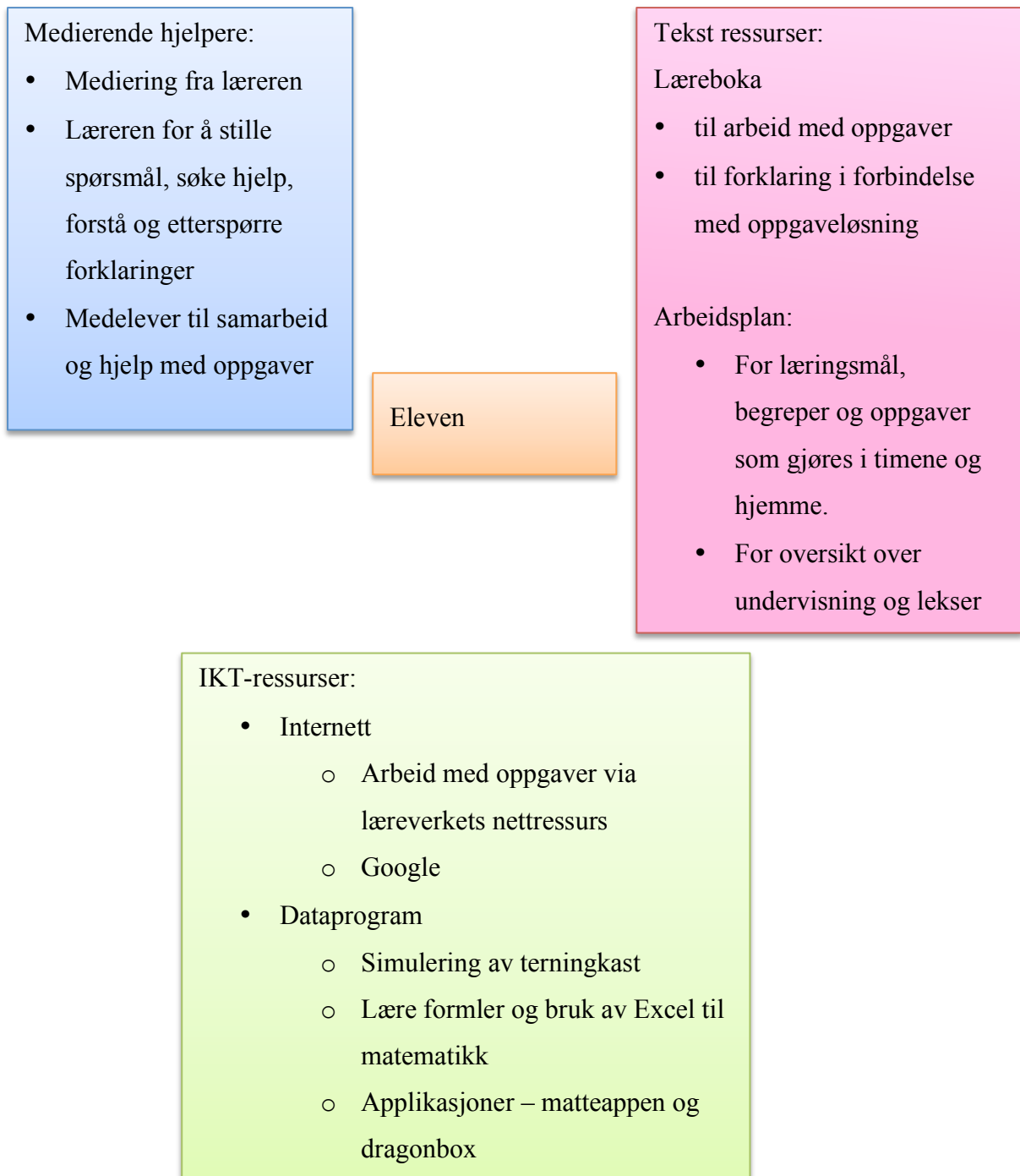
1. Viser hvordan man kan summere i Excel
2. Viser hvordan man regner ut gjennomsnitt i Excel uten bruk av formler, slik elevene er vant til å gjøre det i boka.
3. Viser hvordan man på en enklere måte kan benytte formel for gjennomsnitt.

På byskolen forteller informantene at de benytter seg av datamaskin, ved at de bruker Excel og spill. Siri forteller at hun benyttet spill i serien "Lek og lær" da hun var mindre. Hun mener dette er en av årsakene til at hun har blitt flink i matematikkfaget, til tross for at hun ikke så på

spillet som matematikk den gang hun holdt på med det. Siri bemerker at hun savner aktiviteter som knytter matematikken opp til situasjoner i arbeidslivet som viser hvor kunnskapen kommer til nytte. Sebastian svarer først nei på spørsmålet om han benytter dataprogrammer i undervisningen. Men da jeg spesifiserer dette, kommer det frem at han har kjennskap til Excel og at de har brukt det litt. I følge Sebastian har de ikke brukt Geogebra så vidt han kan huske.

5. Diskusjon

5.1 Hvilke ressurser benyttet elevene seg av og hvordan benyttet de dem?



Figur 13 Oversikt over hvordan elevene benytter ulike ressurser i matematikkundervisningen

Funnene viser hvordan elevene benytter seg av medierende hjelpere, tekstressurser og IKT-ressurser i matematikkundervisningen. Dette kommer til syne gjennom elevenes utsagn om hvilke ressurser de benytter seg av, noe jeg kommer nærmere inn på senere i diskusjonen. Funnene viser også hvordan elevene står overfor en ensformig undervisning hovedsakelig bestående av teoretisk gjennomgang med læreren som intellektuelt medierende redskap, og arbeid med oppgaver knyttet opp mot det spesifikke emnet elevene arbeider med. Dette kommer blant annet frem i kapittelet om hva elevene lærer av. I elevens arbeid med oppgaver viser utsagn at læreboka er den ressursen elevene benytter mest. Det overnevnte stemmer overens med at den norske matematikkundervisningen har et monotont preg bestående av teoretisk gjennomgang og individuelt arbeid med oppgaver fra læreboka (Grønmo & Onstad, 2009). Og det Dale et al. (2005) peker på om og at elever i flere tilfeller arbeider med læreboka i over halvparten av undervisningstiden.

5.2 Behovet for bruk av medierende hjelpere i matematikkundervisningen

Medierende hjelpere:

- Mediering fra læreren
- Læreren for å stille spørsmål, søke hjelp, forstå og etterspørre forklaringer
- Medelever til samarbeid og hjelp med oppgaver

Figur 14 viser elevens bruk av medierende hjelpere, utdrag fra modell som viser elevens bruk av ressurser, s. 61

Elevene forteller hvordan de benytter seg mye av intellektuelle redskaper i matematikk. Det kommer frem hvordan elevene er avhengige av tilegnelsesprosessen hvor læreren medierer matematikken for elevene. Dette stemmer overens med hva Rezat (2012) skriver om at læreren oppfattes som formidler av teksten. Lærere regnes som formidlere av teksten i form av at de medierer innholdet av læreboka ved å gi elevene tolkninger av teksten og forklare innholdet i teksten. I tillegg til at læreren fungerer som formidler av teksten sier elevene at de også benytter læreren til å stille spørsmål, søke hjelp, forstå og etterspørre forklaringer. Slik

det kommer frem av datamaterialet handler dette om hvordan elevene benytter læreren i forbindelse med oppgaveløsning, samt hvordan elevene benytter tilegnelsesprosessene til å stille spørsmål som hjelper dem med å forstå matematikken.

Videre viser forskningen min hvordan elevene mener at samarbeid er en viktig faktor for deres læring av matematikk. I følge elevene øker motivasjonen og kunnskapen ved at de samarbeider i matematikkfaget. Dette er det flere forfattere som peker på. Dysthe (2001) peker på hvordan kunnskap fordeles mellom mennesker i et fellesskap. I den forbindelse trekkes det frem hvordan ulike mennesker sitter på ulik kunnskap om forskjellige ting som er nødvendig for en helhetlig forståelse. Senter for IKT i utdanningen sier det slik:

Elevene hjelper hverandre til å forstå og lære fagstoffet bedre. Gjennom diskusjoner tolker de ting som er uklare eller som de ikke forstår, og de deler på ressursene, ved at elever husker og forstår ulike ting som de så bringer med inn i samarbeidet (Senter for IKT i utdanningen, 2012, s. 8).

Funnene peker derfor på viktigheten av språket og elevenes samarbeid i matematikkfaget, noe som stemmer godt over ens med et sosiokulturelt perspektiv på læring.

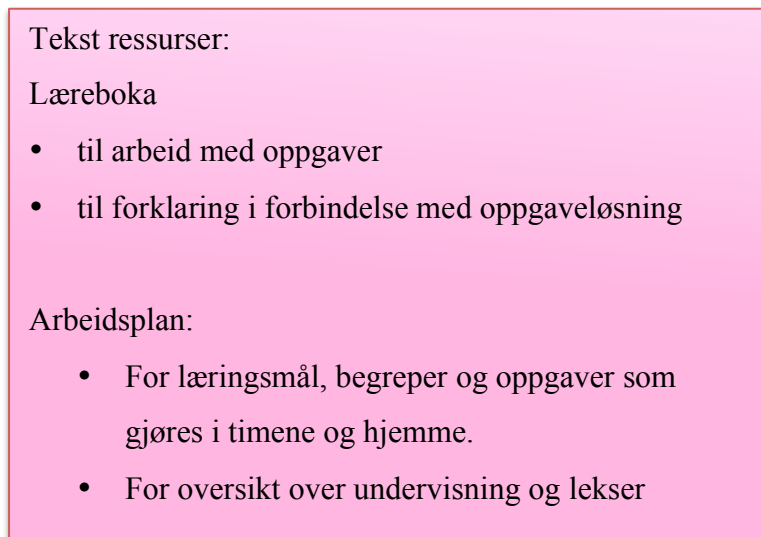
Det er imidlertid flere som uttrykker viktigheten av intellektuelle medierende redskap i matematikk. Utdanningsdirektoratet (2012b) peker på hvordan en god regneopplæring i ungdomskolen og elevers læring oppnås i samspill mellom elevene, faget og læreren i kontekst. De uttrykker at man bør unngå stille matematikktimer, samt hvordan språklig aktivitet i matematikk fremtrer som en viktig faktor for læring:

Elevene utfordres intellektuelt, og de må forklare og begrunne framgangsmåter, løsningsstrategier og resultater. [...]Elevene må flytte fokus fra hva de har gjort til hva de har lært. Prosessen fram mot svaret og den betydningen svaret har for den aktuelle situasjonen må vektlegges. (Utdanningsdirektoratet, 2012b)

Dette peker mot at god undervisning i matematikk krever at man ikke *bare* arbeider med matematikken i skriftlig form, men også samtaler om den. Noe som belyser viktigheten av både lærere og elever som medierende hjelpere i elevers arbeid med matematikk.

5.3 Hvilken rolle spiller tekstressurser i elevers læring?

Av tekstressurser benytter elevene følgende:



Tekst ressurser:

Læreboka

- til arbeid med oppgaver
- til forklaring i forbindelse med oppgaveløsning

Arbeidsplan:

- For læringsmål, begreper og oppgaver som gjøres i timene og hjemme.
- For oversikt over undervisning og lekser

Figur 15 viser elevers bruk av tekstressurser, utdrag fra modell som viser elevers bruk av ressurser, s. 61

Med tanke på læreboka så vi at mange elever sa at de brukte læreboka mye i matematikkfaget. Dette er i tråd med både hva Rezat (2012) og Dale et al. (2005) sier om læreboka som en viktig ressurs for læring.

Funnene mine viser at to av kategoriene til Rezat som kommer klart til syne i elevenes bruk av læreboka. Kategoriene er elevers bruk av oppgaver i matematikk samt konsolidering. Elevene forteller at matematikkundervisningen ofte innebærer løsning av oppgaver og i den forbindelse benytter de seg av læreboka til konsolidering. I elevens arbeid med oppgaver finner jeg en klar sammenheng med ett av Rezat sine tre bruksskjema som omhandler elevers bruk av spesifikke blokker i læreboka til assistanse i deres arbeid med oppgaver og problemer. Dette kommer til syne ved at elevene bruker boka til å lete etter forklaringer og eksempler, ofte i forbindelse med oppgaveløsning. Elever skriver at de benytter eksempler for å få svar på hvordan de skal løse ulike oppgaver. Andre elever skriver at de benytter boka som hjelpemiddel til å løse oppgaver. Informantene forteller mye om bruk av fasit, og at fasiten kan fungere som et hjelpemiddel ved at elevene får muligheten til å arbeide baklengs. Ut i fra informantenes utsagn med tanke på oppgaveløsning finner jeg også lærerens rolle som medierende hjelper viktig. To av informantene forteller at de ønsker å spørre læreren fremfor å bruke læreboka. Som årsak oppgir elevene at de syns læreboka går rundt grøten og at

materialet er merkelig framstilt. Derfor mener elevene det i mange tilfeller er enklere å spørre lærer eller medelev fremfor å lese i boka. Trolig fordi det lettere relateres til det de holder på med, og ikke innebærer masse unødvendig informasjon. Det er noen flere elever som sier de bruker læreboka hjemme enn på skolen. Dette har sammenheng med at flere har tilgang til medierende hjelpere på skolen i form av medelever og lærere.

De andre bruksskjemaene til Rezat i forhold til oppgaveløsning er vanskeligere å avdekke da dette krever mer observasjon av enkeltelever enn det var mulig å gjennomføre innen dette prosjektets rammer.

I forbindelse med elevers bruk av læreboka til forklaringer skriver Rezat (2010) om at elevene bruker læreboka til konsolidering. Konsolidering er i følge Rezat (2010) assosiert med de aktivitetene elevene utfører for å forbedre kunnskapene sine i matematikkfaget, relatert til emnet elevene arbeider med i klasserommet. Med utgangspunkt i det Rezat her skriver kan man si at elever bruker læreboka til konsolidering, på den måten at de arbeider med oppgaver og hører på lærerens mediering av læreboka, samt benytter lærebokas forklaringer. På denne måten tilegner elevene seg kunnskap i matematikkfaget. Samtidig peker Rezat på bruksskjema innenfor konsolidering som omhandler at elevene oppsummerer det læreren har mediert for elevene. Samt at de gjør oppgaver tilsvarende det læreren har gjort på tavla for å konsolidere kunnskap. I dette tilfellet sier Rezat at mange elever mener oppgaver som står ved siden av det læreren forklarer på tavla omhandler det samme, og at elever slik sett ofte velger oppgaver på den måten. Dette kommer ikke til syne i mitt datamateriale. Rezat peker også på bruksskjema hvor elever som bruker læreboka til konsolidering spesielt benytter siste del av emnet eller kapitlet, som har til hensikt å trekke frem hovedspørsmål for temaet. Elevene leser forskjellige deler av disse utdragene for å konsolidere forståelse av emnet. I et slikt tilfelle ser vi at Siri benytter første del av kapitlet til konsolidering. Hun forteller at dersom det er noe hun ikke får til i forbindelse med en oppgave finnes det alltid et svar i første del av kapitlet.

Under observasjon av lærers tavleundervisning ble det ikke observert noen bruk av arbeidsbok eller lærebok. Dette peker mot at arbeidsplanen fører til at elevene ikke behøver å konsolidere kunnskapen læreren har undervist på tavla, slik Rezat forklarer det.

Med tanke på arbeidsplaner viser funnene at disse fører til mye individuelt arbeid med oppgaver og at flere elever savner samarbeid i undervisningen. Selv om fordeler som valgmuligheter utspiller seg for elevene, begrenses også muligheter for samarbeid ved at elevene arbeider i ulikt tempo og med ulike oppgaver, i tillegg til at det stiller et krav til elevene om å være strukturert og selvstendig. Arbeidsplaner er komplekst og vanskelig, og det spesifiseres hvordan kunnskapen om disse planene må implementeres i lærerutdanningene og utarbeides nøye slik at man sikrer en sammenheng mellom elevenes tilegnelsesprosess og utprøvingssituasjon, samt at konsolideringsfasene innlemmes (Bergem, 2012).

Arbeidsplanene ved de to skolene er to vidt forskjellige planer. Den ene planen er en lang liste fordelt inn i uker hvor mål, begreper og oppgaver elevene skal lære seg over en bestemt periode. Mens den andre planen er en enklere plan som forteller elevene hvordan undervisningen vil foregå den enkelte uke, og hva elevene skal arbeide med hjemme. Bergem (2012) peker på hvordan arbeidsplaner med lange lister, lignende arbeidsplanen til byskolen, kan gjøre det vanskelig for elevene å vurdere arbeidsmengde i faget. I tillegg sier Bergem at slike lange lister kan virke omfattende og truende på elevene, samtidig som det bli et betydelig press på det å løse oppgaver for å bli ferdig i tide. I den forbindelse forteller Siri følgende om arbeidsplanen: ”[...] eller så er det sånn at man bare må gjøre tvangsoppgavene, så skal man bruke fargeoppgavene til å øve. Men det varierer jo litt” Dette kan peke på det som Bergem (2012) sier om at planen kan virke omfattende og truende, siden hun omtaler oppgavene som tvangsoppgaver. Samtidig kan det tenkes at hun opplever dette individuelle arbeidet som kjedelig og demotiverende.

Bergem og Dalland (2010) forteller hvordan en arbeidsplan gir elevene valgmuligheter med tanke på hvor, når og med hvem de ønsker å arbeide. Dette nevner Aina når hun forteller at arbeidsplanen gir henne muligheter til å fordele arbeidet. Andreas påpeker også dette da han forteller om utvalg av oppgaver.

Klette (2007) og Olaussen(2009) har funnet ut at arbeidsplanmetodikken generelt synes å føre til en ensidig vektlegging av individuelt arbeid på bekostning av andre arbeidsmåter. Dette ble også observert i de undervisningsøktene jeg var tilstede. På begge skoler startet første undervisningsøkt med forelesning fra lærer, før elevene videre utover uken arbeidet med oppgaver fra arbeidsplanen. Informantene ved bygdeskolen forteller at arbeidsplanen kun gir lekser og at det elevene gjør på skolen blir bestemt av læreren. Det kan derfor diskuteres

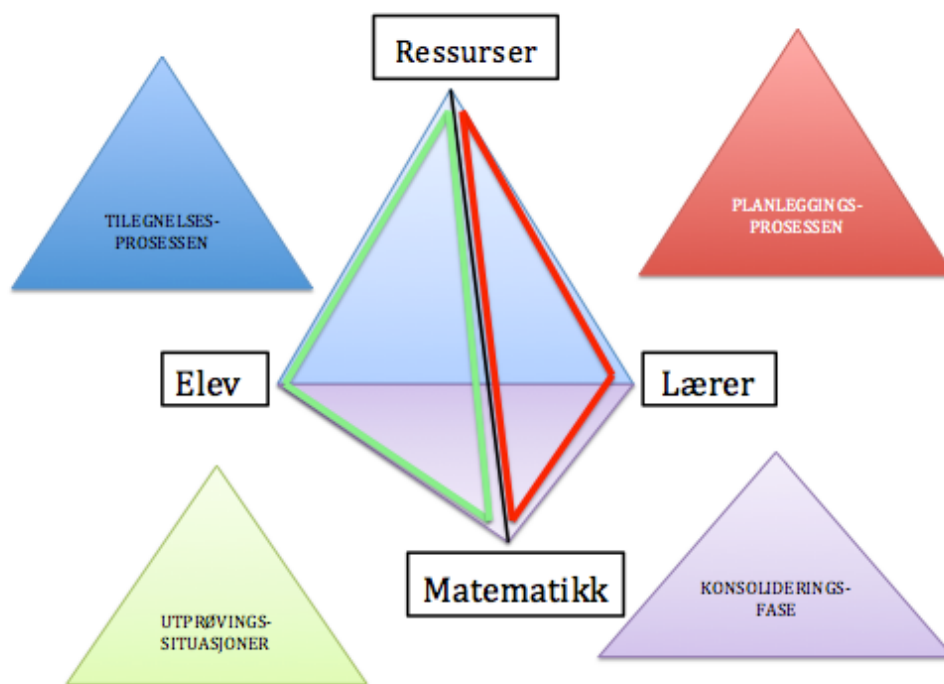
hvorvidt arbeidsplanmetodikken er årsaken til den ensformige undervisningen jeg var vitne til på bygdeskolen. Det er derimot tydelig hvordan arbeidsplanen styrer elevenes arbeid på byskolen da de i sin utprøvingssituasjon kun arbeider med matematikken ut i fra denne planen.

Når det kommer til sammenhengen mellom tilegnelsesprosessen og utprøvingssituasjonene (Klette,2007) på de to skolene, har jeg inntrykk av at dette fungerer godt. Ved en detaljert arbeidsplan på byskolen hvor alle oppgaver på planen relaterer til lærerens gjennomgang hindrer man at tilegnelsesprosessen blir adskilt fra utprøvingssituasjonen, men *kun* dersom elevene forholder seg til den aktuelle uka og ikke arbeider utover dette, eller ikke ligger etter på planen. Med tanke på bygdeskolen som i følge informantene bruker arbeidsplanen lite på skolen, ser det også ut til at sammenhengen mellom de to prosessene Klette (2007) omtaler fungerer godt. Læreren velger ut tema for undervisningen og legger opp til et arbeid med oppgaver tilknyttet det han har gjennomgått i klassen.

Felles for begge skoler er mangel på faglige oppsummeringer. På begge skoler satt elever og arbeidet med oppgaver frem til friminuttet, noe som peker i lik retning som Bergem(2012) sine antakelser om at faglige oppsummeringer kan være vanskelig å gjennomføre når elever i sitt tempo arbeider på ulike steder til ulike tidspunkt. Klette (2007) mener også at undervisningen bør inneholde en konsolideringsfase bestående av selvrefleksjon, selvevaluering og videreformidling av fagstoffet. Dette kommer ikke til syne i den observerte undervisningen, og det kan tenkes at arbeidsplanen er årsaken til at dette ikke forekommer, nettopp fordi elevene jobber med ulike oppgaver til ulik tid.

5.4 Mangel på faglige oppsummeringer, hvordan påvirker dette?

Jeg har til nå sett på hvordan læreren spiller en avgjørende rolle for elever i deres arbeid med matematikk. Elevene peker på at de bruker læreren fremfor å bruke læreboka i oppgaveløsning samt at noen elever uttrykker at de lærer mest av lærerens gjennomgang på tavla. Med tanke på lærerens viktige rolle er det kritisk at konsolideringsfasen uteblir. I den forbindelse ønsker jeg å trekke inn Rezat sin modell igjen. Jeg har valgt å modifisere modellen til Rezat ved å legge til Meichenbaum og Biemiller (som sitert i Bergem, 2012) sine begreper som ut i fra forskningen fremtrer som viktige i elevenes læringsprosess. Dermed blir modellen slik:



Figur 16 Viser hvordan tilegnelsesprosesser, planleggingsprosesser og utprøvingssituasjoner passer inn i Rezat sitt tetraeder. Modell laget av meg.

Den røde delen i modellen omhandler planleggingsprosessene til læreren. Den blå delen omhandler tilegnelsesprosessen og den grønne delen omhandler utprøvingssituasjonene. Rezat skriver hvordan ressursen, eleven, læreren og matematikken danner et tetraeder bygd over det didaktiske triangelet. Det didaktiske triangelet er bunnen av tetraederet, har fargen lilla i modellen og jeg sammenligner denne didaktiske trekanten med konsolideringsfasen som Meichenbaum og Biemiller (som sitert i Bergem, 2012) kaller det, eller faglig oppsummering som Bergem (2012) kaller det for. Rezat peker på hvordan ressursen påvirker alle sidene av tetraederet når det kommer til elevers læring og hvordan disse sidene bidrar til læring i det didaktiske triangelet i bunn.

Dersom man ser for seg at konsolideringsfasen uteblir, vil læringen bli dårligere og det didaktiske samspillet mellom de ulike fasene forsvinner. Man kan se for seg hvordan bunnen i Rezat sitt tetraeder knuses, og tetraederet faller fra hverandre. Da får man separate trekanten, hvor en omhandler tilegnelsesprosessen, en annen inneholder utprøvelsessituasjoner. Og bunnen, den viktigste trekanten som bidrar til å samle tråder og utveksle erfaringer i

undervisningen forsvinner. Begge lærerne observert i forskningen unnlater å bruke en slik faglig oppsummering på slutten.

Grønmo og Onstad (2009) støtter opp om mine tanker da de forklarer hvordan regler, begreper og matematiske symboler er intellektuelle redskaper som må konstitueres innenfor et større sosialt univers. De forteller hvordan elever som overlates til seg selv i en slik prosess vil ha liten mulighet til å utvikle en fullgod matematisk begrepsforståelse. De påpeker i den forbindelse viktigheten av at læreren spiller en aktiv rolle i klasserommet, og ikke bare er tilstede i en birolle. Videre skriver de at:

Dersom elevene i for stor grad overlates til seg selv, overser man de aspektene ved læring av matematikk som spesielt framheves innenfor sosiokulturell teori: at læring av matematikk består i en utvidelse av ens evne til å delta i faglig relaterte samtaler. Denne evnen opptrenes særlig gjennom deltakelse i muntlige, matematikkfaglige samtaler i klasserommet (Grønmo & Onstad, 2009, s.43).

Derfor argumenteres det for at den ensformige undervisningen elevene står overfor må endres og varieres slik at den også kan inneholde konsolideringsfaser som bidrar til at regler, begreper og matematiske symboler konstitueres.

5.5 Hvordan påvirker bruken av IKT-ressurser elevers motivasjon og mestring?

IKT-ressurser:

- Internett
 - Arbeid med oppgaver via læreverkets nettressurs
 - Google
- Dataprogram
 - Simulering av terningkast
 - Lære formler og bruk av Excel til matematikk
 - Applikasjoner – matteappen og dragonbox

Figur 17 Viser hvordan elevene benytter seg av IKT-ressurser. utdrag fra modell som viser elevers bruk av ressurser, s. 61

Når det kommer til IKT-ressurser, viser funnene at elevene benytter IKT hovedsakelig til å arbeide med oppgaver på Lokus 123 som er nettressursen til læreverket *Sirkel* på bygdeskolen. Elevene uttrykker at dette er tilsvarende oppgaver som i læreverket, med forskjellige nivå, og at forskjellen fra læreboka er at oppgavene befinner seg på internett. Dette er spennende, da det viser hvordan samfunnet vi lever i sakte men sikkert går fra en hverdag bestående av penn, papir og bøker til en digital hverdag bestående av datamaskiner, nettbrett og smarttelefoner.

Meld. St. 22 (2011) skriver følgende når det kommer til IKT: ”Barn og unge opplever motivasjon og mestring ved bruk av digitale medier, og denne aktiviteten er derfor et godt utgangspunkt for læring”(s.39)

Til tross for utsagnet og mye fokus på IKT i dagens samfunn, viser datamaterialet i sin helhet at elever bruker forholdsvis lite IKT i undervisningen. Stortingsmeldingen skriver hvordan interessen for IKT i undervisningen økte med innføring av kunnskapsløftet, men at dette kun varte i en kort periode. Undersøkelsen gjort av Hatlevik et al. (2009) viser at veksten har flatet

ut og bruk av digitale verktøy i varierende grad er integrert i opplæringen. Dette kommer tydelig til syne ved den store variasjonen i bygdeskolens bruk av IKT kontra byskolens bruk av IKT.

Elevene ved begge skolene ytrer ønsker om mer bruk av IKT og informantene understreker at IKT gjør matematikk mer motiverende. Siri savner at matematikken er knyttet til virkelighetsnære kontekster, gjerne knyttet opp mot samfunnet og yrkeslivet. Det kan tenkes at elevenes ønsker kunne tilfredsstilles ved bruk av mer IKT i undervisningen med tanke på det Skaug og Guttormsgård skriver: ”Nye arbeidsformer og det å bruke IKT kan skape entusiasme og motivasjon i seg selv, både fordi det skjer noe nytt, og fordi elevene opplever at det de gjør, er mer virkelighetsnært, eller fremtidsrettet.” (Skaug & Guttormsgård, 2012)

I analysen så vi også hvordan Aina tok i bruk sin iPad i arbeidet med matematikk. Med tanke på bevegelsesbasert databehandling forteller *The Horizon Report* hvordan bevegelsesbasert databehandling tillater brukerne å engasjere seg i virtuelle aktiviteter med bevegelser som ligner på hva de ville brukt i den virkelige verden, og hvordan man på den måten kan manipulere innhold naturlig. (Johnson et al, 2012, s. 26) I den forbindelse kan det tenkes at Siris ønsker om å se nytteverdien av matematikk, i en virkelig verden kunne imøtekommes ved bruk av nettbrett. Aina forteller videre om hvordan hun har tatt i bruk iPad som et IKT-verktøyet i skolen. Hun forteller at hun motiveres ved bruk av nettbrett og hvordan dette gir mer konkret informasjon enn læreboka. Hun har både brukt applikasjoner og spill på sin iPad i forbindelse med matematikkfaget. Ut i fra *The Horizon Report* (Johnson et al., 2012) ser man at nettbrett er en teknologi som er på full fart inn i utdanningen.

Applikasjonen Dragonbox er et spill som har til hensikt å fjerne negative holdninger til algebra samtidig som det vil gi elevene muligheter til å forstå prinsippene i algebra, med eller uten medhjelpere, i elevenes eget tempo. Skaperne av applikasjonen mener det handler om å lytte til elevene og skape en best mulig ressurs for å lære algebra fra en elevs perspektiv. Ainas uttalelser viser at spillet lykkes i å lære Aina likevektsprinsippet i ligningsløsning. Men dette prinsippet bidrar ikke til den fulle forståelsen av algebra. Årsaken kan være som Aina selv bemerket, at hun kun benyttet spillet i perioden de hadde om ligninger på skolen og at hun av den grunn ikke har oppdaget mer enn likevektsprinsippet i spillet.

Resultater presentert av Bjørkeng (2012) viser at

Rundt 30 % av 8.-klassingene som prøver spillet kan løse ligninger etter en time. Etter to timer med spillet, klarer 60 % å løse dem. Dette er elever som aldri har hatt algebra før. Barn helt ned i seksårsalderen klarer å løse ligninger etter å ha spilt. I følge Huynh er det kanskje bare 20 prosent av elevene som er på dette nivået, selv når de er ferdige med normal ungdomsskole (Bjørkeng, 2012)

Dette viser hvordan spillet kan bidra til at elever lærer algebra. Men dette avhenger av hvordan elevene benytter denne applikasjonen. Igjen trekkes det frem hvordan læreren eller en mer kompetent annen må sørge for at kunnskapene i spillet konsolideres og knyttes opp mot aritmetikken. En lærer som hjelper elevene med tips og utfordringer, og som bidrar til oppsummerende diskusjoner i form av konsolidering er i følge Fuglestad også nødvendig innenfor bruken av IKT i skolen.

Når man ser videre på elevers bruk av IKT forteller elevene at de har kjennskap til Excel og bruker dette i skolesammenheng. I forhold til andre programmer som Geogebra brukes Excel mer. Dette kan ha sammenheng med at flere eksamener i dag inneholder en del på datamaskin, hvor elevene skal vise sin evne innenfor digital kompetanse i matematikk. Det er derfor nærliggende å tro at dette er årsaken til læreres fokus på dette programmet. Fuglestad støtter opp rundt min tanke når hun skriver: ”De siste årene er bruk av IKT tillatt til eksamen i grunnskolen dersom skolen legger til rette for det. Regneark har vært det mest aktuelle programmet i den sammenhengen” (2003b, s.40)

Fuglestad (2003a) viser også til hvordan IKT kan knytte matematikken opp mot hverdagslige situasjoner som for eksempel omhandler å bruke regneark til å lage en handleliste hvor beløpet ikke skal overskride en viss sum, og hvordan man kan simulere terningkast i Excel. (s.218-219) Sistnevnte forteller Aina at de har brukt i undervisningen.

Det Fuglestad her påpeker viser ett eksempel på hvordan elevenes ønsker om at matematikken må være praktisk rettet med innspill fra den virkelige verden kan realiseres.

5.6 Elevers bruk av ressurser mer generelt

Ut i fra det elevene forteller meg med tanke på deres bruk av ressurser viser undersøkelsen at elevene stort sett benytter ressurser ut i fra hva læreren tar i bruk og trekker frem i undervisningen. For eksempel kom IKT-ressurser lite til syne i undervisningen. Få elever sa at de benyttet slike ressurser og de elevene som fortalte at de brukte det, sa at dette forekom sjelden. Noe som peker i retning at de bruker det læreren introduserer for dem.

Med dette i bakhodet ønsker jeg å trekke frem modellen til Gueudet og Trouche, introdusert i teorikapittelet.

Dokument = Ressurser + bruksskjema.

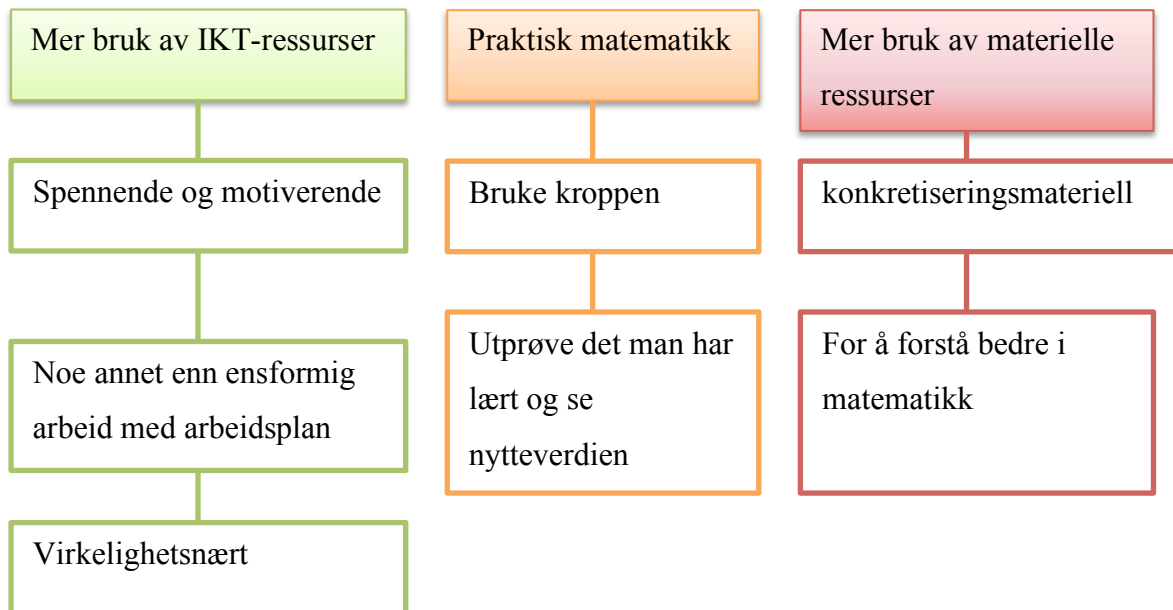
Jeg ser at ved å bytte ut lærernes planleggingsdokument med instrument for læring får man noe som kan gjelde for elevers og deres læring med tanke på ressurser. Tanken er at elevene har gitt uttrykk for viktigheten av lærere, foreldre og medelever i deres bruk av ressurser. Disse viser seg å være absolutt nødvendige støttepersoner i elevers arbeid med matematikk og i deres læring. Ressursene elevene benytter er introdusert til dem gjennom en annen person; en medierende hjelper.

Jeg ser på en tenkelig formel slik:

Instrument = Ressurser + bruksskjema

For at en ressurs skal bli et instrument for læring, må elevene se hvordan de kan bruke det. Dette skjer gjennom bruksskjemaet til elevene. Et slikt bruksskjema formes ved at medierende hjelpere introduserer nye ting for elevene. Behovet for noen som kan fortelle elevene om bruken av ulike ressurser ser jeg på som en nødvendighet ut i fra at elevene speiler det læreren viser. Ved at dette skjer kan ressursene implementeres i elevers læring. Dette er altså avhengig av at læreren som fremstår som elevenes aller viktigste ressurs selv varierer undervisningen og selv er åpen for bruk av flere ressurser i matematikkundervisningen og slik utvider elevenes bruksskjema.

5.7 Den ideelle matematikkundervisningen sett fra elevers perspektiv.



Figur 18 Viser elevene ønsker mer av i matematikkundervisningen.

Med hensyn elevers bruk av ressurser var det også spennende å se om elevene hadde noen formening om hva de kunne tenke seg mer av i undervisningen. Modellen over viser ønskene elevene kom med samt hvorfor de ønsket mer bruk av de ulike ressursene. Modellen peker på at elevene ønsker mer bruk av IKT-ressurser fordi det er spennende og motiverende, virkelighetsnært samt at det er noe annet enn det å arbeide med oppgaver fra arbeidsplanen. Elevene ønsker også bruk av materielle ressurser som konkretiseringsmaterieell, begrunnelsen for dette er at de ønsker å forstå det de gjør i matematikk. Det siste ønsket som fremtrer som viktig er at matematikkundervisningen må bli mer praktisk.

Med tanke på den praktiske matematikken, ytrer elevene ønske om mulighet til å bruke seg selv og kroppen sin i matematikkfaget. Kunnskapsdepartementet (2012) underbygger behovet for at undervisningen generelt må knyttes opp til det praktiske i sin strategi for ungdomstrinnet som omhandler motivasjon og mestring på ungdomstrinnet.

Ut i fra det vi nå har sett peker elevene på at undervisningen må varieres mer. De ønsker mer bruk av IKT og ytrer ønske om å forstå og bruke matematikken mer praktisk enn det som forekommer i dag. En løsning ut i fra det elevene peker på kan derfor tenkes å løses ved bruk av mer IKT i undervisningen. Ikke av den årsaken at elevene påpeker dette, men også fordi

andre viktige instanser påpeker behovet for IKT i skolen. For eksempel forteller både Fuglestad (2003a) på hvordan IKT kan knytte matematikken opp til virkelighetsnære situasjoner, og Johnson et al. (2012) peker på at bruken av nettbrett er på full fart inn i undervisningen. Elevene har dessuten pekt på hvordan nettbrett er en artig måte å arbeide med matematikk på.

6. Avslutning

Så hvordan bruker elever i to klasser på tiende trinn ressurser i matematikk? Som jeg gjort rede for i diskusjonskapittelet viser forskningen min at elevene benytter svært få ressurser i matematikkundervisningen. Videre viser undersøkelsene jeg har gjort at elevene står ovenfor en ensformig undervisning bestående av lærerens undervisning på tavla og elevers eget arbeid med oppgaver fra læreboka. Elevene i undersøkelsen gir uttrykk for at undervisningen forbedres ved at undervisningen varieres i større grad enn hva som forekommer for dem nå. De mener det ideelle vil være lærerens formidling av kunnskap hvor elevene selv får delta. Arbeid med oppgaver både teoretisk og praktisk, som gjerne knyttes opp mot det virkelighetsnære og framtidsrettede. Og til sist, et ønske om at matematikkundervisningen i sin helhet må legge opp til mer bruk av IKT i matematikk.

Forskningen min har hjulpet meg med å åpne øynene for hvilke muligheter man har i matematikkfaget samt at tradisjonell undervisning ikke strekker til når det kommer til elevers læring. Selv om lærebøker forsøker å legge opp til virkelighetsnære situasjoner, gjennom oppgavene de formidler, virker det som at elevene blir trøtte av å kun løse oppgaver i et ti års langt skoleforløp med bruk av lærebøker som går rundt grøten og inneholder merkelige eksempler. Det argumenteres derfor for at undervisningen må varieres mer enn hva den gjør i dag. Ved at det rettes fokus mot lærere og elevers ressursbruk har jeg tro på at undervisningen vil varieres. Det forutsetter at lærere er bevisste på de mulighetene som finnes i forhold til deres egen og elevers bruk av ressurser, samt viktigheten av læreres rolle som medierende hjelpere. Jeg tror man vil ta ett steg i riktig retning dersom bruken av ulike ressurser prioriteres og konsolideringsfaser innføres, i forhold til å skape en undervisning som ikke kun driller elevene i oppgaveløsning, formler, regler og metoder, men også sikrer nytteverdien i faget som eleven etterspør, elevenes begrepsforståelse, og evne til å benytte matematikken i dagens samfunn.

Litteraturliste

- Bergem, O.K. & Grønmo, L. S., (2009) Undervisning i matematikk. Grønmo, L. S., & Onstad, T. (red.). *Tegn til bedring. Norske elevers prestasjoner I matematikk og naturfag i TIMSS 2007*. [Oslo]: Unipub.
- Bergem, O.K. & Dalland, C. (2010) *Arbeidsplaner, læringsmål og vurdering*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bergem, O. K. (2012). Arbeidsplaner, lærerstøtte og elevinnsats. In F.Rønning, R.Disen, H.Hoveid, & I. Pareliussen (eds.), *FoU i praksis 2011. Rapport fra konferanse om praksisrettet FoU i lærerutdanning* (s. 35-47). Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Bjørkeng, P.K. (2012, 11. mai) Lærer algebra av app. *Aftenposten, Kultur*. Hentet 20.april 2013 fra:
<http://www.aftenposten.no/kultur/Larer-algebra-av-app-6826928.html>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6. utg). London: Routledge.
- Dalaaker, D. Og Ottestad, G. (2012) Erfaringer med nettbrett. *Elever skal synes, hvordan kan IKT utvikle kompetanse i skolen?*
- Dale, E. L., Lindvig, Y., & Wærness, J. I. (2005). *Tilpasset og differensiert opplæring i lys av Kunnskapsløftet* (Vol. 10/2005). Oslo: Læringslaben.
- Dragonboxapp (2012) Why was Dragonbox Algebra created? *Dragonboxapp.com. About*. Hentet 14.mai 2013 fra
<http://dragonboxapp.com/story.html>
- Dysthe, O. (2001). Om sammenhengen mellom dialog, samspel og læring. Dysthe, O.(red.) *Dialog, samspel og læring* (s.9-30).Oslo: Abstrakt forlag

- Fuglestad, A.B. (2003a) Konstruktivistisk perspektiv på datamaskiner i matematikkundervisningen. Grevholm, B. (red.) *Matematikk for skolen* (s. 209-234). Bergen: Fagbokforlaget
- Fuglestad, A.B. (2003b) IKT-kompetanse i matematikk. Vik, F.N. (red.) *IKT som prosjekt i skolen*. Bergen: Fagbokforlaget
- Grønmo, L. S., & Onstad, T (2009) Et matematikdidaktisk perspektiv på TIMSS. Grønmo, L. S., & Onstad, T. (red.). *Tegn til bedring. Norske elevers prestasjoner I matematikk og naturfag i TIMSS 2007*. [Oslo]: Unipub.
- Gueudet, G. & Trouche, L. (2012) Teachers' Work with Resources: Documentational Geneses and Professional Geneses. Gueudet, G., Pepin, B., Trouche, L. (red.) *From text to 'lived' resources* (s.23 - 41.) *Mathematics Teacher Education* 7, DOI 10.1007/978-94-007-1966-8_2
- Hatlevik, O.E., Ottestad, G., Skaug, J.H., Kløvstad, V. og Berge, O. (2009) *ITU Monitor 2009 – skolens digitale tilstand*. Hentet 01.april 2013 fra http://www.itu.no/filestore/Rapporter_-_PDF/ITU_monitor09_web.pdf
- Johnson, L., Adams, S. & Cummins, M. (2012). *Gesture-based Computing. NMC Horizon Report: 2012 K-12 Edition* (s. 26-29). Austin, Tx: The New Media Consortium
- Klette, K. (2007). *Bruk av arbeidsplaner i skolen – et hovedverktøy for å realisere tilpasset opplæring?* *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 91(4), 344-358.
- Kunnskapsdepartementet (2011): *Meld. St. 22, Motivasjon – mestring – muligheter*. Oslo: Aurskog
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009) *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk

Kunnskapsdepartementet (2012). Strategi for ungdomstrinnet: Motivasjon og mestring for bedre læring. Felles satsing på klasseledelse, regning, lesing og skriving. Oslo: Departementets servicesenter.

Lyngnes, K., Rismark, M. (2007) *Didaktisk arbeid* Oslo: Gyldendal

Omdahl, J. (2012, 3. juni) Kan dette spillet lære deg å forstå algebra? *Dagbladet, Kultur*.

Hentet 06.mai 2013 fra

http://www.dagbladet.no/2012/06/03/kultur/analog_digital/spill/app/ios/21843757/

Olaussen, B. S. (2009). Arbeidsplaner i skolen: En kontekst for utvikling av selvregulert Læring? – Refleksjoner etter en studie på småskoletrinnet. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 93(3), 189-201.

Pepin, B., & Haggarty, L. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: A way to understand teaching and learning cultures.(s.158-175.) *ZDM*, 33(5),

Postholm, M.B. (2005) *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.

Rezat, S. (2010) The utilization of mathematics textbooks as instruments for learning.

Lyon: INRP Hentet 06.november 2012 fra

<http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/cerme6/wg7-22-rezat.pdf>

Rezat, S. (2012) Interaction of Teachers' and Students' Use of Mathematics Textbooks.

Gueudet, G., Pepin, B., Trouche, L. (red.) *From text to 'lived' resources* (s.231 -245)

Mathematics Teacher Education 7, DOI 10.1007/978-94-007-1966-8_12

Rye, S.A. & Aarsand Simonsen, P.A. (2003) IKT i skolens utvikling. Vik, F.N. (red.) *IKT*

som prosjekt i skolen.(s.122-138) Bergen: Fabokforlaget

Säljö, R. (2006). Læring og kulturelle redskaper: om læreprosesser og den

kollektive hukommelsen. Oslo: Cappelen akademisk forlag

Senter for IKT i utdanningen (2012): *Motivasjon og mestring i matematikkfaget*. Intern rapport. Oslo: Senter for IKT i utdanningen.

Skaug, J.H. & Guttormsgård, V.L. (2012) *Motivasjon og frustrasjon i iTEC (s. 55-65) Elever skal synes, hvordan kan IKT utvikle kompetanse i skolen?*

SpringerReference (udatert). *Curricular Resources and Textbooks in Mathematics Education*. Hentet 7.mai 2013 fra <http://www.springerreference.com/docs/html/chapterdbid/313219.html>

Thagaard, T. (1998) *Systematikk og innlevelse*. Bergen-Sandviken: Fagbokforlaget.

Utdanningsdirektoratet (2012a) *Rammeverket for skolebasert kompetanseutvikling på ungdomstrinnet 2012 – 2017*. Hentet 20. april 2013, fra http://www.udir.no/Upload/Ungdomstrinnet/Rammeverk/Rammeverk_skolebasert_kompetanseutvikling_ungdomstrinnet_2012_2017.pdf?epslanguage=no

Utdanningsdirektoratet (2012 b) *God regneopplæring – for lærere på ungdomstrinnet*. Hentet 20. april 2013 fra http://www.udir.no/PageFiles/55540/God_regneopplaering_pdf.pdf?epslanguage=no

Utdanningsdirektoratet (2013) *Læreplanverket for kunnskapsløftet*. Hentet 15.mai 2013, fra http://www.udir.no/upload/larerplaner/Fastsatte_lareplaner_for_Kunnskapsloftet/

Wæge, K. (2007). *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning*. Norwegian University of Science and Technology, Trondheim.

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide

Tanker/spørsmål til elevene ved intervju

- ✚ Kan du forklare litt hvordan du arbeider med matematikk?
 - Slik gjør du på skolen
 - Slik gjør du hjemme
 - Forskjell på emne?

- ✚ TYPE ARBEID
 - Oppgaver – hjemme/skole/venner/ferie
 - Innlæring av nytt emne
 - Samarbeidsoppgaver?
 - Pc-spill
 - Gruppe arbeid
 - Prosjekter

Når du benytter.....hvordan gjør du da?

- ✚ Når du skal gjøre matematikk hjemme, hvilke ressurser bruker du?
 - Hvilke type arbeid bedriver du i matematikk?
 -
 - Hvilke ressurser benytter du i slike sammenhenger?
 - Hva er fordeler eller ulemper med å jobbe hjemme ved bruk av ”denne ressursen”
 - Hva lærer du av at du gjør matematikk ”et sted” ved bruk av ”denne ressursen”?
 - Hvor gjør du slik matematikk i forhold til det type arbeid?
- ✚ Hvordan bruker du læreboka? Bruker du den på eget initiativ, eller ved oppmuntring fra andre?
- ✚ Er det forskjell fra hvordan du bruker læreboka på skolen og hjemme?
- ✚ Om du ikke får nytte av /forstår informasjonen du kan lese i læreboka, hva gjør du da?
 - Leter i andre ressurser eller bruker andre lærebøker?
- ✚ Arbeid med oppgaver, hvordan gjør du det?
- ✚ Hva viss du ikke får til?
- ✚ Hvordan søker du informasjonen du trenger?

- ✚ Hender det at mamma eller pappa kan hjelpe deg med leksene?
- ✚ Hva med medelever. Hvordan jobber du med disse?
- ✚ Læring av å vise andre?
- ✚ Hva med konkretiseringsmateriell? Benytter du ofte hjelpemidler for å forstå det du arbeider med? Eksempler på slike hjelpemidler kan være; klosser, brikker, kuber, brøkklosser/sirkler, penger osv.
- ✚ Hvilke ressurser lærer du mer av enn andre og hva motiverer?
- ✚ Hvilke ressurser lærer du mindre av og hva blir kjedelig?
- ✚ Hender det at du har ulike arbeidsmetoder i forhold til emne. At du bruker en ressurs på ett emne men en annen ressurs på et annet emne?

Vedlegg 2: Spørreundersøkelsen

Spørreskjema om bruk av ressurser i skolen

Kryss av for riktig opplysning:

Jente Gutt

Har du eldre søsken?

Ja Nei

Hvor flink er du i matematikk?

Sett ring rundt det alternativet som passer for deg:

1. Jeg gjør det alltid bra i matematikk.
2. Jeg gjør det noen ganger bra i matematikk.
3. Jeg gjør det sjelden bra i matematikk.
4. Jeg gjør det aldri bra i matematikk.

Sett ring rundt den/de ressursene du bruker:

1. Hvilke ressurser bruker du når du arbeider med matematikk hjemme?

Lærebok Foreldre Søsken Venn Medelev

Internett Dataspill Dataprogram Annet

Utdyp dersom du benytter andre ressurser:

2. Hvordan bruker du disse ressursene?

3. Hvilke ressurser bruker du når du arbeider med matematikk på skolen?

Lærebok Lærer Medelev Konkretiseringsmateriell Internett

Dataspill Dataprogram Annet

Utdyp dersom du benytter andre ressurser:

4. Hvordan bruker du disse ressursene?

5. Dersom du kunne velge en ressurs du kunne brukt i skolen, som ikke benyttes så mye i dag, hva skulle dette være?

6. Hva mener du at du lærer mest av?

7. Hva mener du at du lærer minst av?

8. Hva gjør matematikken artig (motiverende)?

9. Hva gjør matematikken kjedelig?

Under nevner jeg noen ressurser som brukes på skolen i dag. I hvor stor grad benyttes disse ressursene i din klasse – sett ett kryss for hver ressurs:

	Aldri	Sjelden	Av og til	Ofte
Power point				
Tavleundervisning				
Spill				
Lærebok				
Dataspill				
Aktiviteter (praktisk arbeid)				
Smart board				
Konkretisering – hjelpemidler som klosser, brikker, terninger osv.				
Kalkulator				
Medelev				
Regelbok				
Dataprogram				
Andre midler – fyll ut under her:				

Under nevner jeg noen ressurser som jeg tenker meg at dere benytter i hjemmet.

	Aldri	sjelden	Av og til	Ofte
Foreldre				
Søsken				
Venn				
Klassekamerat				
Lærebok				
Internett				
Spill				
Leksehjelp				
Dataprogram				
Dataspill				
Andre midler - Fyll ut under:				

Vedlegg 3: Anmodning om tillatelse til lydopptak

Erna Thorsrud Ravn

ernaravn@yahoo.no

48268861

Tromsø September 2012

Til foreldre og ungdom i 10.klasse ved [...] skole .

Kjære ungdom og foresatte.

Jeg er en 25 år gammel jente, som for tiden arbeider med utvikling og planlegging av min masteroppgave det kommende året.

Jeg ønsker å finne ut hvilke ressurser ungdom benytter seg av når de skal lære matematikk.

Ledelsen på skolen stiller seg positiv til arbeidet og har gitt meg klarsignal.

Målet med prosjektet er at jeg skal få innsikt i hvilke ressurser elevene bruker og foretrekker, slik at jeg har kunnskap om dette når jeg selv skal ut i skolen å undervise.

Forskningen blir kategorisert innenfor det man kaller et case studie. Det innebærer at jeg som student går inn i klasserommet, gjør observasjoner, spørreundersøkelser og intervju, uten å påvirke undervisningen som læreren gjennomfører.

Materialinnsamlingen er planlagt å foregå i uke 43. Elevene blir observert, intervjuet og svarer på spørreundersøkelser. For å få så godt dokumenterte data som mulig, har jeg i samråd med min veileder kommet frem til at det vil være ønskelig å gjøre lydopptak av intervjuene jeg gjør med enkelte elevene. Derfor ber jeg om tillatelse fra dere til å kunne gjøre lydopptak av elever i 10.klasse ved [...] skole. Forutsetningen for tillatelsen er at alt innsamlet materiale blir behandlet med respekt og blir anonymisert , og at prosjektet ellers følger gjeldende retningslinjer for personvern. Det er naturligvis helt frivillig å delta og man kan til enhver tid trekke seg fra deltakelse uten å måtte oppgi noen grunn til det.

Intervjuene vil foregå mellom meg og eleven, eller i grupper. Opptakene vil kun bli hørt av meg og min veileder, og eventuelt av andre masterstudenter i matematikdidaktikk ved høgskolen. I materiale som skrives eller på annen måte presenteres for andre vil det ikke være

mulig å spore tilbake til enkeltindivider ettersom involverte personer vil bli anonymisert. Etter at oppgavene (undersøkelser og presentasjoner) er gjennomførte vil innsamlede data bli slettet.

Hvis noen vil vite mer om dette, eller hva det innsamlede materialet skal brukes til, så er det bare å ta kontakt med meg på telefon eller e-post (se øverst for detaljer).

Jeg håper dere synes dette er interessant og viktig, og at dere er villige til å la deres ungdom være med på det. Jeg ber foreldre/foresatte om å fylle ut svarslippen på neste side hvor dere gir tillatelse til lydopptak.

På forhånd takk!

Vennlig hilsen

Erna Thorsrud Ravn

SVARSLIPP (stryk det som ikke passer)

Vi / jeg gir tillatelse til at det kan bli foretatt lydopptak av matematikkundervisning i klassen der _____ (elevens navn) er elev.

Jeg/vi har snakket med jenta/gutten vår om dette, og hun/han har også gitt sitt samtykke.

(Sted og dato)

(underskrift fra foresatte/foreldre) (underskrift fra elev)

Vennligst returner svarslippen til læreren i klassen så snart som mulig.

Vedlegg 4: Bygdeskolens ukeplan

VEKEPLAN, 10. klasse

VEKE 43 (23. - 30.10.)

NAMN: _____

TIMEPLAN

	Måndag	Tysdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
1	Norsk	Matte	Naturfag	Kunst og handverk	Arbeidsøkt (RLE)
2		RLE			Samf.fag
3	Matte	Norsk	Matte		Tysk/ Engelsk fordjuping
4	Samf.fag	Tysk/ Engelsk fordjuping	Engelsk	Utd.val (oddetal) / Klasseråd (partal)	Gym
5	Gym		Norsk	Engelsk	Matte
6		Samf.fag	Arbeidsøkt (Norsk)		Naturfag

DENNE VEKA:

- Onsdag 23. får me besøk av forskar Andreas Kirchhefer. 4 elevar til Furufjell etter matfri.
- Onsdag 4.t.: teater
- Hand in essay English Thursday 24th.
- Fredag 1.t.: RLE-prøve
- Tysdag 30. samf.-prøve
- Kapittelprøve i matematikk neste fredag (2.11.)