



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

VURDERINGSINNLEVERING

Emnekode: LU2-PEL415

Emnenavn: Pedagogikk og elevkunnskap 2b 5-10

Vurderingsform: Bacheloroppgave

Navn, kandidatnr.: Marita Vassnes, 524

Leveringsfrist: 19. mai 2015, kl. 14:00

Vurderingstype: Ordinær

Veiledere:

Paul Erik Rosenbaum og Maru Alamirew Guadie

Bacheloroppgave

Ungdomsskolelæreres bruk av lærebøker i matematikkundervisningen



Hvordan kan matematikklærere forbedre bruken av lærebøker til planlegging og gjennomføring av deres undervisningen for å fremme elevers motivasjon og læringsutbytte?

Sammendrag

I min forskning har jeg gjennom kvalitative intervju med seks ulike ungdomsskolelærere i matematikk undersøkt hvordan de bruker lærebøker til planlegging og gjennomføring av undervisningen. Bakgrunnen for dette er en økende pedagogisk bevissthet om den sentrale rollen lærebøkene har i matematikkopplæringen, og hvordan dette påvirker elevenes læringsaktiviteter, faglige forståelse og deres holdninger til faget. Jeg har valgt ulike kriterier for å undersøke styrkene og fordelene til lærebøkene. Forskningen min fokuserer på lærernes eksplisitte rutiner rundt bruken av lærebøker som pedagogisk verktøy samt deres bevissthet og bakgrunn for bruken. Resultatene fra datasamlingen settes opp mot offentlige dokumenter og tidligere forskning. Jeg har forsøkt å se på sammenhengene mellom lærernes bruk av lærebøker og hvor lang erfaring de har som matematikklærer på ungdomsskolen.

Forskningen min viser at lærerne stort sett følger lærebøkens faglige progresjon og foreskrevne læringsmål. Læringsmålene fra kunnskapsløftet (LK06) som er utelatt i lærebøkene blir vanligvis tilført skolens årsplaner. Dette gjelder særlig de digitale kompetansemålene. Det er ingen tydelige skiller mellom nyutdannede og erfarne læreres bruk av lærebøkene. Men min forskning indikerer at nyutdannede lærere stiller seg noe mer kritisk til lærebøkens eksempelbruk og oppgaveformuleringer, men også at denne gruppe informanter mangler faglig trygghet for å kunne løsrive seg fra bøkens anbefalinger. Gruppen med erfarne lærere innrømmer i stor grad at de følger boken ganske konsekvent, fordi det er blitt en vane og at de ikke føler behov for å endre praksisen. Én av informantene fra de erfarne lærerne uttrykker at hun ikke har benyttet boken i det hele tatt. Hun har opplevd økende interesse og tegn på mestringfølelse og motivasjon hos sine elever etter å ha jobbet praktisk og variert uten støtte fra noen lærebok. Hun påpeker også at det er avgjørende hvordan de faglige samtalene i undervisningen blir lagt opp.

Konklusjonen fra min forskning er at lærebøker kan være et godt hjelpemiddel for de lærerne som er faglig usikre, og som et godt virkemiddel for å kunne gi elevene en oversikt over det faglige innholdet og dermed bringe mer struktur og forutsigbarhet inn i faget. Men den bør ikke misbrukes, da de faglige aktivitetene som lærebøker kan legge opp til ikke nødvendigvis gir et tilstrekkelig grunnlag for god matematikklæring, eller oppmuntrer til faglige samtaler mellom elevene. Dette kan være avgjørende faktorer for at elevene skal få best mulig faglig utbytte og en faglig korrekt matematisk forståelse.

”År ut og år inn har du site bøygd yver bøkene, du har samla deg meir kunnskap enn du treng til ni lov. Når det kjem til stykket, er det so lite som skal til, og det vesle har hjarta alltid visst.

I Egypt hadde guden for lærdom hovud som ei ape.”

O.H. Hauge

Innholdsliste

SAMMENDRAG	2
1 INNLEDNING OG PROBLEMSTILLING.....	6
2 TEORIGRUNNLAG.....	8
2.1 BEGREPSAVKLARING.....	8
2.1.1 <i>Lærebøker</i>	8
2.1.2 <i>Ressurser</i>	9
2.1.3 <i>Konkretiseringsmidler</i>	9
2.2 PEDAGOGISK TEORIGRUNNLAG.....	10
2.2.1 <i>Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs</i>	10
2.2.2 <i>MI-klasserom</i>	11
2.2.3 <i>Sosiale læringssituasjoner</i>	12
2.3 MATEMATIKKDIDAKTISK TEORIGRUNNLAG	13
2.3.1 <i>Instrumentell- og relasjonell forståelse</i>	13
2.3.2 <i>Fem dimensjoner for forståelse</i>	14
2.3.3 <i>Regneprosess</i>	14
3 FORSKNINGSMETODE.....	16
3.1 KVALITATIV TILNÆRMING.....	16
3.1.1 <i>Intervju</i>	16
3.2 UTVALG	17
3.3 VALIDITET, PÅLITELIGHET OG ETIKK.....	17
3.3.1 <i>Validitet</i>	17
3.3.2 <i>Pålitelighet</i>	18
3.3.3 <i>Etiske hensyn</i>	18
3.4 GJENNOMFØRING AV UNDERSØKELSEN OG BEARBEIDING AV DATA	19
4 PRESENTASJON AV DATA.....	20
4.1 GENERELT.....	20
4.2 PLANLEGGINGEN AV UNDERVISNING.....	21
4.2.1 <i>Årsplan</i>	21
4.2.2 <i>Undervisning</i>	21
4.3 GJENNOMFØRING AV UNDERVISNING	22
4.3.1 <i>Generell undervisning</i>	22
4.3.2 <i>Annet (prosjekter, gruppearbeid og lignende)</i>	24
4.4 LÆREBØKER.....	25

4.4.1	<i>Styrker</i>	25
4.4.2	<i>Svakheter</i>	26
5	DRØFTING	28
5.1	HVORDAN BENYTTER MATEMATIKKLÆRERE SEG AV LÆREBØKER TIL <i>PLANLEGGING</i> AV UNDERSVING?	28
5.2	HVORDAN BENYTTER MATEMATIKKLÆRERE SEG AV LÆREBØKER TIL <i>GJENNOMFØRING</i> AV UNDERSVING?	30
5.3	HVORDAN BRUKE LÆREBØKER PÅ BEST MULIG MÅTE?.....	33
5.4	VEGEN VIDERE?.....	35
6	KONKLUSJON	37
7	LITTERATURLISTE	39
8	VEDLEGG	
8.1	VEDLEGG A: INFORMASJONSBREV TIL REKTOR – ANONYMISERT	
8.2	VEDLEGG B: FORESPØRSEL OM DELTAKELSE I FORSKNINGSPROSJEKTET – ANONYMISERT	
8.3	VEDLEGG C: INTERVJUGUIDE	
8.4	VEDLEGG D: REVIDERT INTERVJUGUIDE	
8.5	VEDLEGG E: MAL FOR DATAINNSAMLING	
8.6	VEDLEGG F: DATAINNSAMLING, LÆRER 1 OG 2	
8.7	VEDLEGG G: DATAINNSAMLING, LÆRER 3 OG 4	
8.8	VEDLEGG H: DATAINNSAMLING, LÆRER 5 OG 6	
8.9	VEDLEGG I: DATAINNSAMLING, GENERELT	
8.10	VEDLEGG J: DATAINNSAMLING, PLANLEGGING	
8.11	VEDLEGG K: DATAINNSAMLING, UNDERVISNING	
8.12	VEDLEGG L: DATAINNSAMLING, LÆREBOKEN	
8.13	VEDLEGG M: DATAINNSAMLING, ANDRE RESSURSER	

1 Innledning og problemstilling

Jeg har valgt å fordype meg i matematikdidaktikk i forskningen min, med fokus på lærebøkene som pedagogisk verktøy. Jeg har undersøkt hvordan seks matematikklærere ved ungdomstrinnet benytter seg av lærebøkene under planlegging og gjennomføringen av matematikkundervisningen. Som tidligere elev på både grunn- og videregående skole har jeg erfart at lærebøkene har hatt en sentral rolle i matematikkundervisningen. Matematikk er et fag hvor konkretiseringsmaterialer, læringsressurser, praktisk arbeid, regneprosessen og faglig argumentasjon har en viktig rolle for å oppnå faglig forståelse (Skott, Jess, & Hansen, 2008). Etter at jeg begynte å studere matematikk på høgskolen vokste interessen min for hvordan lærebøker brukes innen didaktisk teori og praksis. Min spesifikke interesse falt på hvordan man kan jobbe med matematiske emner gjennom eksperimentelle læringsmetoder, og å undervise prosessorientert, fremfor resultatorientert.

I Stortingsmelding 20 (2012-2013, s. 26) beskrives den generelle matematikkundervisningen og retningslinjer som understøttes av evidensbaserte forskningsresultater:

Forskerne finner at over halvparten av opplæringen er organisert etter hele klasser, og at lærebøkene fortsatt styrer en betydelig del av opplæringen. Forskerne observerte en tendens til at lærerne legger liten vekt på oppgaver som utfordrer elevene til å gå i dybden eller til å eksperimentere, og på den måten ikke gir tilstrekkelig støtte til elevens utvikling av dybdeforståelse av lærestoffet.

Tradisjonell tavleundervisning blir fortsatt ansett som den mest vanlige undervisningsformen i matematikkundervisningen, som kan påvirke elevenes motivasjon negativt i forhold til å arbeide med matematikk (Meld. St. 20 (2012-2013)). Min hypotese som er grunnlaget for oppgavens problemstilling er at lærebøker i matematikkopplæringen ofte brukes for slavisk og ukritisk på bekostning av elevenes motivasjon og faglige forståelse, da spesielt av lærere som har undervist matematikk i mange år.

Motivasjon er en kompleks faktor hos oss mennesker, og en avgjørende del av undervisningen. Motivasjon oppstår når man har holdninger, tanker, følelser og et mål om å gjøre en bestemt aktivitet eller handling (Imsen, 2005, s. 375). Man kan ha skille mellom indre- og ytre motivasjon, hvor da ytre ofte blir knyttet til en belønning eller straff dersom man gjør den bestemte aktiviteten, og indre hvor man har et selvstyrt mål om å gjøre en

handling (Imsen, 2005, s. 376). Dersom man tar en vurdering og konkluderer med at en aktivitet er meningsløs, vil det være vanskelig å bli motivert til å gjennomføre aktiviteten. Det kan også være avgjørende at man oppnår mestringsfølelse for å opprettholde motivasjonen og fortsette med det man gjør (Imsen, 2005).

(Vassnes, u.å.)

Problemstillingen min er:

Hvordan kan matematikklærere forbedre bruken av lærebøker til planlegging og gjennomføring av deres undervisningen for å fremme elevens motivasjon og læringsutbytte?

I min undersøkelse vil jeg finne ut hvilke ressurser lærerne benytter til planlegging og gjennomføring av undervisningene, og hvordan lærebøkene kan brukes på en god måte for å oppnå variert undervisning, motivasjon blant elevene, bedre læringsutbytte og matematisk forståelse. Jeg har valgt å avgrense fokuset til lærerne og deres rutiner og tanker som ligger til grunne for bruken av lærebøker innen matematikk. Gjennom min empiriske datainnsamling har jeg spesielt fokusert på elevenes matematiske forståelse og ulike undervisningsstrategier.

Aller først vil jeg presentere det teoretiske bakteppet ved forskningen min, som består av begrepsavklaringer, pedagogiske- og matematikdidaktisk teorigrunnlag. Dernest begrunner jeg forskningsmetoden min, og hvordan den er støttet opp etter validitet, gyldighet og etiske hensyn. Senere presenterer jeg mine empiriske data inndelt i fem ulike kategorier som er hentet fra intervjuguiden og datamaterialskjemaet. Avslutningsvis drøfter jeg datamaterialet i forhold til tidligere forskning og eksisterende teorier, og presenterer konklusjonen min.

2 Teorigrunnlag

2.1 Begrepsavklaring

For å kunne forstå min forskning vil jeg gjøre rede for hva jeg legger i noen sentrale begreper for oppgaven min. Den mest sentrale av dem, læreboken, blir presentert i forhold til læreplaner, også kjent som *curriculum*. Deretter gir jeg en avklaring på det vide begrepet *ressurs*. Avslutningsvis gir jeg et bilde på hva jeg mener med *konkretiseringsmidler*.

2.1.1 Lærebøker

Lærebøker kan i korte trekk kategoriseres som et pedagogisk verktøy med et faglig innhold rettet mot en bestemt målgruppe eller klasse (Resvoll, 2014, s. 9). De ulike forlagene organiserer og strukturerer bøkene ulikt etter hva forfatterne selv foretrekker. Enkelte velger blant annet å dele boken mellom en *grunnbok* (hvor faginnholdet introduseres og beskrives) og en *oppgavebok* (med samlinger av oppgaver og elevaktiviteter). I noen tilfeller henviser lærebøkene til nettsider og lærerveiledninger som viser til ulike elevaktiviteter, oppgaver, tips til læreren og til ulike læringsmetoder innen ulike faglige emner (Resvoll, 2014, s. 9). Usiskin (2013), sitert av Resvoll (2014), forklarer at lærebøkene kan oppfattes som ”selve matematikken”. Den matematikken som presenteres i bøkene er elevenes kilde til matematikk, og hovedkilden til hva matematikk er.

Lærebøkene blir ofte knyttet til læreplanene, da det skal være lærernes hjelpemiddel til å jobbe gjennom læringsmålene gitt av Kunnskapsdepartementet. Læreplaner blir ofte definert som *Curriculum* innen litteraturen, hvor det blant annet beskrives måloppnåelser, faglig innhold, læringsmetoder, vurderingsprosedyrer etc. (Howson et al. 1981, sitert av Johansson, 2003). Dette kan minne om det tidligere Læringsplanverket fra 1997, hvor det var tydelig definert hva og hvordan faget skulle formidles til elevene (Utdanningsdirektoratet, 2013). Johansson (2003) påpeker at slike læreplaner alltid vil være avhengig av lærerens faglige trygghet og tolkning etter hvordan de fungerer i praksis.

2.1.2 Ressurser

Ressurs kan kort defineres som hjelpekilder innen ulike områder (Ressurs, 2010). Pepin, Gueudet & Trouche (2013), sitert i Resvoll (2014), begrenser ressurser til en matematikdidaktisk definisjon av begrepet som de beskriver som ”alle ressurser som er utviklet og brukt av lærere og elever i tilknytning til læring og undervisning av matematikk”. Det kan for eksempel være oppgaveark, kalkulator, lærerveiledning og lærebøker. Ofte knytter lærebøkene og læreplanene videre til fagkilder og ressurser som internettsider og andre dokumenter som kan benyttes for å gi mer faglig tyngde og innhold (Resvoll, 2014). Ressurs kan også omfatte den faglige kompetansen man enten har selv, eller søker hos andre.

Resvoll (2014, s. 18) skriver om læreres bruk av ressurser, og viser til et rammeverk kalt Design Capacity for Enactment (DCE). Hun beskriver rammeverket som noe ”som ser på undervisning som en aktivitet hvor læreren designer undervisningen ved å bruke ressurser.” Lærerne velger aller først ut hvilke ressurser som skal benyttes, deretter tolker de ressursene sine og forener læreplanen med bruken av ressursene og egne mål. Avslutningsvis blir ressursene tilpasset etter elevenes forutsetninger. Lærernes kunnskap, holdninger, mål og ferdigheter påvirker deres engasjement og bruk av ressursene (Resvoll, 2014, s. 18).

2.1.3 Konkretiseringsmidler

Med *konkretiseringsmidler* menes i denne oppgaven alle matematiske hjelpemidler og materialer utviklet for å gjøre matematikken konkret, og som på en eller annen måte visualiserer de matematiske elementene som geometriske former og figurer, tallbegrep, mengder og volumenheter (Imsen, 2005). Bruner skilte mellom helkonkreter og semikonkreter, hvor *helkonkret* er en figur eller mengde man kan ta, føle på og bevege. En todimensjonal illustrasjon av en mengde eller figur er *semikonkret* (Imsen, 2005, s. 279). I følge Bruner har konkretisering en viktig rolle innenfor matematikkfaget for å gi elevene bedre forståelse for de matematiske relasjonene. Gjennom arbeid med konkreter kan elevene danne seg indre forestillinger og videreutvikle kunnskapen (Imsen, 2005, s. 279).

2.2 Pedagogisk teorigrunnlag

Man kan skille mellom ulike former for undervisning og læringsstrategier. Jeg har valgt å skille mellom tradisjonell tavleundervisning og Howard Gardner sine teorier om åtte ulike intelligenser (MI – multiple intelligences), i en klasseromskontekst, da de to formene har betydelige skiller mellom pedagogisk fokus og elevsyn. Deretter beskriver jeg ulike individuelle og sosiale læringsstrategier.

2.2.1 Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs

Repstad og Tallaksen (2006, s. 125) beskriver tavleundervisning med at lærere formidler lærestoffet med bruk av tavlen, mens elevene lytter og eventuelt noterer undervegs, etterfulgt av spørsmål hvor læreren har tydelig for seg hvilke svar som søkes. Tavleundervisningen egner seg veldig godt til gjennomgåelse av nytt stoff, repetisjon og oppsummering (Repstad & Tallaksen, 2006, s. 125). Stieg Mellin-Olsen benyttet begrepet *oppgavediskurs* som beskriver en undervisningsform hvor læreren presenterer nytt stoff mens elevene lytter. Dernest reproducerer elevene individuelt lærerens metode gjennom oppgaveløsning. Her er, i likhet med tradisjonell tavleundervisningen, den faglige autoriteten gitt læreren og lærebøkene (Ånestad, 2011). Ånestad (2011) forklarer også at denne form for undervisning kjennetegnes ofte med at motivasjonen for elevenes aktivitet er å oppnå gode resultater ved etterfølgende prøver og eksamener. Oppgavediskurs og tradisjonell tavleundervisning har sine fordeler og styrker som undervisningsform med at det gir elevene oversikt og struktur innen det faglige innholdet (Repstad & Tallaksen, 2006).

Et viktig begrep innen matematikken er *inquiry*, som handler om å være kritisk, stille spørsmål, utforske, undre, søke etter kunnskap og eksperimentere (Fuglestad, 2010). Skott et al. (2008) viser til verdien av å snakke og diskutere rundt matematikken og argumentere for hvorfor de ulike metodene fungerer. Skal man derfor gi autoriteten til lærebøkene og lærerne, må man være bevisst på de faglige samtalene som skjer i klasserommet (Ånestad, 2011). Goodchild, Jaworski & Fuglestad (2013, s. 396) stiller seg kritiske til arbeidsformene hvor elevene jobber med oppgaver i lærebøker som ikke utfordrer dem til stort annet enn å anvende en gitt algoritme, da det ikke stimulerer til å oppnå en relasjonell forståelse for hva de gjør (se senere avsnitt om relasjonell- og instrumentell forståelse). Som lærer skal man oppmuntre elevene til å stille kritiske spørsmål, og argumentere for de valgene de tar når de løser en

matematisk problemstilling (Goodchild et al., 2013, s. 396). Svorkmo (2011) forklarer i artikkelen *Gode oppgaver – mange muligheter* at man kan sette sammen flere oppgaver fra lærebøker for å danne nye og mer innholdsrike problemstillinger som stimulerer elevenes nysgjerrighet og oppfordrer til undring og utforsking rundt det matematiske innholdet.

2.2.2 MI-klasserom

I følge Opplæringsloven (1998) er alle lærere pliktig til å tilpasse undervisningen for elevene. I boken *Mange intelligenser i klasserommet* skrevet av Armstrong (2003) beskriver han Howard Gardner sine teorier om åtte ulike intelligenser og hvordan variasjon i undervisningsmetoder kan stimulere de ulike elevens intelligens. Han forklarer også hvordan rett stimuli kan øke mestringsfølelse og motivasjon hos elevene (Armstrong, 2003). Gardner har utarbeidet et fenomen kalt MI-klasserom hvor man varierer undervisningen på en kreativ måte gjennom gruppearbeid, praktiske oppgaver, alternative læringsarenaer, oppgaver som utfordrer til refleksjon og kritisk tenkning, konkretisering, rollespill etc, for å stimulere de ulike intelligensene i et klasserom (Armstrong, 2003, s. 62). De åtte intelligensene er kategorisert som 1) språklig intelligens, 2) logisk-matematisk intelligens, 3) romlig intelligens, 4) kropps-kinestetisk intelligens, 5) musikalsk intelligens, 6) sosial intelligens, 7) intrapersonell intelligens, og 8) naturalistisk intelligens (Armstrong, 2003).

Jeg vil gi noen eksempler på ulike intelligens og hvordan man kan tilpasse undervisningen for å stimulere til bedre læring og forståelse, med utgangspunkt i språklig-, romlig-, sosial-, intrapersonlig- og naturalistisk intelligens. Gjennom mer muntlig aktivitet i undervisningen hvor elevene med egne ord må forklare hva de gjør, og hvorfor de gjør det kan man treffe godt hos de språklig intelligente elevene. De lærer bedre gjennom å reflektere høyt over sin egen læring (Armstrong, 2003). Romlig intelligente elever vil ha stor nytte av praktiske eksempler og billedlig forklaringer i matematikk. Man kan for eksempel vise til antikkens estetiske matematikk, og de religiøse kunstverkene med tydelig preg på geometriske figurer (Armstrong, 2003). Gjennom samarbeidsprosjekt og eksperimentelle oppgaver i grupper kan man treffe hos de sosial intelligente. Man bør da også utnytte deres evne til oppfatte sammenhenger og sosiale mønster (Armstrong, 2003). De intrapersonlige intelligente jobber godt individuelt, og etter eget tempo. Man kan da tilpasse oppgaver som tillater dem å oppdage og utvikle kunnskapen selv, fremfor at læreren skal vise en matematisk setning som elevene deretter må pugge (Armstrong, 2003). Dersom vi blir flinkere til å vise

matematikkens rolle i naturen, og hvilken sammenheng det har med våre naturlover kan man nå bedre til elevene med naturalistisk intelligens (Armstrong, 2003). Man kan blant annet ta dem med ut i skogen, og regne med størrelsesforhold.

(Vassnes, u.å.)

2.2.3 Sosiale læringssituasjoner

Ved tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs tar man i større grad hensyn til de kognitive og konstruktivistiske læringsstrategiene, hvor elevene konstruerer egen læring gjennom individuelt arbeid (Skott et al. 2008). Vygotskijs som er mest kjent for sosiokulturelle læringsteorier fokuserte på læringen som skjer innenfor de sosiale rammene. Lerman kalte det *the social turn* hvor man på 80-tallet fikk mer fokus på de sosiale læringssituasjonene i matematikkundervisningen (Skott et al. 2008, s. 98). Man ble mer oppmerksom på hvordan de sosiale rammene påvirket elevenes læring, og hvordan man som lærer kunne utnytte det for å stimulere læringen deres (Skott et al. 2008, s. 98). Den amerikanske pedagogen og læringsteoretikeren John Dewey (2014) var opptatt av hvordan man utvikler seg gjennom aktivitet og handling, samt gjennom sosiale samhandlinger. Som lærer skal man tilpasse undervisningen etter elevenes forkunnskaper (erfaringer) og interesser. Dette beskrev han som samspillprinsippet, hvor læringen skal bestå av et samspill mellom erfaringenes ytre- (fysiske og sosiale aspekter) og indre (tidligere erfaringer, evner, interesser og hensikter) vilkår. Gjennom bruk av ulike metodikk og konkretiseringsmidler som springer ut av elevenes forutsetninger kan man tilrettelegge for god læring, samt ved å gjøre det faglige innholdet hverdagslig og nært (Dewey, 2014).

De kognitive læringsteoriene tar utgangspunkt i de kognitive læringsprosessene som skjer hos enkeltindividene. Teoriene forklarer blant annet at elevene lærer best ved å jobbe aktivt med lærestoffet, og at lærerens rolle er å legge frem lærestoffet på et nivå som er tilpasset elevenes forutsetningen (Imsen, 2005, s. 164). Den amerikanske psykologen David P. Ausubel beskriver et konsept han kaller *meningsfylt verbal læring (Meaningful Reception Learning)*, som gikk ut på betydningen av den muntlige formidlingen i skolen. Han lagde en tydelig skille av kunnskap mellom den indre, psykologiske struktur og ytre, logiske strukturen. Sentralt i kunnskapstilegnelsen er å ha oversikt over hvordan de faglige elementene henger sammen (Imsen, 2005, s. 321). Her er lærebøkens struktur og innholdsmessige organisering vesentlig. En annen betydelig faktor for læringen er at det faglige innholdet oppleves som

meningsfylt for elevene, i samsvar med den strukturen det blir presentert med. Ausubel forklarer også at det er avgjørende med et felles språk og begrepsforståelse i møte mellom elevenes struktur og nytt stoff (Imsen, 2005, s. 321). Vygotskij beskriver teorier om hvordan læringssituasjonene er optimale dersom elevene utforsker innen deres proksimale utviklingszone som omfatter de faglige utfordringene man evner å klare ved hjelp av litt ekstra støtte og veiledning fra andre (Imsen, 2005, s. 158).

De kognitive- og de sosiokulturelle læringsstrategiene omfatter to ulike elevsyn, hvor de kognitive læringsteoriene viser til at elevene er både aktiv og passiv i læringssituasjonene. Målet er at elevene skal ”overta” gitt kunnskap, og deretter gjøre det til sitt eget. De sosiokulturelle læringsteoriene ser på elevene som aktive aktører i egen kunnskap. Kunnskapen er ikke gitt, men skal oppdages og skapes innenfor sosiale rammer (Imsen, 2005).

2.3 Matematikdidaktisk teorigrunnlag

2.3.1 Instrumentell- og relasjonell forståelse

Matematisk forståelse kan være nokså kompleks, men på tidlig 70-tallet gjorde Richard R. Skemp et forsøk på å definere det mellom to begreper, instrumentell- og relasjonell forståelse. Han ble inspirert av den norske professoren ved Universitetet i Bergen, Stieg Mellin-Olsen som beskrev den instrumentelle forståelsen og dets betydning i matematikdidaktikken. Skemp hadde tidligere vært motstander av den form for å definere forståelse, og mente at det tross alt ikke kunne regnes som å forstå matematikk. Men etter hvert erkjente han at det til fordel for elevenes motivasjon og mestringsfølelse kan være nyttig å akseptere det som å forstå. Å ha instrumentell forståelse handler om å vite hvordan en algoritme rent teknisk fungerer. Elevene kan anvende en gitt modell, men vet ikke nødvendigvis hvorfor den bestemte algoritmen fungerer. Relasjonell forståelse derimot handler om å vite hvordan og hvorfor modellene fungerer, og å vite i hvilke kontekster de hører hjemme.

(Skemp, 2006)

2.3.2 Fem dimensjoner for forståelse

Den amerikanske professoren og matematikeren Usiskin (2012) beskrev fem dimensjoner for forståelse av matematikk, hvor alle fem er likeverdige. Han innleder i sin artikkel med å nevne Skemp sine teorier om instrumentell- og relasjonell forståelse, hvor han sier seg uenig i at den ene forståelsen er viktigere enn den andre. Matematikk består av et eget og kompleks språk, og man kan ikke ha en fullkommen faglig forståelse uten å kunne anvende språket (Usiskin, 2012).

Med utgangspunkt i matematikkens kompleksitet la han frem disse fem aspektene av forståelse: ”ferdighetsalgoritme”, ”eiendomsbevis”, ”bruksapplikasjon”, ”representasjonsmetafor” og ”historiekultur” (Usiskin, 2012). Den første, *ferdighetsalgoritme*, går ut på at man vet hvordan man bruker de ulike regnemetodene, men man vet ikke hvorfor det fungerer slik det gjør. Den andre forståelsen, *eiendomsbevis*, handler om at man da vet hvorfor regnemetoden er som den er, men er usikker på når det blir rett å anvende den dersom man for eksempel bare skulle få en tekstoppgave. I det neste steget, *bruksapplikasjonen*, vet man når og i hvilke situasjoner de ulike metodene kan brukes. Det fjerde steget, *representasjonsmetafor*, klarer man å visualisere og konkretisere abstrakte regnestykker. Femte og siste aspekt, *historiekultur*, handler om at man kan knytte metodene i et historisk perspektiv og kan se sammenhengen i hvorfor de ulike metodene har blitt slik de har blitt (Usiskin, 2012).
(Vassnes, u.å.)

Nå har jeg referert de ulike aspektene som steg. Det fungerer til tross for det ikke som en kronologisk progresjon. Man kan få en bruksapplikasjonsforståelse før man har oppnådd ferdighetsalgoritmiskforståelse. Det er først når man har oppnådd alle disse fem aspektene at man virkelig har forstått matematikken. Hvilket rekkefølge som er det mest optimale å oppnå de ulike forståelsene kan diskuteres.
(Vassnes, u.å.)

2.3.3 Regneprosess

De matematiske aktivitetene i opplæringen på grunnskolen er ofte resultatorientert hvor elevene jobber med oppgaver i lærebøker og øver på å anvende ulike regnemetoder og algoritmer for å kunne oppnå gode resultater på prøver (St. Meld. 20 (2012-2013), s. 26).

Lampert (1990) har gjennomført en forskning som tar for seg betydningen av å fokusere på regneprosessene fremfor svarresultatet. Hun påpeker blant annet at man ikke lærer matematikk ved å bli fortalt hva man skal gjøre, men gjennom å oppdage selv og forklare med egne ord hva man gjør i løsningsprosessen (Lampert, 1990). Lampert (1990) ser på det som problematisk at elevene i for stor grad jobber med oppgaver som kun utfordrer dem i å anvende en gitt regnemetode eller algoritme. Svorkmo (2011) beskriver i en artikkel sin hva som kjennetegner gode oppgaver, og påpeker at oppgavene skal kunne utforskes, utvikles videre, engasjere elevene, oppmuntre dem til å stille kritiske spørsmål, skape nysgjerrighet, være preget av mangfold og muligheter, og være knyttet en hverdagslig kontekst. Hun referer også til en av Björqvist sine artikkler som forklarer at løsningsmetoden på en problemstilling skal være ukjent på forhånd. Det skal kreve tid og krefter for å finne både løsningsmetode og svar, hvis ikke kan det ikke regnes som en problemstilling (Svorkmo, 2011). Lampert (1990) har i forskningen sin observert at elevgruppen hun hadde jobbet med hadde utviklet en ny måte å angripe problemstillinger på, ved at de blant annet stiller kritiske spørsmål og utfører dypere analyser.

3 Forskningsmetode

Jeg vil her presentere mine metodiske valg under forskningen og utviklingsarbeidet. Jeg skal også forsvare metodevalgene og utvalget ut fra validitet, pålitelighet og etisk grunnlag, og forklare hvordan valgene er tilrettelagt for drøfting og analyse.

3.1 Kvalitativ tilnærming

Postholm og Jacobsen (2011, s. 40-43) beskriver kvalitativ metode som en induktiv tilnærming til en problemstilling, hvor en åpner opp for utfyllende beskrivelser og forklaringer i datainnsamlingen. Med en induktiv tilnærming søker man etter det generelle fra det spesielle. Gjennom semistrukturerte intervjuer med ulike lærere - hvor den enkelte har mulighet til å forme og påvirke intervjuene etter hva som skulle dukke opp i henhold til relevans for temaet - går forskningen min inn under kvalitativ metode (Postholm & Jacobsen, 2011, s. 40-43). I problemstillingen har jeg fokusert på lærernes rutiner og bevissthet rundt bruken av lærebøker, og for å kunne gå i dybden av det har jeg konkludert med at det beste er å søke svar hos lærerne selv. For å forsikre meg om at jeg ikke gikk glipp av vesentlig informasjon under intervjuene, samt å ha all min fokus til de intervjuede, har jeg gjennomført dem med lydopptak. For å oppnå kravet om kvalitativ forskning ønsker jeg å oppnå intervjuer av høy kvalitet for å oppnå innholdsrike og relevante svar til forskningen min.

3.1.1 Intervju

Jeg valgte å holde individuelle intervjuer med fysisk tilstedeværelse, hvor informantene selv fikk velge tid og sted for intervjuet. For å skape trygge rammer mottok informantene på forhånd et informasjonsskriv (se vedlegg B) og intervjuguiden (se vedlegg C og D) jeg ville følge. Ved oppstart av intervjuene gjentok jeg de praktiske opplysningene og bakgrunnen for oppgaven min. I tillegg informerte jeg om at intervjuene ble tatt opp digitalt. utfordringer med intervju er at det er tidkrevende, da spesielt siden jeg valgte å ta opp alle intervjuene og transkribere dem etterpå. Å transkribere kan derimot ha sine fordeler da man får mulighet til å reflektere og bearbeide innholdet ytterligere, og man kan oppdage flere funn (Postholm & Jacobsen, 2011, s. 81).

Kvale og Brinkmann (2009, s.174-175) lister opp seks kvalitetskriterier for forskningsbaserte intervju. Et kvalitetsrikt intervju bør blant annet være "selvkommuniserende" i den grad at det

krever særlig ekstra kommentarer og utdypinger. Man bør som intervjuer tolke underveis, og til en viss grad kunne følge opp relevante deler av svarene til den intervjuede. Kvaliteten måles også i tråd med i hvilken grad man får spontane, innholdsrike, spesifikke og relevante svar fra de intervjuede.

3.2 Utvalg

Skolene og lærerne som har blitt benyttet til innsamling av data er utvalgt ut fra tilgjengelighet og deres ulikheter. Jeg har tatt kontakt med to ulike ungdomsskoler i Hordaland hvor jeg ønsket å intervju to-tre matematikklærere på hver skole. Disse to skolene er ganske ulike med tanke på rammebetingelser som organisering, antall år med drift, arbeidskultur, lokale læreplaner, bygningsmessige forhold, læremidler og tilgjengelighet til ulike ressurser. Den ene skolen er en moderne skole med blant annet smartboard på samtlige klasserom, mens den andre skolen er en eldre skole med mer begrenset tilgang til smartboard og andre materialer. Jeg fikk intervju fire lærere fra den eldre skolen, og to fra den moderne. Lærerne fra hver av skolene varierte også mellom kjønn, arbeidserfaring og alder. Jeg håpet derfor å finne ut om lærernes bruk av lærebøkene påvirkes av miljøet rundt seg, samt om det er skiller mellom lærere som har jobbet lenge i yrket, og nyutdannede lærere. Det er viktig for forskningen min at utvalget hadde en viss spredning og variasjon.

3.3 Validitet, pålitelighet og etikk

3.3.1 Validitet

En forskning som er valid fremstår som tillitvekkende. Validitet i kvalitative metoder fremmes gjennom grad av dybde, rikhet i dataene, ærlighet og forskerens objektivitet (Postholm & Jacobsen, 2011). For å motta dype og kvalitetsrike svar fra lærerne må man være bevisst på intervjuets struktur og organisering, hvordan man formulerer spørsmålene, den intervjuedes psykososiale tilstand og miljøet rundt (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 178-182). Dersom man vil få åpne og ærlige svar fra informantene må man sørge for at de føler seg trygge og komfortable under intervjuet. Det kan man oppnå ved å gi dem en garanti for anonymitet samt anledning til å velge miljøet selv (Postholm & Jacobsen, 2011, s. 65 og 81). Fordelene ved å ha intervju med læreren ansikt-til-ansikt er at man kan få en personlig relasjon til dem, tolke kroppsspråket deres, og ved det oppmuntre dem til å snakke sant (Postholm & Jacobsen, 2011, s. 68). Gjennom bearbeiding av intervjuene i ettertid har jeg kategorisert innholdet og benyttet meg av fargekoding for å hente ut dataen som tilhørte de

fem kategoriene *generelt, planlegging, gjennomføring av undervisning, lærebøker og andre ressurser og materialer*. Deretter la jeg det inn i et oversiktsskjema for å kunne sammenligne og analysere informasjonen fra de seks informantene.

3.3.2 Pålitelighet

I følge Postholm & Jacobsen (2011) handler pålitelighet om i hvilken grad det er mulig for andre å gjennomføre nøyaktig den samme forskningen, ut fra samme forutsetninger, og å kunne få tilsvarende resultater og konklusjon. Da mine resultater er avhengig av de intervjuede og hvilke kulturer som preger dem, vil det ikke være mulig å få samme resultat med mindre man hadde intervjuet de samme lærere. Men sett at man gjorde det vil datainnsamlingen være preget av objektivitet i den grad resultatet gir en beskrivelse på læreres rutiner rundt lærebøkene. Da det er en kvalitativ undersøkelse med seks informanter vil det ikke kunne generaliseres, men overføre kunnskapen og informasjonen de intervjuede deler. Resultatene mine er også preget av hvilke sammenhenger og konsekvenser ved læreres bruk av lærebøker som jeg merker meg. Sistnevnte derimot, vil være avhengig av forskerens utgangspunkt og holdninger.

3.3.3 Etiske hensyn

Grunnet lydopptak og transkribering av intervjuene med de enkelte lærerne, kan det føre til at jeg har tilgang til deres personlige opplysninger hjemme. Forskningen min ble derfor meldt inn til Norsk Samfunnsvitenskapelige Datatjeneste (NSD) i forkant av intervjuene. Lærerne skrev under på et skriv om informert samtykke før intervjuene, hvor det blant annet var presisert at de kunne trekke sitt samtykke når som helst, og all data tilknyttet dem ville bli slettet. Alle personlige opplysninger har blitt behandlet konfidensielt. Det er kun jeg som har hatt tilgang til personopplysninger som navn, alder, utdanningsbakgrunn og i hvor mange år den intervjuede har jobbet som matematikklærer. Det har blitt lagret en oversikt over dataen som samles inn fra intervjuene i et eget dokument, hvor navn blir dekket med koblingsnøkkel som lagres adskilt fra øvrige data. Alle dokumentene ble lagret på min datamaskin hvor det kreves passord for å logge seg inn. I datainnsamlingskapittelet er den enkelte læreren kategoriseres etter kjønn og antall år i yrket, samt gitt et pseudonym. Alt annet informasjon blir utelukket. Lydopptakene ble slettet så snart jeg hadde transkribert dem ferdig.

Jeg har i utgangspunktet en tilsynelatende kritisk holdning til bruk av lærebøkene, men ønsker ikke å virke nedlatende eller respektløs ovenfor lærerne som benytter lærebøkene mye. Jeg vil ikke at mine personlige holdninger til lærebøkene skal påvirke intervjuene med lærerne, eller forskningen min generelt sett og har derfor etter beste evne forsøkt å være åpen ovenfor dataene. Jeg har prøvd å være like oppmerksom på de positive sidene ved å bruke lærebøker, som med ulempene. Det vil allikevel påvirke til en viss grad da jeg er mer bevisst på ulempene når jeg leter etter teori og innhenter data fra intervjuene.

3.4 Gjennomføring av undersøkelsen og bearbeiding av data

Under gjennomføringen av de ulike intervjuene erfarte jeg at det er effektivt å ha en kort bakgrunnsforklaring og innledning til hva jeg leter etter. Det gav de intervjuede mulighet til å snakke fritt innenfor de emnene jeg hadde listet opp i intervjuguiden. Utfordringen er derimot at alle de seks intervjuene blir veldig ulike, som fører til at det er vanskelig å sammenligne enkelte emner. I ettetid ser jeg at enkelte spørsmål kan ha blitt for ledende eller uklare, noe man skal unngå for å få kvalitetsrike svar (Kvale og Brinkmann, 2009, s.174-175). Hos de fire første lærerne burde jeg stilt i større grad utfordrende og kritiske spørsmål for å kunne gå dypere inn i emnene. En annen erfaring jeg gjorde meg - som også Kvale og Brinkmann (2009, s.174-175) foreslår - er at jeg kunne avrundet intervjuene og si kort om hva jeg har lært, slik at de intervjuede er tryggere på det videre arbeidet mitt med resultatene. Etter den praktiske gjennomføringen var fullført gjenstod det mest tidkrevende av alt, nemlig transkriberingen av alle seks samtaler, samt bearbeidingen av det. For å sortere innholdet av datamaterialet benyttet jeg meg av fargekoder som ble knyttet til fem ulike kategorier; *Generelt, Planlegging, Gjennomføring, Lærebøker og Andre ressurser*. Hver kategori samsvarer med oppsettet og fordelingen av spørsmål i den reviderte intervjuguiden som jeg fulgte etter det tredje intervjuet. All det sorterte materialet ble lagt inn i ulike skjema for å kunne gi en oversikt når jeg skulle analysere det.

4 Presentasjon av data

I dette kapittelet vil jeg beskrive de viktigste funnene fra forskningen min. Ut fra intervjuguiden og datainnsamlingskjemaene har jeg fordelt underkapitlene etter de fem kategoriene *generelt*, *planlegging*, *gjennomføring*, *lærebøker* og *andre ressurser* (med unntak av sistnevnte som blir presentert under *gjennomføring*). Samtlige av de intervjuede har blitt gitt et pseudonym.

4.1 Generelt

Av de seks lærerne tilhørte fire av dem Ungdomsskole 1, og to tilhørte Ungdomsskole 2. Det var to kvinner, begge fra Ungdomsskole 1, mens resten var menn. Arbeidserfaringen varierte fra nærmere 40 år som matematikklærer til nyutdannede, og lærere som hadde jobbet i over 30 år, men kun noen få år som matematikklærer.

Ungdomsskole 1			
Mann 1 (<i>Per</i>)	Mann 2 (<i>Even</i>)	Kvinne 1 (<i>Nina</i>)	Kvinne 2 (<i>Susann</i>)
Lærer: 15-20 år Matematikklærer: 15-20 år	Lærer: 0-5 år Matematikklærer: 0-5 år	Lærer: 30-35 år Matematikklærer: 0-5 år	Lærer: 35-40 år Matematikklærer: 35-40 år

Ungdomsskole 2	
Mann 3 (<i>Albus</i>)	Mann 4 (<i>Hermann</i>)
Lærer: rundt 10 år (rundt 20 år som rektor) Matematikklærer: 0-5 år	Lærer: 35-40 år Matematikklærer: 35-40 år

På Ungdomsskole 1 brukte de læreverket Tetra. Ungdomsskole 2 benyttet seg av Faktor som består av en grunnbok og en oppgavesamling. Bevisstheten bak valget av læreboken varierte da det ikke var alle som hadde vært med i prosessen for å velge boken. Men samtlige hadde meninger om verket. Det at både Tetra og Faktor hadde fasit til alle oppgavene og egne lekser og kapittelprøver var noen av argumentene som ble trukket frem for hvorfor de bruker den aktuelle boken. Lærerne var kjent med hvor de kunne finne konkretiseringsmaterialer og andre ressurser til undervisningen, men hadde større variasjon i hvilken grad det ble benyttet. Susann, en av lærerne med lang erfaring, sa hun er veldig opptatt av å bruke konkretiseringsmaterialer i undervisningen sin, spesielt hvis de skulle jobbe praktisk med matematikk. Hun fortalte også om at hun hadde fått klær fra Cubus for å leke butikk når

elevne skulle regne med prosent. Nina, Albus og Hermann benyttet seg ofte av de ulike nettressursene i tillegg til læreboken sin.

4.2 Planleggingen av undervisning

4.2.1 Årsplan

På Ungdomsskole 1 hadde de ganske nylig gjennomgått en revidering av årsplanen for matematikkfaget. De planla alle tre årstrinnene samtidig, og tok utgangspunkt i bokens faglige progresjon og fordeling av matematiske emner. De noterte ned kapitlene og læringsmålene som er presentert i hvert kapittel. Deretter sjekket de om målene samsvarte med kunnskapsmålene gitt av kunnskapsdepartementet, som viste at læreboken hadde mangel på de digitale kompetansemålene som ble supplert til årsplanen. Undervegs gjorde de også noen vurderinger til småjusteringer fra hvordan boken la opp til faglig progresjon, da de hadde noen uenigheter. Albus og Hermann fra Ungdomsskole 2 brukte også læreboken sin som basis når de skulle lage årsplanen for matematikk. Hermann begrunnet det med at det føltes unaturlig å bryte den faglige spiralen som lærebøkene legger opp til. Når man følger boken vil man få perioder hvor det er lagt opp til repetisjon av tidligere emner. ”Det er bare ett sted som er hovedstedet der du har innføring, og så blir det eventuelt repetisjon i 9. og 10. trinn hvis man ikke fikk det med seg tingene i 8.” forklarte Per (se vedlegg J). På ungdomsskole 2 jobber de hele tiden med å oppdatere årsplanen under de lokale kategoriene *lærestoff, organisering, metode og vurdering*. Albus beskrev årsplanen som et levende dokument som skal revideres etter hvert som det dukker opp nye læringsstoff, nettsider, metoder og nyttige ressurser.

4.2.2 Undervisning

Det var stor variasjon mellom bruk av andre ressurser til planleggingen av undervisning på begge ungdomsskolene. Per, Nina, Albus og Hermann oppgav læreboken som den viktigste ressursen under planleggingen av undervisningen. De ser på hvordan læreboken presenterer emnene og hvilke eksempler og regnemetoder de bruker. Dette bruker de i undervisningen og supplerer gjerne med eksempler og oppgaver fra andre lærebøker eller filmsnutter fra ulike nettsider. Nina synes det er greit å følge læreboken da det er den kilden elevene kjenner til. Det gjør undervisningen tryggere og mer forutsigbar. Nina har i tillegg til boken en personlig ressurs hvor hun får mange gode råd og tips om undervisningen. Kontakten hennes har jobbet i mange år som matematikklærer og har utviklet en faglig trygghet. Siden Nina ikke har så

mange års erfaringer som matematikklærer synes hun det er veldig greit å kunne ha en erfart person å snakke og diskutere med under planleggingen. Even og Susann bruker sin egne kunnskap og kompetanse som hovedressurs i forkant av undervisningen. Even følger bokens faglige progresjon, men bruker egne eksempler og egen formulerte introduiseringer. Susann tar i enda større grad frihet fra lærebøker. Etter mange års arbeid med ulike læreverk og årsplaner har hun gjort seg godt kjent med den faglige progresjonen som boken legger opp til, og hvilket læringsmål elevene skal oppnå. Hun føler seg derfor trygg nok til å forme undervisningen etter elevenes behov, og ta avstand fra den statiske boken.

4.3 Gjennomføring av undervisning

4.3.1 Generell undervisning

Ungdomsskole 1			
Mann 1 (<i>Per</i>)	Mann 2 (<i>Even</i>)	Kvinne 1 (<i>Nina</i>)	Kvinne 2 (<i>Susann</i>)
Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs.	Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs.	Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs.	MI-klasserom.

Ungdomsskole 2	
Mann 3 (<i>Albus</i>)	Mann 4 (<i>Hermann</i>)
Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs.	Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs.

Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs var den mest vanlige undervisningsformen blant informantene. Per, Hermann, Albus, Nina og Even sier elevene jobber mest individuelt med øvingsoppgaver etter at regnemetoden har blitt presentert av læreren. I Per sin undervisning er det i stor grad boken som styrer hva og hvordan de skal jobbe. Han mener man kan bli mer frigjort fra lærebøker etter hvert som man blir mer trygg på det som står der, men etter nærmere 15 år som matematikklærer er det fortsatt lærebøkene som har hovedfokus. Even bruker stort sett oppgavene fra læreboken deres, og prøver å oppfordre elevene til å argumentere matematikken undervegs i timene og forsøker å spille videre på elevenes kunnskap og erfaring når de skal introduseres for et nytt emne. Han beskriver den generelle undervisningen med: ”Mye er jo veldig sånn A4. Jeg snakker med elevene, og får dem med om ting, og at vi jobber litt med oppgaver.”. Nina synes det er naturlig at matematikken undervises med tradisjonell tavleundervisningsmodellen, og velger derfor å følge den modellen. Det at hun har studert i voksen alder har lært henne noe om å tenke annerledes i

matematikken. Hun ble mer oppmerksom på at elevene må i større grad snakke faglig, bruke matematiske begreper, og argumentere for de matematiske valgene de tar. Både Albus og Hermann benytter seg mye av Smartboard og Notebooks i undervisningen. Notebookene som de bruker har gjennom årene blitt lagret i et digitalt bibliotek, og er ganske detaljerte med algoritmer, eksempler, semikonkreter, faktasetninger og lignende. Hermann synes det er et godt redskap til forberedelse og gjennomføring av undervisningen. Han innrømmer at han ikke er så flink til å variere undervisningen med læringsmaterialer og å bruke konkretiseringsmaterialer. Hermann mener det kan være fordi han har jobbet så lenge med boken. Albus har merket seg at elevene får i stor grad en instrumentell forståelse når de jobber med digitale verktøy. Han har opplevd at elevene ikke klarte å bruke en passer og gradskive på papir, men mestret i stor grad å bruke den digitale passeren til smartboard.

Tabellene nedenfor viser en oversikt over hvordan lærerne jobber for å tilpasse undervisningen. Både Faktor og Tetra har fordelt oppgavene etter ulike vanskelighetsgrader som er markert med ulike farger. Tetra har for eksempel blå oppgaver som skal være lettere enn de røde oppgavene.

Ungdomsskole 1			
Mann 1 (<i>Per</i>)	Mann 2 (<i>Even</i>)	Kvinne 1 (<i>Nina</i>)	Kvinne 2 (<i>Susann</i>)
Bruker oppgavene i læreboken. Veileder elevene etter hvilke vanskelighetsgrad de bør jobbe med.	Misfornøyd med oppgavene i læreboken. Dersom han hadde hatt tilstrekkelig med tid, ville han ha delt opp klassen etter faglig nivå og tilpasset undervisningen etter det.	Misfornøyd med oppgavene i læreboken. Faglig usikkerhet hindrer henne i å frigjøre seg fra boken. Prøver å tilpasse med ulike faglige aktiviteter (spill, tegning etc.)	Finner oppgaver og aktiviteter fra andre kilder for å tilpasse etter elevenes faglige nivå og interesse. Varierer undervisningen for å inkludere de elevene som sliter med matematikk.

Ungdomsskole 2	
Mann 3 (<i>Albus</i>)	Mann 4 (<i>Hermann</i>)
Synes ikke boken alene er god nok til å tilpasse undervisningen. Grunnet faglig utrygghet holder han seg stort sett til boken, men prøver å hente oppgaver fra ulike nettsider og andre lærebøker.	Bruker oppgavene i læreboken. Veileder elevene etter hvilke vanskelighetsgrad de bør jobbe med.

Til tross for at både Even og Nina var generelt sett misfornøyd med hvordan lærebøkene prøver å tilpasse oppgavene etter ulike faglige nivå, velger de å bruke lærebøkene sine

oppgaver. Even begrunnet det med tidspress som hemmer han fra å finne andre oppgaver og arbeidsmåter, og Nina begrunnet det med faglig usikkerhet. Hermann, derimot, er veldig fornøyd med oppgavefordelingen til lærebøkene, og har fått god respons fra elevene etter å ha veiledet dem i hvilke vanskelighetsgrad de bør begynne med. Per opplevde også at oppgavene i boken fungerer godt som tilpasning, men kun dersom elevene får god veiledning av læreren.

Når lærerne skal vurdere elevenes læring veksler det mellom innlevering av lekser, jevnlig prøver og samtaler i undervisningen. Per vurderer mye av læringen til elevene underveis når de jobber med oppgaver. ”Har du klart det to eller tre ganger og kan det, så betyr det jo at du har lært deg noe. Stort sett. Om du ikke har fått forståelse for hvordan du gjør det, eller hvorfor du gjør det, så vet du i hvert fall hvordan du skal finne svaret.”, forklarte Per (vedlegg K). På Ungdomsskole 1 fordeler de ansvaret mellom de ulike matematikklærerne til å lage kapittelprøver. Stort sett benytter de seg av eksemplene gitt av lærebøker, mye på grunn av at oppgavene samsvarer med det elevene har jobbet med når de følger læreboken sin. Even og Nina synes prøvene fra boken er relativt greie, og har oppgaver som viser forståelse. Men de supplerer alltid med noen oppgaver som utfordrer elevene på de fire regneartene. På ungdomsskole 2 benytter de seg også av kapittelprøvene gitt fra lærebøkene. Etter at prøvene er rettet prøver Hermann å tilpasse undervisningen ut fra hvor stor grad elevene mestret det forrige emnet. Dersom det kun er noen få som ikke viste mestring, bli de tatt til siden for å jobbe mer med repetisjonsoppgaver.

4.3.2 Annet (prosjekter, gruppearbeid og lignende)

Av de seks lærerne jeg intervjuet ønsket fire av lærerne å jobbe mer praktisk, men opplevde det som utfordrende å gjennomføre. Det var kun én av lærerne som lot elevene jevnlig jobbe praktisk fremfor individuell arbeid med oppgaver. Samtlige snakket om fordelene med å jobbe variert for å motivere og engasjere elevene, men tidsrammene var en gjentakende hinder for de fleste. Nina hadde tidligere gitt en klasse fra 10. trinn et gruppeprosjekt om statistikk hvor de skulle gjennomføre en undersøkelse og presentere dataen for klassen i form av ulike tabeller. Prosjektet var veldig lærerikt for elevene og læreren, og skapte mange fruktige diskusjoner rundt det faglige innholdet. Dessverre er Nina bekymret for at lignende prosjekter kan gå på bekostning av eksamen da det er tidkrevende og dekker bare en liten del av pensum. Hermann var den eneste som fortrakk å kun jobbe individuelt med oppgaver, og presenterte ingen eksempler hvor elevene jobbet alternativt eller i grupper. Even som er

nyutdannet lærer sa han ønsker at undervisningen skal være kjekk og variert, men følte seg ikke trygg nok til å bruke mye tid på for- og etterarbeid som kreves i den form for arbeid. ”Jeg har ikke planer om å bli utbrent etter ett år med å finne opp kruttet etter hver time.” forklarte han (se vedlegg K). Susann, som er den mest erfarne læreren av de jeg snakket med, liker å finne oppgaver og aktiviteter fra andre kilder. En av grunnene til det var for å tilpasse undervisningen etter elevenes faglig nivå slik at de kan oppleve mestring og motivasjon. Hun synes ikke oppgavene i læreboken deres er tilstrekkelig for tilpassing, og opplever ikke boken som særlig engasjerende. Hun legger også opp til mye praktisk undervisning hvor de har vært ute og målt, lekt butikk, jobbet med helkonkreter og lignende. Når elevene jobber med tekstoppgaver oppfordrer hun dem ofte til å tegne opp det som står i teksten for å kunne visualisere hva oppgaven spør etter, og deretter kunne plukke ut den relevante informasjonen for å kunne løse oppgaven. Hun opplever at elevene gleder seg til undervisningen etter at de har jobbet mer variert og praktisk.

4.4 Lærebøker

4.4.1 Styrker

Da de intervjuede skulle beskrive styrkene til lærebøkene og fordelene med å bruke den til planlegging og gjennomføring av undervisning kom det veldig mange ulike innspill (se vedlegg L). Som vist i tabellene under er det ulike oppfatninger blant lærerne om lærebøker. Enkelte synes oppgavene er gode og varierte. Noen synes boken er lite motiverende og har dårlige oppgaver. En av de argumentene som går igjen hos flere er at lærebøker har en fin struktur og gode oppskrifter på hvordan oppgavene skal løses. De aller fleste er fornøyd med at boken har en fasit til alle oppgavene, slik at elevene oppdager tidlig i prosessene dersom de har gjort noe feil. De er gode å bruke som støtte dersom man er faglig usikker. Både Tetra og Faktor har oppgitt læringsmålene for hvert kapittel, som samtlige av de intervjuede var fornøyd med.

Noen av styrkene til lærebøker		
Ungdomsskole 1	Mann 1 (<i>Per</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Fasit i boken, slik at elevene kan gå tilbake og sjekke svaret sitt. Det gjør at de vet med en gang om de har gjort rett eller galt, og slipper i etterkant å måtte avvenne seg feil de evt. gjør. - Boken har gode oppskrifter på hvordan oppgaver skal løses. Kan føre til spørsmålet om det er en oppskrift som passer elevene. - Har målene for hva elevene skal lære oppvist i hvert kapittel. - Blir ganske lik undervisning for alle. - Godt å ha noe å støtte seg til, kanskje spesielt for nyutdannede, og så kan man heller ta seg friheter når man blir mer faglig trygg.
	Mann 2 (<i>Even</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Gir ideer til arbeidsoppgaver, slipper å finne kruttet på ny. - Har veldig greie læringsmål for hvert kapittel som passer godt med kompetansemålene til KD. - Har lekser til hvert kapittel. Leksene tar jevnlig med generell forståelse med desimaltall, og pluss og minus. Gjør det lettere å lage lekser.
	Kvinne 1 (<i>Nina</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - En stabil kilde, som elevene alltid skal ha tilgang til. Blir ikke rotet bort, slik som kopierte oppgavehefte ofte kan gjøre. - Det at boken er strukturert er nødvendig for at enkelte skal få med seg det faglige. - Har en del varierte oppgaver, i form av nøtter og utfordringer for elevene, som kan være greie å jobbe med. - Har en <i>Test deg selv</i> etter hvert kapittel, som elevene kan jobbe gjennom for å se hvordan de ligger an ut fra læringsmålene.
	Kvinne 2 (<i>Susann</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - God å bruke som hjelpemiddel.
Ungdomsskole 2	Mann 3 (<i>Albus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Lett lesbar. Sammensatt av tekst med bilder og semikonkreter.
	Mann 4 (<i>Hermann</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Nyttig med fasit i oppgaveboken, da man kan sjekke om man har gjort rett, og jobbe med å finne ut hva de eventuelt har gjort feil dersom svaret ikke samsvarer. - Grunnboken inneholder noen ekstra aktiviteter, og gir tips og ideer om hva man kan gjøre i undervisningen for å ha litt variasjon.

4.4.2 Svakheter

Til tross for at de fleste følger lærebøkene nøye, ser de svakhetene ved den. Samtlige tar opp at boken mangler fokus på bruk av digitale verktøy. Det er spesielt en utfordring når elevene på 10. trinn skal opp til eksamen, og får oppgaver som krever at de bruker GeoGebra. Susann som sier hun ikke har brukt lærebok i det hele tatt dette året, sier det ikke er noen problem dersom man er trygg nok til å legge opp undervisning med de nødvendige digitale verktøyene. Per som bruker lærebøker aktivt i undervisningen synes Tetra har for lite mengdetrening. Han

innrømmer også at man kan tape tid med å bruke boken da man må repetere oftere for at kunnskapen skal sitte i forhold til om man bruker lang tid på praktiske oppgaver som gir bedre grunnleggende forståelse. Nina sier hun savner fokus på de grunnleggende kunnskapene i lærebøkene, og er generelt sett uenig i den faglig progresjonen som læreboken deres legger opp til. Mye grunnet fordi det ikke samsvarer med den elevgruppen hun nå jobber med. Albus stiller seg mest kritisk til lærebøkene grunnet mangel på en godkjenningssnorm som kvalitetsikrer og kontrollerer bokens innhold i henhold til kompetansemålene fra Kunnskapsdepartementet.

5 Drøfting

I Stortingsmelding 20 (2012-2013, s. 12) legger Kunnskapsdepartementet trykk på behovet for gode relasjoner mellom lærer og elev, tilpasset opplæring ut fra den enkeltes forutsetninger, og hvordan skolen skal jobbe for å ta hensyn til de ulike elevene gjennom læringsmiljø, metodebruk og pedagogisk aktivitet. De mener at elevene i dag ikke får godt nok utbytte av opplæringen ved grunnskolen, noe som igjen kan få konsekvenser for gjennomføringen i videregående opplæring (Meld. St. 20 (2012-2013), s. 12). Ved å se på hvordan ungdomsskolelærere bruker lærebøker til planlegging og gjennomføring av matematikkundervisningen, kan man finne noen faktorer som reflekterer nettopp de bekymringene Kunnskapsdepartementet presenterte i Stortingsmeldingen. Ved å studere måten lærere benytter seg av de ulike pedagogiske verktøyene og ressursene vil man kunne få bedre forståelse for hvorfor opplæringen er slik som den er. Regjeringen har hatt et stort fokus på realfag, naturvitenskapelige og teknologiske kompetanse etter at vi i 2000 skåret overraskende lavt på en PISA-undersøkelse i matematikk. I de siste årene har resultatene i matematikk hatt et løft hos de nasjonale og internasjonale prøvene, men regjeringen er enda ikke fornøyd (Meld. St. 20 (2012-2013)). Det er derfor interessant å se på undervisningskvaliteten i matematikk på ungdomsskolen.

5.1 Hvordan benytter matematikklærere seg av lærebøker til *planlegging* av undervisning?

Årsplaner

Etter skolereformen i 2006 ble det i større grad opp til lærernes faglige vurdering og profesjonelle skjønn hvilke arbeidsmetoder og læringsmaterieill de velger å benytte seg av (Meld. St. 20 (2012-2013), s. 20-21). Under intervjuene med de seks ulike lærerne kom det tydelig frem at deres faglige trygghet påvirker hvordan de planlegger undervisningen. Selv Hermann og Per, som begge er erfarne lærere, føler seg bundne til lærebøkene og følger bøkens faglige progresjon nøye. Med den nye skolereformen til Kunnskapsdepartementet ble læreplanene i større grad målorienterte i motsetning til tidligere da det var mer fokus på læringsaktiviteten (Meld. St. 20 (2012-2013)). Kompetansemålene skal være utformet for å gjøre det enklere for den enkelte læreren å tilpasse ut fra elevenes forutsetninger (Meld. St. 20 (2012-2013), s. 20-21). Flere av informantene tar opp lærebøkens organisering, og ser på det som en styrke at den har presentert læringsmålene for hvert kapittel. Flere av lærerne bruker

det som verktøy for læringen og ikke minst under planleggingen. Lærebøkene gir lærerne og elevene en oversikt og struktur over det faglige innholdet, og er en god ressurs for de lærerne som er faglig usikre. Ausubel støtter opp verdien av å ha struktur og oversikt over det faglige innholdet for å kunne lære noe (Imsen, 2005, s. 321). Dessverre finnes det ikke en kvalitetsnorm som kan kontrollere at lærebøkene dekker alle kompetansemålene fra Kunnskapsdepartementet, eller at læringsaktivitetene som den presenterer vil hjelpe elevene å oppnå de læringsmålene som blir satt opp. Lærerne fra Ungdomsskole 1 og 2 løser det med å kontrollere selv hva som skulle mangle av kompetansemål i lærebøkene, og prøver å supplere det til årsplanen. Angående læringsaktiviteter som kan føre til at elevene oppnår læringsmålene nevner samtlige, med unntak av Hermann, at de leter etter flere oppgaver og inspirasjon til aktiviteter i andre lærebøker eller på nettsider. Hermann bruker i størst grad det lærebøkene presenterer, eller de Notebookene som lærerne ved skolen har laget opp gjennom årene. Notebookene er inspirert av lærebøker.

Resultatorientert planlegging

Grunnet det økte fokuset på gode resultater ved eksamen, nasjonale og internasjonale prøver, har det lagt et stort press på lærerne. Flere av lærerne viste at de tenker mye på eksamen når de skulle beskrive hvordan de jobber for å planlegge undervisningen. Nina ønsket blant annet ikke å legge opp til matematiske prosjekter i 10. trinn, til tross for at det tidligere har vært en lærerik og spennende arbeidsmetode, fordi hun fryktet det ville ha negative konsekvenser for eksamensforberedelsene. Det er enormt synd dersom summative vurderinger skal gå på bekostning av elevenes faglige aktiviteter og læring. Selv Even som er nyutdannet lærer og burde kunne gi en frisk pust til lærernes praksis (Arneberg & Overland, 2013), valgte å ty til undervisningsmodellen oppgavediskurs i frykt for å få dårlige resultater på prøver, men ønsker å ha bedre tid til å tilpasse undervisningen etter elevenes faglige nivå og forutsetninger. Lærebøkene brukes aktivt som støtte i planleggingsprosessen da det er effektivt å ta utgangspunkt i og fungerer som tidssparende. Per påpeker allikevel at man kan miste tid ved å følge lærebøker slavisk, da man gjerne må bruke mye tid på å repetere enkelte faglige emner i etterkant.

Planlegging påvirker elevenes læring

Lyngsnes og Rismark (2007) viser til forskning som forklarer hvordan lærernes planlegging av undervisning kan påvirke elevenes læring. Det begrunnes blant annet med at planleggingen

handler om hvordan man velger å disponere tiden man har til rådighet, og organisere det faglige innholdet over en bestemt tidsperiode. Planleggingen kan redusere usikkerheten til elevene, da undervisningen blir i større grad forutsigbar selv om man må kunne være fleksibel når uforutsette situasjoner skulle forekomme (Lyngsnes & Rismark, 2007, s. 75). Å følge lærebøker styrker forutsigbarheten og sikkerheten for både lærerne og elevene. Det hjelper også å effektivisere planleggingen av årsplaner og enkeltundervisninger, som er nødvendig i en hverdag hvor lærere stadig blir gitt større krav om rapportering og å gjennomføre andre arbeidsoppgaver.

5.2 Hvordan benytter matematikklærere seg av lærebøker til gjennomføring av undervisning?

Elevaktivitet i opplæringen

Av de seks lærerne som jeg snakket med var det kun én som ikke hadde tradisjonell tavleundervisning eller oppgavediskurs. Holm (sitert i Resvoll, 2014, s. 70), viser til den assosiasjonistiske teorien om hvordan den generelle undervisningen legges opp til i dag. Teorien som han viser til legger vekt på pugging og mengdetrening av gitte algoritmer og regnemetoder, som man ser går igjen i praksisen til flere av lærerne jeg snakket med. Resvoll (2014, s. 70) viser også til Botten som poengterer at undervisning med lite variasjon i arbeidsoppgaver og elevaktiviteter, hvor man heller følger lærebøker, kan resultere i at elevene ikke får et eierforhold til kunnskapen sin og kan redusere læringsmuligheten. Per, Even og Nina som har mye tradisjonell tavleundervisning prøver kontinuerlig å trekke inn andre oppgaver og aktiviteter fra andre ressurser for å variere undervisningen. De begrunner det også med at elevene trenger å ha et avbrekk fra mengdetreningen med matematikk. Kunnskapsdepartementet påpeker i Stortingsmelding 20 (2012-2013) en tendens blant lærerne at de i for liten grad legger vekt på oppgaver som utfordrer elevene til å utforske og eksperimentere videre. En konsekvens av dette kan være at elevene ikke får utvikle dybdeforståelse innen faget. Flere av lærerne påpeker også at de prøver å fokusere på de faglige samtalene, hvor læreren stiller spørsmål og elevene skal svare. Svorkmo (2011) og Lampert (1990) fokuserer mye på verdien av regneprosessene og at man ikke bør utrykke at selve resultatet er målet med matematikken, men det å stille seg kritisk og undrende til problemstillingene. Matematikken er ikke noe statisk og gitt som man skal pugge, men noe dynamisk som man skal utforske og eksperimentere med. Matematikk har tidligere blitt definert som vitenskapen om rom og størrelser, samt symbolikken og språket som er knyttet

til det (Forsgerau, 1992). Forskningen min viser at samtlige av informantene har et forbedringspotensial når det angår hvordan matematikken blir presentert for elevene. Dersom man foretrekker å ta utgangspunkt i oppgavene i lærebøkene, kan man fusjonere ulike oppgaver - som i utgangspunktet trener elevene i å anvende ulike algoritmer - til større oppdrag som åpner opp for flere muligheter og utvikling av oppgavene, samt at det hever de kognitive kravene til elevene. Læreren skal hjelpe elevene til å strukturere den matematiske tenkningen når de løser oppgavene, og tilrettelegge for inquiry (Svorkmo, 2011). Da vil man kunne stimulere elevenes relasjonelle forståelse (Lampert, 1990).

Motivasjon og mestring

Susann påpekte at hun har jobbet for å gjøre undervisningen praktisk og variert. Hun argumenterte det med at hun i større grad hadde muligheten til å tilpasse undervisningen etter elevenes nivå, samt å hjelpe dem til å jobbe innen deres proksimale utviklingszone (Imsen, 2005), og dermed gi dem mestringsfølelse gjennom arbeidet. Etter at elevene hennes hadde jobbet utenom boken i en lengre periode, opplevde Susann at elevene gledet seg til å ha matematikk. De fikk en holdningsendring og var i større grad motivert til å jobbe.

Kunnskapsdepartementet har hatt en omfattende satsing på ungdomstrinnet de siste årene hvor de oppfordrer lærere til å ha mer praktisk og variert undervisning (Meld. St. 20 (2012-2013), s. 33), slik Susann presenterer at hun gjør. De understreker at det er en forutsetning å ha god klasseledelse for at det skal kunne gjennomføres optimalt, som igjen krever faglig trygghet og pedagogisk- og faglig kompetanse. Susann er av de mest erfarne lærerne jeg intervjuet, og understreker at hun ikke kunne frigjort seg fra lærebøker hadde det vært for hennes faglige trygghet og erfaringene hun har med ulike læringsaktiviteter. Å oppnå økt motivasjon og mestringsfølelse hos elevene er grunnlaget for at Kunnskapsdepartementet ønsker å satse på denne arbeidsmetoden (Meld. St. 20 (2012-2013), s. 33).

Vurdering

Rapporten til Kunnskapsdepartementet nevner at lærerne er dyktige til å legge frem hvilke læringsmål elevene skal oppnå, som ofte er knyttet til fagkunnskap, og sjeldent knyttet til grunnleggende ferdigheter og læringsstrategier (Meld. St. 20 (2012-2013), s. 26). Nina og Albus påpeker at de savner fokus på grunnleggende matematiske ferdigheter i lærebøkene, men jobber med å inkludere det i undervisningen. På ungdomsskole 1 har de konsekvent med oppgaver som tester elevene i de fire regneartene i alle prøvene. Det er mye fokus på

vurdering av læring i form av tentamener, nasjonale prøver, innføringslekser fra lærebøker og kapittelprøver fra lærebøker. Dersom noen elever ikke viser at de har oppnådd læringsmålet gjennom prøven, forteller blant annet Hermann at han i enkelte situasjoner kan velge å repetere for hele klassen det emnet de ble vurdert på. Alternativt gir han noen repetisjonsoppgaver til de elevene som skulle trenge det før de får være med på fellestimene hvor han går videre med nytt stoff. Nina jobber kontinuerlig med å observere elevenes faglige utvikling og gi dem tilbakemeldinger underveis etter hvert som det er nødvendig. I Stortingsmelding 20 (2012-2013, s. 65) listes det opp fire prinsipper for god undervisningsvurdering, hvor råd om hvordan elevene bør jobbe for å forbedre arbeidet og utviklingen sin, samt konstruktive tilbakemeldinger om kvaliteten på arbeidet deres, er to av de indikatorene som trekkes frem. Elevene må bevisstgjøres og være kjent med hva de skal lære, og hva som forventes av dem for at de skal kunne lære bedre. Det er også avgjørende at elevene er aktive i egen vurdering av læringsarbeid og utvikling (Meld. St. 20 (2012-2013), s. 65). Slemmen (2010) viser til flere vurderingsmetoder av og for læring, hvor hun deriblant gir eksempler på ulike måter elevene kan vurdere hverandre og seg selv. Det er viktig at vurderingen har formål om å forbedre elevenes læring, og derfor kunne gi elevene en veiledning til hva de må jobbe med og hva styrkene deres er (Slemmen, 2010). Å gi elevene tilbakemeldinger underveis i opplæringen kan være et godt alternativ til dette. Det kan også være effektivt å la resultatene fra for eksempel kapittelprøver styre den etterfølgende undervisningen, slik Hermann forklarer at han gjør (Slemmen, 2010).

Matematikkvansker

For mange elever kan matematikk oppfattes som forvirrende, komplisert og ukjent. Det kan komme av mangel på grunnleggende forståelser og kunnskap for å fortsette en matematisk progresjon (Imsen, 2005, s. 362), eller en type intelligens som krever annen faglig stimuli enn hva den assosiasjonistiske undervisningsformen legger opp til (Armstrong, 2006). Det kan også være resultat av følelsesmessig eller motivasjonell art (Imsen, 2005, s. 362). I enkelte tilfeller kan det være av generelle lærevansker som hindrer dem (Imsen, 2005, s. 362). Imsen (2005) skriver at "Elever med matematikkvansker har en tendens til å danne seg tunge forestillinger, som er mer rigide og har en statisk struktur." Man må derfor som lærer forsøke å vise at matematikk ikke er mer avansert enn hva man gjør det til, og synliggjøre matematikkens dynamikk. Å regne med tall innebærer abstraksjoner som kan være utfordrende for enkelte elever. Man bør derfor bruke ulike helkonkreter slik at elevene også kan knytte empiriske erfaringer til det matematiske arbeidet (Imsen, 2005, s. 363). Å variere

undervisningen med bl.a. lek, spill, rollespill, film og historielesing kan det bidra til å pakke det matematiske inn i noe ufarlig og spennende. Det kan være effektivt for de elevene som har følelsesmessige sperrer da de kanskje ikke innser at de jobber med matematikk. Det kan også bidra til å vise at matematikk ikke bare er tall. Det er også kunst, figurer, bevegelse og fart. Nina, Per og Hermann forteller at de ofte prøver å si ”matematikk er gøy”, eller gjennom engasjement for faget gi elevene positive assosiasjoner til matematikkfaget, og derfor hemme de følelsesmessige sperrene.

(Vassnes, u.a.)

5.3 Hvordan bruke lærebøker på best mulig måte?

I forskningen min har de seks lærerne jeg snakket med beskrevet styrkene og svakhetene til de ulike ressursene som blir benyttet til planlegging og gjennomføring av undervisningen. Det åpner for å kunne se på hvordan man kan utnytte styrkene, og unngå svakhetene til lærebøker, gjerne i tilknytning til bruken av andre ressurser.

Lærebøker

I Resvoll (2014) sin analyse kommer det frem at de fleste lærebøkene i størst grad legger opp til at elevene skal få trening i å anvende matematikk, og at bøkene stort sett følger det Brekke (sitert i Resvoll, 2014) kaller eksempel-regel-metoden hvor elevene jobber med en gitt algoritme ut fra eksempler som blir presentert i lærebøker. Hun gjennomførte blant annet en analyse av læreboken Faktor, som også blir benyttet av Ungdomsskole 2. Analysen hennes viser at 74 % av oppgavene handler om anvendelse av matematikk. Det er ingen oppgaver som viser elevenes forståelse innen eiendomsbevis, bruksapplikasjon eller representasjonsapplikasjon for de matematiske emnene, eller som utfordrer elevene til å utvikle oppgavene videre ut fra de problemstillingene som presenteres. Det å videreutvikle og eksperimentere med oppgaver blir ansett som en læringsaktivitet med høy kognitiv nivå innenfor regning med matematikk. Forskningen hennes avslører også at lærebøkene kan gå for fort gjennom de ulike emnene, noe enkelte av mine informanter har bekreftet. Alajmi (sitert i Resvoll, 2014) forklarte at det å gå for fort fra eksperimentering og presentasjon av nytt emne til regning kan føre til misforståelser hos elevene. Elevene må få mulighet til å få en forståelse for begrepene og de faglige relasjonene før de begynner med regning av det, ellers blir ikke kunnskapen fleksibel og varig (Breiteig & Venheim, 2005, i Resvoll 2014). Dette kan vi se i de utfordringene som Albus og Hermann legger frem om at elevene sliter med å forstå og kunne benytte de matematiske begrepene. Begge lærerne bruker Faktor, og

følger den boken ganske konsekvent. Når vi ser på hvilke elevaktiviteter som dominerer i boken, kan det være forståelig at elevene sliter med de faglige begrepene. Lærerne må derfor presentere ulike oppdrag og problemstillinger som kan lede elevene til å eksperimentere og utforske innenfor det aktuelle emnet. Elevene bør resonnerer seg frem til regnemetoden før den blir presentert av læreren (Skott et al., 2008). Som innledning av et nytt emne bør elevene derfor unngå å jobbe fra læreboken sin, da den i som oftest begynner med å presenterer en gitt regnemetode etterfulgt av øvingsoppgaver.

Ausubel (Imsen, 2005) viser til hvordan struktur og læring henger sammen, som støtter opp i det samtlige av informantene mine nevner, nettopp nyttheten med lærebøkens struktur. Nina opplever at elevene trenger oversikten de får fra lærebøkene for å kunne tilegne seg faget. Susann som ikke har benyttet seg av lærebøker det foregående året, forklarer at det er avgjørende med faglige samtaler og stadig bevissthet på hva elevene skal lære for å kunne ha oversikten over hva de jobber med. De bruker aktivt den matematiske terminologien i undervisningen, og elevene blir oppmuntret til å forklare med egne ord. Hun innrømmer at elevene hennes ikke nødvendigvis har samme faglig oversikt som de elevene som jobber aktivt med læreboken sin.

Tilpasset opplæring

Brändström (sitert i Resvoll, 2014) er en svensk forsker som undersøkte hvordan tre ulike lærebøker legger opp til differensiering av oppgaver. ”Studien viste at utfordringene og de kognitive kravene på oppgavene var lave, selv de som var merket å være mer utfordrende.” Det viste seg også at bøkens veiledning til nivådeling var misvisende fra virkeligheten, som kan føre til at elevene ikke får tilfredsstillende muligheter til å lære matematikk på sitt nivå, som igjen fører til at hensikten med differensiering av oppgaver blir borte. Flere av informantene mine påpeker tilnærmede problemstillinger med tanke på fargefordelingene av oppgavene i lærebøkene. Av de seks lærerne var det Even og Susann som var mest kritisk til lærebøkens differensiering av oppgaver. Susann motarbeider de dårlige oppgavene ved å unngå å la elevene jobbe med dem. Even håndterer - i likhet med Per, Nina og Hermann – tilpassingen av opplæringen gjennom å veilede elevene i hvilke oppgaver de bør fokusere på, ut fra hans vurdering av oppgavens vanskelighetsgrad og kognitive krav, uavhengig av hvilken vanskelighetsgrad lærebøkene tilsier de tilhører. Gjennom praktiske oppgaver, eller problemstillinger i form av oppdrag vil man kunne tilpasse etter elevenes nivå i den grad at elevene angriper oppgavene med utgangspunkt i tidligere empiriske erfaringer og relevant

kunnskap (Svorkmo, 2010). Svorkmo (2010) anbefaler også at elevene formulerer egne oppgaver innen det aktuelle emnet, og prøver å løse hverandres oppgaver. Susann oppfordret ofte elevene å illustrere hva som står i tekstopp gavene. Det kan bidra til å stimulere elevenes forståelse i form av representasjonsmetafor (Usiskin, 2012), som igjen kan gi forståelse for de matematiske relasjonene (Imsen, 2005, s. 279). Det blir ofte nevnt i litteraturen og offentlige dokumenter at man skal tilpasse opplæringen etter elevenes forutsetninger, men for å vite hva disse forutsetningene er, er det avgjørende at man har gode relasjoner med elevene.

Andre ressurser

For å få et avbrekk fra den tradisjonelle matematikkundervisningen liker Nina å ha en undervisningstime i en to ukers periode hvor de kun jobber med alternative læringsaktiviteter som spill, konkurranser, tegning, praktisk arbeid etc. Hun oppdager tendenser til økt motivasjon hos elevene når de får variert undervisningen, men det er ikke alltid elevene klarer å se den faglige tilknytningen. Uansett hvilke ressurser man benytter seg av er det avgjørende at man understreker hvilke faglig utbytte elevene skal ha fra arbeidet (Fuglestad, 2010). Å vise elevene at matematikk ikke kun er regning med tall og symboler (aritmetikk), men har i større grad en tilknytning til den empiriske verden gjennom eksperimentering av rom, fart, bevegelse, figurer etc., vil det kunne gi elevene som i utgangspunktet er negative til matematikk en holdningsendring (Fuglestad, 2010). Det er avgjørende for elevenes motivasjon å kunne se fagets hverdagslige nytte (Imsen, 2005).

5.4 Veggen videre?

Som fremtidig matematikklærer ved barne- eller ungdomsskolen ønsker jeg å utnytte forskningsresultatene til å benytte meg av ulike ressurser, blant annet lærebøker, på en hensiktsmessig måte for å fremme elevens motivasjon og faglig forståelse. Variasjon og praktisk arbeid er avgjørende for at elevene skal nå flere dimensjoner av faglig forståelse, samt for å bli motivert til å arbeide med faget. Lærebøkens struktur og organisering bidrar til å gi elevene en oversikt over fagets innhold, som er nødvendig for å tilegne seg kunnskapen. Jeg håper forskningen min kan vise de ulike lærerne at man må stille seg kritisk til bruken av alle de ulike ressursene, og være bevisst på de effektene de kan ha på elevenes læring. Elevene trenger å se en annen side ved matematikken enn hva lærebøkene alene viser. Det er avgjørende for elever å kunne jobbe med helkonkreter ved siden av matematikkens formaliteter, samt å kontinuerlig ha faglige samtaler og matematisk argumentasjon. Så lenge

det ikke finnes en kvalitetsnorm for lærebøker kan man ikke ta utgangspunkt i at man vil kunne oppnå en god opplæring ved å følge lærebøker slavisk.

6 Konklusjon

Forskningen min viser at lærerne stort sett følger lærebøkens faglige progresjon og foreskrevne læringsmål. Læringsmålene fra kunnskapsløftet (LK06) som er utelatt i lærebøkene blir vanligvis tilført skolens årsplaner. Dette gjelder særlig de digitale kompetansemålene. Lærebøkens struktur og organisering bidrar til å gi læreren og elevene oversikt over det faglige innholdet, og blir brukt av informantene mine til å strukturere undervisningen ved at de har samme oppsett. Flere av informantene tar også nytte av lærebøkens eksempler og oppgaveoppsett i undervisningen. Det er ingen tydelige skiller mellom nyutdannede og erfarne læreres bruk av lærebøkene. Men min forskning indikerer at nyutdannede lærere stiller seg noe mer kritisk til lærebøkens eksempelbruk og oppgaveformuleringer, men også at denne gruppe informanter mangler faglig trygghet for å kunne løsrive seg fra bøkens anbefalinger. Gruppen med erfarne lærere innrømmer i stor grad at de følger boken ganske konsekvent, fordi det er blitt en vane og at de ikke føler behov for å endre praksisen. Én av informantene fra de erfarne lærerne uttrykker at hun ikke har benyttet boken i det hele tatt. Hun har opplevd økende interesse og tegn på mestringfølelse og motivasjon hos sine elever etter å ha jobbet praktisk og variert uten støtte fra noen lærebok. Hun påpeker også at det er avgjørende hvordan de faglige samtalene i undervisningen blir lagt opp, og at man konsekvent er tydelig på formålet med bruken av de ulike ressursene.

Skolereform kan vise seg å være nytteløs dersom lærerne er faglig utrygg og ikke våger å løsrive seg fra en statisk lærebok. Endringskulturen i organisasjonen kan påvirke undervisningen, dersom lærerne har tilgang til de ressursene og den kompetansen som er nødvendig for å heve undervisningskvaliteten. Lærerne har i for stor grad tidspress og dokumenteringskrav fra Kunnskapsdepartementet og skoleeiere, som kan gå på bekostning av tiden lærerne bruker på å planlegge undervisningen, og derfor legge opp til variert og praktisk undervisning.

Konklusjonen fra min forskning er at lærebøker kan være et godt hjelpemiddel for de lærerne som er faglig usikre, og som et godt virkemiddel for å kunne gi elevene en oversikt over det faglige innholdet og dermed bringe mer struktur og forutsigbarhet inn i faget. Derimot bør den ikke misbrukes, da de faglige aktivitetene som lærebøker kan legge opp til ikke

nødvendigvis gir et tilstrekkelig grunnlag for god matematikklæring, eller oppmuntrer til faglige samtaler mellom elevene. Dette kan være avgjørende faktorer for at elevene skal få best mulig faglig utbytte og en faglig korrekt matematisk forståelse.

7 Litteraturliste

- Armstrong, T. (2003). *Mange intelligenser i klasserommet*. (M. K. Ofstad, Overs.) Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Arneberg, P. & Overland, B. (2013). *Lærerrollen - om skolekultur, læreres læring og pedagogisk dannelse*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Dewey, J. (2014). Social Control. I kompendiet *Pedagogikk og elevkunnskap, PEL 315 GLU 5-10*. Stord: Høgskolen Stord/Haugesund.
- Fosgerau, G. (1992). Hva er matematik? I G. Fosgerau & F. H. Kristiansen (red.), *Midt i matematikken*. Århus: Kvan
- Fuglestad, A. B. (2010). Bedre matematikkundervisning. *Tangenten*, 21(4), 9-14.
- Goodchild, S., Jaworski, B., & Fuglestad, A. B. (2013). Critical alignment in inquiry-based practice in developing mathematics teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 84, 393-412. doi: 10.1007/s10649-013-9489-z.
- Imsen, G. (2005). *Elevers verden - Innføring i pedagogisk psykologi* (4. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Johansson, M. (2003). *Textbooks in mathematics education: a study of textbooks as the potentially implemented curriculum*. (Lisentaiaavhandling), Luleå: Luleå University of Technology (2003:65).
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju* (2. utg.). (T. M. Anderssen, & J. Rygge, Overs.) Oslo: Gyldendal akademiske.
- Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American educational research journal*, 27(1), 29-63. Hentet 20. februar 2015 fra <http://www.jstor.org/>
- Lovdata (1998). *Lov om grunnskolen og den videregående opplæringen* (LOV. 1998-07-17 nr 61). Hentet 20. februar 2015 fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Lyngsnes, K., & Rismark, M. (2007). *Didaktisk arbeid* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Meld. St. 20 (2012-2013). *På rett vei: Kvalitet og mangfold i fellesskolen*. Hentet 06. januar

- 2015 fra <https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/meld-st-20-20122013/id717308/>
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblick - innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Kristiansand: Høyskoleforlaget AS.
- Repstad, K., & Tallaksen, I. M. (2011). *Variert undervisning - mer læring* (2. utg). Bergen: Fagbokforlaget.
- Ressurs. (2010). I *Bokmålsordboka / Nynorskordboka*. Hentet 7. april 2015 <http://www.nob-ordbok.uio.no/perl/ordbok.cgi?OPP=ressurs&bokmaal=+&ordbok=nynorsk>
- Resvoll, E. (2014). *Lærebøker i matematikk og læreres bruk av dem - En analyse av karakteristiske trekk ved de mest brukte lærebøkene på ungdomstrinnet og hvordan de blir brukt av tre lærere til planlegging og gjennomføring av undervisning* (Mastergradsoppgave, Høgskolen i Sør-Trøndelag) Hentet 15. oktober 2014 fra <http://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/217278>.
- Skemp, R. R. (2006). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12(2), 88-95. Hentet 20. februar 2015 fra <http://math.coe.uga.edu/olive/EMAT3500f08/instrumental-relational.pdf>
- Skott, J., Jess, K., & Hansen, H. C. (2008). *Matematikk for lærerstudierende - Delta - Fagdidaktikk*. Fredriksberg: Forlaget Samfundslitteratur.
- Slemmen, T. (2010). *Vurdering for læring i klasserommet*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Svorkmo, A. G. (2011). Gode oppgaver - mange muligheter. *Tangenten*, 22(4), 2-7.
- Usiskin, Z. (2012). What does it mean to understand some mathematics? *12th Internasjonal congress on mathematical education*. Seoul, Korea.
- Utdanningsdirektoratet. (2013, 11. november). L97. Hentet 14. april 2015 fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Finn-lareplan/L97/>
- Vassnes, M. (u.å.). *Kan det øke elevene motivasjon til å arbeide med matematikk dersom de får en bredere forståelse for hva matematikk er?* (Essay, Høgskolen Stord/Haugesund).
- Ånestad, G. (2011). Hvorfor endre klasseromspraksisen? *Tangenten*, 22(1), 15-19.

8 Vedlegg

8.1 Vedlegg A: Informasjonsbrev til rektor – anonymisert

Marita Vassnes

[sted, dato]

[Adresse]

Grunnskolelærerstudent på 5.-10.

Høgskolen Stord/Haugesund

Til Rektor [navn]

[Ungdomsskolen]

[Adresse]

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt

Ungdomskolelæreres bruk av lærebøkene i matematikkundervisningen

Til min bacheloroppgave ved Høgskolen Stord/Haugesund vil jeg utføre intervjuer med enkelte av matematikklærerne ved [ungdomsskolen]. Jeg sender deg derfor en forespørsel om å få lov til å gjennomføre en undersøkelse.

Temaet til oppgaven min tar utgangspunkt i matematikdidaktikk, hvor jeg ønsker å undersøke hvordan enkelte matematikklærere benytter lærebøkene som en ressurs under planleggingen og gjennomføringen av undervisningen. Forskningen min vil skje gjennom halvåpne intervju med lærerne (se utkast av intervjuguide som ligger vedlagt). Jeg håper å få intervjuer to-tre lærere ved [ungdomsskolen]. Det vil ta omtrent 30 minutter å delta på undersøkelsen. Det er frivillig å delta.

Datamaterialet jeg innhenter i undersøkelsen kommer bare til å bli brukt i arbeidet med bacheloroppgaven der jeg vil analysere funnene og sammenligne resultatene med annen forskning på område og pedagogisk og fagdidaktisk teori.

Jeg er gjennom høgskolen underlagt taushetsplikten og all informasjon som blir samlet inn gjennom denne undersøkelsen vil behandles konfidensielt og anonymt, og vil bli makulert etter at materialet er analysert og oppgaven er levert. Oppgaven skal etter planen være ferdig innen 15. mai 2015. Vedlagt er informasjonsbrevet til de lærerne som kan være aktuelle til min undersøkelse, og ber deg videresende det til samtlige matematikklærere ved skolen.

Om du har noen spørsmål om undersøkelsen, kan du ta kontakt med undertegnede på mail eller telefon (se informasjon under).

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Med vennlig hilsen

Marita Vassnes

Kontaktinformasjon:

Marita Vassnes

[adresse]

Tlf.: [nummer]

Epost: [mailadresse]

Veileder:

Førsteamanuensis Paul Erik Rosenbaum

Avdeling for Lærerutdanning og Kulturfag

[adresse]

Tlf.: [nummer]

Epost: [mailadresse]

8.2 Vedlegg B: Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet – anonymisert

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt

Ungdomskolelæreres bruk av lærebøkene i matematikkundervisningen

Bakgrunn og formål

Til min bacheloroppgave ved Høgskolen Stord/Haugesund vil jeg utføre en undersøkelse innen matematikdidaktikk. Min problemstilling går ut på ungdomskolelæreres bruk av lærebøkene i matematikkundervisning, hvor jeg ønsker å finne ut hvordan fire-fem lærere benyttet læreboka under planleggingen og gjennomføringen av matematikkundervisningen.

Lærerne jeg ønsker å intervju utvelges fra to ulike ungdomsskoler i Hordaland. Jeg har gjennom tidligere praksisperioder ved Høgskolen fått kjennskap til de utnevnte skolene, og ønsker derfor å fortsette det gode samarbeidet til min bacheloroppgave.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Forskningen vil skje gjennom halvåpne intervjuer med den enkelte læreren. Informasjonen jeg ønsker å innhente under intervjuene går ut på lærernes rutiner og vaner rundt bruken av læreboka, og hva som står til grunne for deres bruk. Jeg kommer til å ha lydopptak av intervjuene som vil bli slettet så snart de er ferdig behandlet til et dokument.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det er kun jeg som skal ha tilgang til personopplysninger som navn, alder og i hvor mange år den intervjuede har jobbet som matematikklærer. En oversikt over dataen som samles inn fra intervjuene vil bli lagret i et eget dokument, hvor navn blir dekket med koblingsnøkkel som lagres adskilt fra øvrige data. I oppgaven vil den enkelte læreren kategoriseres etter kjønn og antall år i yrket. Alt annet informasjon blir utelukket.

Prosjektet skal etter planen være avsluttet 15. mai 2015. Etter innlevering vil all data og koblingsnøkler bli slettet fra dataen. Lydopptakene blir slettet så snart jeg har innhentet det

jeg finner relevant til min oppgave. Det vil ikke være mulig å gjenkjenne den enkelte læreren jeg har intervjuet.

Frivillig deltakelse

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

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål, ta kontakt med meg på mail eller telefon (se informasjon under).

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Med vennlig hilsen
Marita Vassnes

Kontaktinformasjon:

Marita Vassnes
[adresse]
Tlf.: [nummer]
Epost: [mailadresse]

Veileder:

Førsteamanuensis Paul Erik Rosenbaum
Avdeling for Lærerutdanning og Kulturfag
[adresse]
Tlf.: [nummer]
Epost: [mailadresse]

OBS: fortsetter på neste side

Samtykke til deltakelse i studien

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

8.3 Vedlegg C: Intervjuguide

Intervjuguide

Intervjuets innhold og hva jeg ønsker å finne ut av

Aller først ønsker jeg å få et overordnet bilde på hvilke ressurser og materialer du benytter til planlegging og gjennomføring av undervisningen. Dette er for å finne ut hvilke ressurser du har tilgang til, hvilke ressurser du foretrekker å benytte, i hvilke faglige tema du benytter de ulike ressursene, og om lærebøkene er en viktig ressurs blant de andre. Til å begynne med ønsker jeg å vite hva du planlegger å bruke nå, evt. hva du benyttet deg av forrige uke. Dette også for å vite hvilke ressurser du har tilgang til og benytter.

Etter at jeg har fått en innsikt i hvilke ressurser du liker å benytte, vil jeg gå nøyere inn på bruken av læreboka. Det er dette som vil være mest relevant for min oppgave.

Bakgrunn:

Alder, utdanning, arbeidserfaring.

Ressurser:

Fortell litt om hvordan uken ser ut med tanke på undervisning, evt. uken som var. Hva skal du gjøre i timene? Hva er tema? Hvilke ressurser skal du bruke? Hva skal elevene gjøre?

Hvilke ressurser har du brukt for å planlegge et nytt tema du skal ha med elevene?

- Mål for perioden/uka/timen
- Oppgaver i timen
- Lekser
- Aktiviteter
- Presentasjoner
- Hvilke ressurser kommer du til å bruke i undervisningen? Og hvorfor?

Er det noen ressurser du bruker mer enn andre? Er det noen du liker bedre enn andre?

Hvilke ressurser bruker du til å lage prøver/tester til dette emnet? (kapitteltester, tentamen, andre tester).

Læreverket:

Hvordan bruker du læreverket til planlegging av undervisningen/til gjennomføring av undervisningen?

Opplever du noen fordeler/ulemper?

Hvorfor har skolen valgt ut den læreboka dere benytter? Bruker du andre læreverker enn det skolen har?

Andre ressurser:

Hva er din største kilde/ressurs til matematikk?

Hvilke ressurser ble brukt i undervisningen?

Hvilke ressurser vil du bruke fremover til dette temaet?

Er det noen spesielle ressurser som merker seg ut for dette temaet? (lettere å finne opplegg, aktiviteter, oppgaver).

Hvilke ressurser ville du ønsket du brukte mer av?

8.4 Vedlegg D: Revidert intervjuguide

Intervjuguide 2.0

Oppdatert 11. februar 2015

Generelt:

- Hvor lenge har du jobbet som lærer og mattelærer? (For å finne eventuell sammenheng i hvor lenge de har jobbet som mattelærer og hvordan de bruker læreboken).
- Hvilken lærebok har dere, og hvorfor?
- Hvor mange og hvilke materialer har dere tilgang til?

Planlegging:

Årsplan:

- Hvilke ressurser bruker du når du skal planlegge undervisningen over lengre tid (årsplan etc.)?

Undervisning:

- Hvilke ressurser bruker du når du skal planlegge enkeltundervisning?
- Under planleggingen av undervisningen, hender det at du benytter den av læreboken, lærerveiledningen, nettsider eller annet som kunnskapskilde? Hvorfor/hvorfor ikke?

Gjennomføring:

Generell undervisning:

- Hvordan vil du beskrive den generelle matematikkundervisningen?
- Benytter du deg av andre ressurser enn læreboka i undervisningen? For eksempel smartboard, internett, konkretiseringsmidler.
- Knytter du det matematiske innholdet til noe hverdagslig?
- Knytter du inn matematisk historie eller matematisk teoridannelser i undervisningen? (Pytagoras, Descartes).
- Hvordan vurderer du elevenes læring i faget?

Annet (prosjekter, gruppearbeid etc.):

- Hvordan jobber du for å motivere elevene?
- Hvordan jobber du for å tilpasse undervisningen?
- Har dere andre aktiviteter i undervisningen, som gruppearbeid, prosjekter, presentasjoner etc.?

Læreboken:

Styrker:

- Hva vil du si er lærebokas styrker?

Svakheter:

- Hva vil du si er lærebokas svakheter?
- Hva må til for å frigjøre seg fra boka?
- Hender det at du er uenig i hvordan boken legger opp til faglig progresjon innenfor de ulike emnene?

Andre ressurser og materialer:

Styrker:

- Benytter du deg av de andre materialene og ressursene? I så fall hvorfor?
- Hva vil du si er styrkene med å benytte dem?

Svakheter:

- Hvorfor benytter du deg eventuelt ikke av de andre materialene og ressursene?
- Hva vil du se er svakheter med å benytte dem?

8.5 Vedlegg E: Mal for datainnsamling

Skjema for datainnsamling, mal

		<i>Intervju X</i>	<i>Intervju X</i>
Generelt		<i>Kjønn: Antall år som lærer: Antall år som matematikklærer: Skole: Bok:</i>	
Planlegging	Årsplan	<i>Her beskriver jeg kort den intervjuedes beskrivelse av egne rutiner rundt planlegging til årsplaner for matematikkundervisningen. Det kan være relevant å nevne hans/hennes begrunnelse til hvorfor h*n gjør det slik.</i>	
	Undervisning	<i>Her skal det komme frem hvordan informanten pleier å planlegge enkeltundervisningen. Hvilke resurser benytter vedkommende? Hvorfor?</i>	
Gjennomføring	Generell undervisning	<i>Hvordan ser den generelle undervisningen ut? Kunne den intervjuede gi en form for beskrivelse? Her kan det også være relevant å nevne dersom informanten kunne begrunne valg av undervisningsform.</i>	
	Annet (prosjekter, gruppearbeid etc)	<i>Hvilke resurser blir benyttet dersom andre undervisningsformer blir brukt, og hvorfor? Er det noen beste emner hvor det er naturlig å ha andre undervisningsformer? Hvorfor?</i>	

Læreboken	Styrker	<i>Her skal jeg liste opp styrkene og fordelene den intervjuede oppgir om bruken av læreboken. Forhåpentligvis kommer det frem gode argumenter som støtter bruken av læreboken.</i>	
	Svakheter	<i>Hvis man skal liste opp fordelene og styrkene til boken, må man også trekke frem om den har noen svakheter. Det kan også være relevant å trekke sammenligninger til andre lærebøker.</i>	
Andre ressurser og materialer	Styrker	<i>Jeg ønsker ikke bare å fokusere på læreboken, men også andre ressurser og materialer man kan benytte til matematikkundervisningen. Derfor vil jeg her trekke frem det de intervjuede opplever som styrkene ved de andre resursene.</i>	
	Svakheter	<i>I likhet med læreboken ønsker jeg en nøytral datainnsamling, og vil derfor liste opp svakhetene ved bruk av ressurser. Her vil det også være relevant å trekke inn lærernes begrunnelse for hvorfor/hvorfor ikke benytte seg av andre ressurser, og selvfølgelig hvilke ressurser det er snakk om.</i>	

8.6 Vedlegg F: Datainnsamling, lærer 1 og 2

Datainnsamling 1

<i>Kategori</i>		<i>Intervju 1</i>	<i>Intervju 2</i>
Generelt		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kjønn:</i> Mann • <i>Antall år som lærer:</i> Mellom 15-20 år • <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 15-20 år • <i>Skole:</i> Ungdomsskole 1 • <i>Bok:</i> Tetra, fordi de trengte fornying fra forrige bok. Egne lekser bak i boken + fasit. • <i>Andre materialer:</i> Skap fylt med ulike konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kjønn:</i> Mann • <i>Antall år som lærer:</i> Nyutdannet • <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 0-5 år • <i>Skole:</i> Ungdomsskole 1 • <i>Bok:</i> Tetra, fordi den har lekser til hvert kapittel (var ikke med å velge). • <i>Andre materialer:</i> Skap fylt med ulike konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc.
	Planlegging	<p>Årsplan</p> <p>Planlegger alle tre årstrinn samtidig. Følger bokas faglige progresjon og fordeling av de ulike matematiske emnene. Ved å følge boka unngår de at ting kommer dobbelt opp.</p> <p>”Det er bare ett sted som er hovedstedet der du har innføring, og så blir det eventuelt repetisjon i 9. og 10. trinn hvis man ikke fikk det med seg tingene i 8.” (Etter bokas progresjon).</p>	<p>Tok utgangspunkt i bokas faglige progresjon og fulgte bokas organisering av kapitler. Skrev opp læringsmålene gitt av boken, og dobbeltsjekkete om det samsvarte med kompetansemålene til KD. Det som manglet ble supplert etter hvor det passet best.</p>
	Undervisning	Følger boken, og bruker dens presentasjon og eksempler til emnene. Supplerer til boken dersom den skulle mangle noe, eller han opplever at noe kan tas i	Hans viktigste ressurs under planleggingen av undervisningen er seg selv. Han tar utgangspunkt i hvordan boka legger opp den faglige progresjonen, og

		<p>en annen rekkefølge. Frigjøring fra boken er avhengig av faglig trygghet.</p> <p>”Så, selv om boken gjør én ting, kan det tenkes at man på noen områder forandrer på, rett og slett fordi det passer inn.”</p>	<p>bruker den som støtte, men spiller mye på egen kunnskap og bruker egen formulerte eksempler under presentasjonen av emnene. Oppgavene (elevaktivitetene) og leksene hentes fra læreboken.</p>
Gjennomføring	<p>Generell undervisning</p>	<p><i>Generelle undervisning:</i> Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs. Mest individuelt arbeid, mye øvingsoppgaver. Boken styrer ganske mye hva og hvordan de skal jobbe. Blir mer frigjort fra boken etter hvert som man blir mer trygg på det som står der.</p> <p><i>TPO:</i> Veileder elevene i hvilke vanskelighetsgrad de bør jobbe med fra boken (hvilken fargeoppgave de bør utfordre seg på). Fargen kan variere fra emne til emne. Elevene kan også på eget initiativ prøve seg frem på hvilke oppgaver som passer deres nivå, så slipper de å bruke tid på noe som er for lett eller for vanskelig.</p> <p><i>Bruk av ressurser:</i> Det hender at læreren har nok faglig trygghet til å frigjøre seg fra boken. F.eks. når boken mangler oppgaver og innføring i ting som passer inn i det aktuelle emnet de jobber med. Da er hans kunnskap, tavlen og regelboken viktige ressurser.</p> <p><i>Hverdagslig matematikk:</i> Skulle gjerne benyttet mer praktiske konkrete som f.eks. sløyd, men det er</p>	<p><i>Generelle undervisning:</i> Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs. ”Mye er jo veldig sånn A4. Jeg snakker med elevene, og får dem med om ting, og at vi jobber litt med oppgaver.”. Bruker i liten grad eksemplene fra boken. Når elevene skal jobbe med oppgaver, er det stort sett fra boken. Prøver å ha faglige samtaler i klasserommet, og spille videre på elevenes kunnskap og erfaring.</p> <p><i>TPO:</i> Synes bokas fordeling og tilpasning etter faglig nivå er veldig dårlig. Skulle gjerne ønsker han hadde lengre tid til å tilpasse undervisningen, da elevene er i stor grad på ulike faglig nivå. Dersom han hadde hatt tilstrekkelig med tid, ville han ha delt klassen, og tilpasset faginnholdet og undervisningsmetode etter deres nivå.</p> <p><i>Bruk av ressurser:</i> Ønsker ikke å bli utbrent etter et år med å finne kruttet på hver time. Derfor er det greit å få ideer om arbeidsoppgaver og elevaktiviteter fra boken. Men har lyst til å ha variert og kjekk undervisning for elevene (boken alene når ikke opp til</p>

		<p>begrenset tilgang (sløydsalen er stengt). ”Så får vi håpe vi får mer sløyd. Så kanskje læringen av matematikk blir bedre.”.</p> <p><i>Vurdering:</i> Liker å lage kapittelprøvene selv, men med utgangspunkt i boka. ”Har du klart det to eller tre ganger og kan det, så betyr det jo at du har lært deg noe. Stort sett. Om du ikke har fått forståelse for hvordan du gjør det, eller hvorfor du gjør det, så vet du i hvert fall hvordan du skal finne svaret.”</p>	<p>det). Bruker spillaktiviteter og andre konkretiseringsmidler som han er godt kjent med, etter hvert som det passer til de ulike emnene.</p> <p><i>Vurdering:</i> Fordelte ansvaret med de andre matematikklærerne på trinnet med å lage prøver. Varierer i hvilke grad boken påvirker prøvenes form og innhold. Elevene har innføring ca. hver uke, som læreren tar inn og retter. Det gir fire-fem lekser pr. kapittel, med generelle oppgaver og oppgaver som viser forståelse.</p>
	Annet (prosjekter, gruppearbeid etc)	Hatt lite prosjekter på grupper. Hender de har pararbeid. Vanskelig å gjennomføre gruppearbeid når det alltid er enkelttimer med matematikk. Synes det for så vidt er greit med enkelttimene som er spredt ut over ukene, da matematikk er et fag man må jobbe med jevnt over.	Har litt gruppearbeid, og andre varierte oppgaver innimellom. Ønsker å gjøre undervisningen mer kjekk og variert, men tiden strekker ikke til.
Læreboken	Styrker	<ul style="list-style-type: none"> - Fasit i boken, slik at elevene kan gå tilbake og sjekke svaret sitt. Det gjør at de vet med en gang om de har gjort rett eller galt, og slipper i etterkant å måtte avvenne seg feil de evt. gjør. - Fargefordelingene av oppgavene kan være gode å bruke til tilpasning dersom læreren veileder elevene i hvilke oppgaver de bør jobbe med. - Elevene vet hvilke oppgaver som er lette og hvilke som er vanskelige, så de vet hvilke de kan jobbe med når de skal øve på egenhånd. - Boken har gode oppskrifter på hvordan oppgaver 	<ul style="list-style-type: none"> - Noen gode oppgaver. - Gir ideer til arbeidsoppgaver, slipper å finne kruttet på ny. - Har veldig greie læringsmål for hvert kapittel som passer godt med kompetansemålene til KD. - Har lekser til hvert kapittel. Leksene tar jevnlig med generell forståelse med desimaltall, og pluss og minus. Gjør det lettere å lage lekser. - Regelbok på slutten av boken, som også gir korte forklaringer på hvert emne. Den er hjelpsom til prøver.

		<p>skal løses. Kan føre til spørsmålet om det er en oppskrift som passer elevene.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Har målene for hva elevene skal lære oppvist i hvert kapittel. - Kan spare tid med å bruke boken, da man slipper å lete etter oppgaver og eksempler. Dersom en skulle finne oppgaver fra andre steder, måtte man evt. lage fasit til. - Blir ganske lik undervisning for alle. - Godt å ha noe å støtte seg til, kanskje spesielt for nyutdannede, og så kan man heller ta seg friheter når man blir mer faglig trygg. 	
	Svakheter	<ul style="list-style-type: none"> - For lite mengdetrening. - Spranget mellom vanskelighetsgraden til oppgavene er for stor, slik at elevene stort sett velger for enkle oppgaver i stedet for å møte for vanskelige. - Det kan være dumt å ha boken oppe dersom læreren ønsker å frigjøre seg fra den (boken er matematikken). - Kan tape tid med å bruke boken da man må repetere oftere for at kunnskapen skal sitte i forhold til om man bruker lang tid på praktiske oppgaver som gir bedre grunnleggende forståelse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Noen oppgaver som er uklare, eller har en annen fremgangsmåte som læreren ikke synes er den beste. - Er ikke alltid variert og spennende nok. - Synes den i sin helhet ikke er god nok. - Til tross for at boken har en egen regelbok, foretrekker læreren å formulere og lage den med elevene. - Nivådelingen av oppgavene er veldig dårlig. Noen ganger er de blå oppgavene (lette) på samme nivået som presentasjonsoppgavene, og noen av de røde oppgavene (vanskelige) er utenfor det elevene har fått innføring i, og er derfor ukjente. Sistnevnte fører til at elevene jobber individuelt og selvstendig med ting som læreren gjerne skulle

			ønsker han kunne gjennomgått med dem.
Andre ressurser og materialer	Styrker	<ul style="list-style-type: none"> - Har tilgang til andre oppgaver som de kan kopiere opp og bruke i undervisningen for å variere litt. - Kan være en stor fordel å bruke konkretiseringsmidler for elever som sliter med matematikk. - Praktiske oppgaver kan gi bedre relasjonell forståelse for matematikken. Kunnskapen sitter bedre i ettertid. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bidrar til å gjøre undervisningen mer kjekk og variert. - Har brukt Kahoot til oppsummering av emner som de har jobbet med. Det er en god ressurs å bruke for å få diskusjon, og få en oversikt over hvor trygg de er i emnene.
	Svakheter	<ul style="list-style-type: none"> - Det er begrenset hvor mye man kan kopiere. - Har ikke nok konkretiseringsmidler til flere klasser. Kan bare brukes i én klasse om gangen, dersom elevene jobber i grupper. - Skal man bruke konkretiseringsmaterialer, bør man ha brukt det selv før for å være trygg nok til å bruke det. Det gjør at lærerne lettere dropper det. - Praktiske oppgaver tar mye tid, og krever mye forarbeid. 	<ul style="list-style-type: none"> - Har ikke så god oversikt enda over hvilke konkretiseringsmateriler og ressurser som de har tilgang over. - Synes nettsiden til Tetra er latterlig dårlig.

8.7 Vedlegg G: Datainnsamling, lærer 3 og 4

Datainnsamling 2

Kategori		Intervju 3	Intervju 4
Generelt		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kjønn:</i> Kvinne • <i>Antall år som lærer:</i> mellom 30-35 år • <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 0-5 år • <i>Skole:</i> Ungdomsskole 1 • <i>Bok:</i> Tetra (var ikke med å velge boken) • <i>Andre materialer:</i> Skap fylt med en god del konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kjønn:</i> Kvinne • <i>Antall år som lærer:</i> mellom 35-40 år • <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 35-40 år • <i>Skole:</i> Ungdomsskole 1, støtteklasse • <i>Bok:</i> Tetra. Men liker ikke å følge den. • <i>Andre materialer:</i> Skap fylt med ulike konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc. Diverse ting fra nærområdet (lego, klær fra Cubus).
	Årsplan	<i>Sa ingenting om det under intervjuet, men har vært aktiv i den samme planleggingsprosessen som Lærer 1 og Lærer 2 beskriver.</i>	La inn emnene som følger læreboken, som en basis.
Planlegging	Undervisning	Største ressursen er læreboken som basis for undervisningen. Begynner å se på hva som står der, og innhenter eventuelt andre oppgaver og finner filmsnutter fra diverse nettsider etter behov og interesse om variasjon. Det er greit å ta utgangspunkt i læreboken, da det er den kilden elevene har tilgjengelig til en hver tid, og det er den elevene kjenner best til. Også fordi det er lett for at elevene roter vekk andre ting som oppgavehefter og diverse.	Har i samarbeid med de andre matematikklærerne laget arbeidsplaner, som ofte er detaljstyrt (noe hun er imot). Etter hvert har de begynt å lage mer spillerom i arbeidsplanene, slik at det står "læreren gir lekse". Dette foretrekker hun, da det er enklere å forholde seg til siden hun ikke følger læreboken i samme grad som de andre.

		<p>Utenom boken bruker hun sin egen kunnskap som en viktig ressurs.</p> <p>Benytter seg også av en personlig ressurs som har jobbet som matematikklærer i mange år for å få inspirasjon og tips.</p>	
Gjennomføring	Generell undervisning	<p><i>Generelle undervisning:</i> Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs, men med litt variasjon. Synes det er naturlig at matematikken undervises med tradisjonell tavleundervisningsmodellen. Det å ha studert i voksen alder (med mye erfaring) har lært henne noe om å tenke annerledes i matematikken. Innsett at elevene må snakke mer matematikk. Prøver å <i>motivere</i> elevene med å si at matematikk er gøy, og vise engasjement rundt faget.</p> <p><i>TPO:</i> Utfordring å ta seg friheter fra boken grunnet faglig usikkerhet. Blir derfor mer bunden til boken. Prøver å tilpasse det faglige nivået med andre arbeidsoppgaver (tegning, spill, aktivitet etc.). Usikker på om elevene ser den faglige tilknytningen.</p> <p><i>Bruk av ressurser:</i> Varierer litt hvor flink hun er til å bruke konkretiseringsmidler. Prøver å bruke det litt når de skal ha alternativ undervisning for å få en avbrekk fra den generelle. Liker å bruke filmsnutter med instruksjoner til regnemetoder etc. som ligger på</p>	<p><i>Generelle undervisning:</i> MI-klasserom. Må variere for å gjøre matematikken gøy og motiverende. Jobbet lenge for å få elevene til å glede seg matematikktimene. Følger ikke boken slavisk, men er nå på samme emnet som boken tilsier. Hun har lært seg å finne de metodene som fungerer (med tanke på elevene og egen kunnskap og formidlingsevne). Fokuserer på hva elevene mestrer (<i>motivasjon</i>). Jobbet så lenge læringsmålene og ulike planer, at hun vet hva elevene skal gjennom og hva de skal kunne. Starter gjerne timen med noe helt annet enn det matematiske emnet de skal jobbe med, for å samle elevene. For eksempel regne ut sannsynligheten for fotballresultatene som kom i løpet av helgen.</p> <p><i>TPO:</i> Finner oppgaver og aktiviteter fra andre kilder for å tilpasse etter elevenes nivå og interesse. Legger opp til faglige aktiviteter og utfordringer hun tror elevene vil mestre. Varierer undervisningen i stor grad for å inkludere de elevene som sliter med matematikk.</p> <p><i>Bruk av ressurser:</i> Bruker mye konkretiseringsmidler.</p>

		<p>nett. Liker også å bruke eksempler og oppgaver fra andre lærebøker, for å kunne variere litt fra boken de har utgangspunktet. Bruker i stor grad egen og andres faglige kompetanse som en viktig ressurs.</p> <p><i>Hverdagslig matematikk:</i> Har ikke spesielt fokus på det. Møter på dilemmaet hvor elevene ikke ser nytten med matematikken fordi de ikke skjønner hvordan det er tilknyttet hverdagen. Prøver å forklare hvordan det henger sammen med hverdagen, og vise at matematikk ikke er en egen verden. Tror det er viktig å sette matematikken i kontekst, men gjør det ikke ofte nok.</p> <p><i>Vurdering:</i> Har jevnlig prøver som terper på de fire regneartene. Har ikke kapitlprøver, men bruker Tetra sine prøver. Ca. tre prøver pr. semester. Generelt i undervisningen prøver hun å følge med på elevenes arbeid, og har faglige dialoger med dem for å se hvordan de ligger an. Oppfordrer elevene til å jobbe gjennom <i>Test deg selv</i>-oppgavene fra boken for å gjøre dem bevisst på egen læring og ansvarliggjøre dem på det. Usikkert om de tar ansvar for å jobbe mer på de områdene hvor de sliter.</p>	<p>”Læreboken er et hjelpemiddel, men ikke et must.”</p> <p>”Er du trygg på det du holder på med, matematikk, (...) så er det en helt annen situasjon, for da blir du uavhengig av å bruke boken.” Det kommer hele tiden noe nytt og spennende innen matematikken, som hun prøver å ta inn over seg, men er forhåndsvis kritisk. Henter oppgaver, ideer og inspirasjon fra ulike ressurser.</p> <p><i>Hverdagslig matematikk:</i> Veldig opptatt med å forklare og synliggjøre hvorfor det elevene lærer er viktig i dagliglivet. Prøver ofte å knytte matematikken til det hverdagslige, da det er nødvendig for elevenes forståelse, motivasjon og læring. ”De klarer ikke å få opp en algoritme hvis de ikke forstår hva som står der. De klarer ikke å lese en tekst og dra ut ”hva spør teksten?””. Ber elevene ofte å tegne opp hva som står i oppgaven dersom de får en tekstoppgave. Det hjelper dem å visualisere matematikken.</p>
Annet (prosjekter, gruppearbeid etc)		Har hatt en veldig lærerik muntlig gruppepresentasjon innen det matematiske emnet <i>statistikk</i> . Førte til gode faglige diskusjoner. Vil gjerne ha det oftere, men er redd tiden de bruker på det går på bekostning av	<i>TPO:</i> Finner oppgaver og aktiviteter fra andre kilder for å tilpasse etter elevenes nivå og interesse. Gjør noe hun tror elevene vil mestre, samt å utfordre dem på en spennende og engasjerende måte.

		<p>forberedelsene til eksamen.</p> <p>Prøver seg på gruppearbeid inne i mellom. Men tror ikke det har vært stor kultur for å ha det tidligere. Men har oppdaget at det er godt mulig å ha gruppearbeid i matematikk. Prøver å aktivisere elevene til å lære hverandre i større grad enn man gjør gjennom tradisjonell tavleundervisning.</p> <p>Prøve å legge opp til en alternativ matematikkundervisning i løpet av en to ukersperiode. Da har de i større grad å ha ”gøy matte”, men fagligrelaterte spill og aktiviteter og generell variert undervisning. Neon ganger trenger ikke disse aktivitetene å være direkte knyttet til det aktuelle emnet de jobber med. Variasjonen av matematikk er også for å <i>motivere</i> elevene.</p>	<p><i>MI-undervisning</i>: Har lånt klær fra Cubus for å leke butikk, og utfordre elevene i å regne med prosent. De har også vært ute, de har målt, de har regnet, de har brukt kahoot, PC, tegnet osv. Ber elevene ofte å tegne opp hva som står i oppgaven dersom de får en tekstoppgave. Det hjelper dem å visualisere matematikken.</p>
Læreboken	Styrker	<ul style="list-style-type: none"> - En stabil kilde, som elevene alltid skal ha tilgang til. Bli ikke rotet bort, slik som kopierte oppgavehefte ofte kan gjøre. - Det at boken er strukturert er nødvendig for at enkelte skal få med seg det faglige. Også viktig at boken har tydelige læringsmål for elevene. - Har en del varierte oppgaver, i form av nøtter og utfordringer for elevene, som kan være greie å jobbe med. - Har utkast til lekser som skal passe til det elevene har jobbet med i de ulike kapitlene. 	<ul style="list-style-type: none"> - God å bruke som hjelpemiddel

		<ul style="list-style-type: none"> - Har litt dybdeinformasjon i innledning av hvert kapittel om det aktuelle emnet som kan virke motiverende for elevene. - Har en <i>Test deg selv</i> etter hvert kapittel, som elevene kan jobbe gjennom for å se hvordan de ligger an ut fra læringsmålene. 	
	Svakheter	<ul style="list-style-type: none"> - Opplever ikke at læreboken er spesielt motiverende i seg selv. - For lite fokus på de grunnleggende kunnskapene, som for eksempel de fire regneartene hvor enkelte elever fortsatt sliter litt. - Opplever å være uenig i den faglige progresjonen som læreboken legger opp til, i forhold til elevenes behov. Må derfor finne flere oppgaver innen enkelte emner, og noen ganger må de hoppe over oppgaver i boka. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lærebøkene mangler innføring og oppgaver som involverer GeoGebra. Da må man ta seg frihet til å jobbe utenfor boken. "(...) må vi være litt uavhengig av læreboka. Ei fast lærebok, mener jeg." - Mangler fokus på basiskunnskap, som elevene har behov for å jobbe med. - Elevene er veldig blid og fornøyd, og veldig motiverte når de har jobbet praktisk og variert, uten læreboken.
Andre ressurser og materialer	Styrker	<ul style="list-style-type: none"> - Filmsnutter med instruksjoner til regnemetoder etc. som ligger på nettet kan bidra til å motivere elevene, og gir dem mulighet til å se på filmsnuttene hjemme, og øve med dem. Kan gjøre undervisningen mer gøy. - Eksempler og oppgaver fra andre lærebøker bidrar til litt variasjon fra boken deres, og har noen ganger bedre opplegg. - Har en personlig ressurs hjemme som bidrar mye med tips til undervisning. Lett tilgjengelig. - Mulighet for å variere mellom de ulike nettsidene for å finne noe som er engasjerende og spennende 	<ul style="list-style-type: none"> - Noen oppgaver på nettet og andre lærebøker er mer relevante, kjekkere og mer engasjerende enn fra læreboken elevene har i utgangspunktet. - Konkretiseringsmidler og andre ressurser bidrar til å variere undervisningen og motiverer elevene til å jobbe med matematikk (de gleder seg til timene). - Det hjelper elevene å løse tekstoppgaver dersom de tegner opp den informasjonen som blir presentert. Flere elever klarer å løse tekstoppgaver som er knyttet til et bilde eller illustrasjon (semikonkreter).

		for elevene.	
	Svakheter	<ul style="list-style-type: none"> - Har ingen garanti om at elevene ser gjennom filmsnuttene hjemme, og jobber med dem. De er ikke gode nok til å ta ansvar for å jobbe mer med de emnene som de sliter med. - Nettsiden og lærerveiledningen til boken er lite engasjerende og lite spenstig. Utdatert. 	<ul style="list-style-type: none"> - Må tenke kreativt for å finne ut hvordan GeoGebra skal involveres i undervisningen, da det ikke er presentert i stor grad i lærebøkene. - Man bør være nokså trygg på hvordan de ulike ressursene skal benyttes, som krever tid.

8.8 Vedlegg H: Datainnsamling, lærer 5 og 6

Datainnsamling 3

Kategori		Intervju 5	Intervju 6
Generelt		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kjønn:</i> Mann • <i>Antall år som lærer:</i> Rundt 10 år lærer, 20 år rektor • <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 0-5 år • <i>Skole:</i> Ungdomsskole 2, støtteklasse • <i>Bok:</i> Faktor (grunnbok+oppgavebok). Var ikke med å velge boken. Har også tre-fire andre læreverk de kan plukke fra. • <i>Andre materialer:</i> Smartboard i samtlige klasserom. Skap fylt med ulike konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kjønn:</i> Mann • <i>Antall år som lærer:</i> mellom 35-40 år • <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 35-40 år • <i>Skole:</i> Ungdomsskole 2 • <i>Bok:</i> Faktor (grunnbok+oppgavebok). Den ble med fra ene ungdomsskolen når skolen ble opprettet (sammensatt av to andre ungdomsskoler). Kan ha vært på grunn av fasiten som følger med. • <i>Andre materialer:</i> Smartboard i samtlige klasserom. Skap fylt med ulike konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc.
Planlegging	Årsplan	Med utgangspunkt i kompetansemålene, og med læreboken som basis. Kompetansemålene er brutt ned til 10., 9. og 8. trinn, deretter periodisert og brutt videre i den lokale læreplanen. I årsplanen står det hvor langt elevene skal ha kommet underveis av året. Den lokale læreplanen er delt opp i ulike kategorier, 1) lærestoff, 2) organisering, 3) metode og 4) vurdering. Følger læreboken faglige progresjon og emnefordeling.	Han mener det er ganske vanlig at læreboken styrer den faglige progresjon og rekkefølgen. Mye fordi det er tenkt en spiral som følger årstrinnene, og det føles unaturlig å bryte den spiralen. Lager deretter periodeplan med x antall uker med hvert emne. Prøver å legge opp til kapitellprøver etter hvert kapittel som de henter fra læreboken.

		Årsplanene skal være levende dokument. De skal revideres undervegs etter hvert som det kommer nye læringsstoff, nettsider, metoder, nyttige ressurser etc.	
	Undervisning	<p>Følger bokas faglige progresjon, og bruker dens eksempler og oppgaver. Benytter i stor grad Notebooks til Smartboard. Bruker de samme notebookene år etter år. De er laget av lærerne med inspirasjon fra bok og internett.</p> <p>Prosjekt: Lesson Study, hvor alle lærerne på trinnet går sammen om å planlegge på detaljnivå undervisningen i en periode, hvor de skal fokusere på én ting. Deretter skal én gjennomføre, mens de andre observerer. Så vurderer hvordan det gikk, og diskuterer hvordan de kunne gjort det bedre og planlegger på ny. På denne måten spiller lærerne på hverandre, deler erfaringer, er aktiv i hverandres undervisning, kommer med tilbakemelding og innspill til forbedring og løfter hverandre opp.</p>	Tar mye utgangspunkt i boka og notebookene som de har lagret. Gjør små endringer etter hvert år.
Gjennomføring	Generell undervisning	<i>Generelle undervisning:</i> Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs (med Smartboard). All undervisning tas utgangspunkt i boken, da det er den kilden elevene har. Men mener man ikke kan basere opplæringen fra en bok dersom man skal tilpasse undervisningen. Presenterer ofte en filmsnutt på smartboarden som demonstrerer en regnemetode, deretter jobber elevene med eksemplene	<i>Generelle undervisning:</i> Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs (med Smartboard). Forbereder seg til undervisningen med å gå gjennom notebookene som han bruker. Synes det er veldig greit, da mye av arbeidet blir gjort på forhånd (ferdig tekst og lignende). Er lite med praktiske aktiviteter i undervisningen. Stiller stort sett elevene spørsmål og prøver å legge opp til dialog i timen

		<p>og oppgavene i læreboken.</p> <p><i>TPO:</i> Boken alene er ikke god nok til å tilpasse undervisningen.</p> <p><i>Bruk av ressurser:</i> Bruker aktivt smartboarden. Elevene liker veldig godt å jobbe digitalt, men det gjør at de sliter med å jobbe praktisk, og mangler relasjonell forståelse for hva de gjør. Elevene er veldig dyktig til å anvende programmer og har god instrumentell forståelse. Enkelte elever sliter også med å forklare og formulere seg matematisk etter at de har jobbet mye digitalt. Elevene mestrer ikke å bruke passer og gradskive, men håndterer veldig godt de samme verktøyene digitalt.</p> <p><i>Hverdagslig matematikk:</i> Har ikke hatt nok fokus på det i løpet at den korte perioden han har undervist matematikk.</p>	<p>mellom lærer og elev. Ellers jobber elevene individuelt. For å <i>motivere</i> elevene viser han engasjement rundt faget, og anser seg selv som en generelt sett veldig engasjert og godt forberedt lærer.</p> <p><i>TPO:</i> Veileder elevene i hvilke oppgaver de bør begynne på (hvilken vanskelighetsgrad de bør jobbe med). Opplever han får god respons på det, da elevene slipper å bruke tid på oppgaver som ikke er tilpasset det faglige nivået deres (ut fra bokens fordeling).</p> <p><i>Bruk av ressurser:</i> Generelt sett ikke så flink til å variere med læringsmaterialer og å bruke konkretiseringsmaterialer. Mener det kan være fordi han har jobbet så lenge med boken. Bruker aktivt ferdiglagede notebooks som de har samlet opp i et digitalt bibliotek. De er ganske detaljerte med algoritmer, eksempler, semikonkreter, faktasetninger og lignende. Synes det er et godt redskap til forberedelse og gjennomføring av undervisningen.</p> <p><i>Hverdagslig matematikk:</i> Ikke så god på å knytte matematikken til hverdagslige kontekster. Opplever heller ikke at boken er særlig god på det.</p> <p><i>Vurdering:</i> Pleier å ha kapittelprøver etter hvert kapittel. Prøvene er henter fra boken. Synes prøvene er gode på å måle elevene forståelse for faget. Etter</p>
--	--	---	---

			<p>prøvene retter han dem, og prøver å la resultatene styre i hvor stor grad han går videre uken etter. Dersom det er flere som sliter med emnet de ble vurdert på må de repetere litt og jobbe med flere oppgaver. Noen ganger velger han å ta ut de elevene som ikke nådde læringsmålet.</p>
	Annet (prosjekter, gruppearbeid etc)	Prøver å ha konkurranser og gruppearbeid for å holde fokus og motivere elevene når det skal være dobbeløker. Bruker verktøykassen fra Lesson Study (fokus på praktisk og variert undervisning).	<i>Jobber trolig ikke alternativt.</i>
Læreboken	Styrker	<ul style="list-style-type: none"> - Lett lesbar. Sammensatt av tekst med bilder og semikonkreter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nyttig med fasit i oppgaveboken, da man kan sjekke om man har gjort rett, og jobbe med å finne ut hva de eventuelt har gjort feil dersom svaret ikke samsvarer. - Har helt greie kapittelprøver, og terminprøver som de kan bruke. Synes prøvene er gode til å vise elevenes forståelse i de ulike emnene (instrumentell forståelse?). - Har forskjellige vanskelighetsgrad på oppgavene som er sortert etter blå (lette), grønne (middels) og røde (vanskelige) oppgaver. Disse blir brukt i arbeidsplanen til elevene, slik at de kan velge etter hvilken grad de ønsker. Ofte må læreren veilede dem i hvilken grad som passer dem i det aktuelle emnet. - Kan bruke fargefordelingen av oppgavene i undervisningen også. Læreren må gjerne veilede

			<p>dem i hvilken vanskelighetsgrad de bør begynne med for å kunne utfordre seg godt nok, uten at det skal bli for vanskelig.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grunnboken inneholder noen ekstra aktiviteter, og gir tips og ideer om hva man kan gjøre i undervisningen for å ha litt variasjon.
	Svakheter	<ul style="list-style-type: none"> - Finnes ikke noen godkjenningsnorm som kontrollerer om læreboken tar for seg alt som står i kunnskapsløftet. De må sjekke selv om alle kompetansemålene blir fylt opp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Det er ikke ofte konkretiseringsmaterialer blir brukt da det er lettere å følge læreboken etter så mange år, og siden læreboken oppleves som konkret og variert nok. - Læreboken er ikke god på presentere oppgaver med hverdagslig kontekst. - Har ingenting med GeoGebra. Gjør det vanskelig å forberede elevene til digital eksamen, da boken ikke fokuserer nok på de digitale verktøyene som kreves.
Andre ressurser og materialer	Styrker	<ul style="list-style-type: none"> - Kan opparbeide seg et bibliotek med notebooks og digitale verktøy. - Notebooks kan være et nyttig hjelpemiddel under planlegging og forberedelser av undervisning. - Finnes enormt med nettressurser som man kan plukke fra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Synes smartboardene og notebookene er veldig gode redskap for matematikkundervisningen. Spesielt siden han kan sitte hjemme og forberede seg nøye gjennom timen. Han kan på den måten fokusere på læringsmålene, og ikke bruke for mye tid på å skrive. Notebookene er nokså detaljerte, og gjør det lett å følge. Gir mulighet til å gå tilbake eller hoppe lengre frem etter behov.
	Svakheter	<ul style="list-style-type: none"> - Elevene er veldig flinke til å anvende de digitale verktøyene. Vise god instrumentell forståelse, men mangler i stor grad den relasjonelle forståelsen. De kan ikke anvende begreper riktig, eller forklare 	<ul style="list-style-type: none"> - Har en hel del med konkretiseringsmaterialer som de ikke er så flink til å bruke.

		<p>hva de gjør når de jobber digitalt (fyller ut tabeller og får opp diagrammer).</p> <ul style="list-style-type: none">- Notebookene er ofte tett knyttet til læreboken. Blir gjort små justeringer for hvert år, som gjør endringskulturen mer begrenset.- Det at han bruker filmsnutter når han skal introdusere nye emner gjør at all autoritet gis nettressursen han benytter. Det utelukker eksperimentell og empirisk matematikk.- Ikke alle som har de nødvendige ressursene eller verktøyene hjemme, som gjør det utfordrende når elevene skal levere lekser på fronter, eller blir stil krav til å jobbe med digitale verktøy hjemme.	
--	--	---	--

8.9 Vedlegg I: Datainnsamling, generelt

Datamateriale, generelt

Hvem	Årsplan
Lærer 1 (Per)	<ul style="list-style-type: none">• <i>Kjønn:</i> Mann• <i>Antall år som lærer:</i> Mellom 15-20 år• <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 15-20 år • <i>Skole:</i> Ungdomsskole 1• <i>Bok:</i> Tetra, fordi de trengte fornying fra forrige bok. Egne lekser bak i boken + fasit.• <i>Andre materialer:</i> Skap fylt med ulike konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc.
Lærer 2 (Even)	<ul style="list-style-type: none">• <i>Kjønn:</i> Mann• <i>Antall år som lærer:</i> Nyutdannet• <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 0-5 år • <i>Skole:</i> Ungdomsskole 1• <i>Bok:</i> Tetra, fordi den har lekser til hvert kapittel (var ikke med å velge).• <i>Andre materialer:</i> Skap fylt med ulike konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc.
Lærer 3 (Nina)	<ul style="list-style-type: none">• <i>Kjønn:</i> Kvinne• <i>Antall år som lærer:</i> mellom 30-35 år• <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 0-5 år • <i>Skole:</i> Ungdomsskole 1• <i>Bok:</i> Tetra (var ikke med å velge boken)• <i>Andre materialer:</i> Skap fylt med en god del konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc
Lærer 4 (Susann)	<ul style="list-style-type: none">• <i>Kjønn:</i> Kvinne• <i>Antall år som lærer:</i> mellom 35-40 år• <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 35-40 år • <i>Skole:</i> Ungdomsskole 1, støtteklasse• <i>Bok:</i> Tetra. Men liker ikke å følge den.• <i>Andre materialer:</i> Skap fylt med ulike konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc. Diverse ting fra nærområdet (lego, klær fra Cubus).
Lærer 5 (Albus)	<ul style="list-style-type: none">• <i>Kjønn:</i> Mann• <i>Antall år som lærer:</i> Rundt 10 år lærer, 20 år rektor• <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 0-5 år • <i>Skole:</i> Ungdomsskole 2, støtteklasse• <i>Bok:</i> Faktor (grunnbok+oppgavebok). Var ikke med å velge boken. Har også tre-fire andre læreverker de kan plukke fra.• <i>Andre materialer:</i> Smartboard i samtlige klasserom. Skap fylt med ulike konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc
Lærer 6 (Hermann)	<ul style="list-style-type: none">• <i>Kjønn:</i> Mann• <i>Antall år som lærer:</i> mellom 35-40 år• <i>Antall år som matematikklærer:</i> ml. 35-40 år

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• <i>Skole:</i> Ungdomsskole 2• <i>Bok:</i> Faktor (grunnbok+oppgavebok). Den ble med når skolen ble opprettet (sammensatt av to andre ungdomsskoler). Kan ha vært på grunn av fasiten som følger med.• <i>Andre materialer:</i> Smartboard i samtlige klasserom. Skap fylt med ulike konkretiseringsmaterialer, spill, bøker etc. |
|--|--|

8.10 Vedlegg J: Datainnsamling, planlegging

Datamateriale, planlegging

Hvem	Årsplan	Undervisning
Lærer 1 (Per)	<p>Planlegger alle tre årstrinn samtidig. Følger bokas faglige progresjon og fordeling av de ulike matematiske emnene. Ved å følge boka unngår de at ting kommer dobbelt opp.</p> <p>”Det er bare ett sted som er hovedstedet der du har innføring, og så blir det eventuelt repetisjon i 9. og 10. trinn hvis man ikke fikk det med seg tingene i 8.” (Etter bokas progresjon).</p>	<p>Følger boken, og bruker dens presentasjon og eksempler til emnene. Supplerer til boken dersom den skulle mangle noe, eller han opplever at noe kan tas i en annen rekkefølge. Frigjøring fra boken er avhengig av faglig trygghet.</p> <p>”Så, selv om boken gjør én ting, kan det tenkes at man på noen områder forandrer på, rett og slett fordi det passer inn.”</p>
Lærer 2 (Even)	<p>Tok utgangspunkt i bokas faglige progresjon og fulgte bokas organisering av kapitler. Skrev opp læringsmålene gitt av boken, og dobbeltsjekkete om det samsvarte med kompetansemålene til KD. Det som manglet ble supplert etter hvor det passet best.</p>	<p>Hans viktigste ressurs under planleggingen av undervisningen er seg selv. Han tar utgangspunkt i hvordan boka legger opp den faglige progresjonen, og bruker den som støtte, men spiller mye på egen kunnskap og bruker egen formulerte eksempler under presentasjonen av emnene. Oppgavene (elevaktivitetene) og leksene hentes fra læreboken.</p>
Lærer 3 (Nina)	<p><i>Sa ingenting om det under intervjuet, men har vært aktiv i den samme planleggingsprosessen som Lærer 1 og Lærer 2 beskriver.</i></p>	<p>Største ressursen er læreboken som basis for undervisningen. Begynner å se på hva som står der, og innhenter eventuelt andre oppgaver og finner filmsnutter fra diverse nettsider etter behov og interesse om variasjon. Det er greit å ta utgangspunkt i læreboken, da det er den kilden elevene har tilgjengelig til en hver tid, og det er den elevene kjenner best til. Også fordi det er lett for at elevene roter vekk andre ting som oppgavehefter og diverse. Utenom boken bruker hun sin egen kunnskap som en viktig ressurs.</p> <p>Benytter seg også av en personlig ressurs som har jobbet som matematikklærer i mange år for å få inspirasjon og tips.</p>
Lærer 4 (Susann)	<p>La inn emnene som følger læreboken, som en basis.</p>	<p>Har i samarbeid med de andre matematikklærerne laget arbeidsplaner, som ofte er detaljstyrt (noe hun er imot). Etter hvert har de begynt å lage mer spillerom i arbeidsplanene, slik at det står ”læreren gir</p>

		lekse”. Dette fortrekker hun, da det er enklere å forholde seg til siden hun ikke følger læreboken i samme grad som de andre.
Lærer 5 <i>(Albus)</i>	<p>Med utgangspunkt i kompetansemålene, og med læreboken som basis.</p> <p>Kompetansemålene er brutt ned til 10.,9. og 8. trinn, deretter periodisert og brutt videre i den lokale læreplanen. I årsplanen står det hvor langt elevene skal ha kommet underveis av året. Den lokale læreplanen er delt opp i ulike kategorier, 1) lærestoff, 2) organisering, 3) metode og 4) vurdering. Følger læreboken faglige progresjon og emnefordeling.</p> <p>Årsplanene skal være levende dokument. De skal revideres underveis etter hvert som det kommer nye læringsstoff, nettsider, metoder, nyttige ressurser etc.</p>	<p>Følger bokas faglige progresjon, og bruker dens eksempler og oppgaver. Benytter i stor grad Notebooks til Smartboard. Bruker de samme notebookene år etter år. De er laget av lærerne med inspirasjon fra bok og internett.</p> <p>Prosjekt: Lesson Study, hvor alle lærerne på trinnet går sammen om å planlegge på detaljnivå undervisningen i en periode, hvor de skal fokusere på én ting. Deretter skal én gjennomføre, mens de andre observerer. Så vurderer hvordan det gikk, og diskuterer hvordan de kunne gjort det bedre og planlegger på ny. På denne måten spiller lærerne på hverandre, deler erfaringer, er aktiv i hverandres undervisning, kommer med tilbakemelding og innspill til forbedring og løfter hverandre opp.</p>
Lærer 6 <i>(Hermann)</i>	<p>Ganske vanlig at læreboken styrer den faglige progresjon og rekkefølgen. Mye fordi det er tenkt en spiral som følger årstrinnene, og det føler unaturlig å bryte den spiralen. Lager deretter periodeplan med x antall uker med hvert emne. Prøver å legge opp til kapittelprøver etter hvert kapittel som de henter fra læreboken.</p>	<p>Tar mye utgangspunkt i boka og notebookene som de har lagret. Gjør små endringer etter hvert år.</p>

8.11 Vedlegg K: Datainnsamling, undervisning

Datamateriale, Gjennomføring

Hvem	Generell undervisning	Annet (prosjekter etc.)
Lærer 1 (Per)	<p><i>Generelle undervisning:</i> Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs. Mest individuelt arbeid, mye øvingsoppgaver. Boken styrer ganske mye hva og hvordan de skal jobbe. Blir mer frigjort fra boken etter hvert som man blir mer trygg på det som står der.</p> <p><i>TPO:</i> Veileder elevene i hvilke vanskelighetsgrad de bør jobbe med fra boken (hvilken fargeoppgave de bør utfordre seg på). Fargen kan variere fra emne til emne. Elevene kan også på eget initiativ prøve seg frem på hvilke oppgaver som passer deres nivå, så slipper de å bruke tid på noe som er for lett eller for vanskelig.</p> <p><i>Bruk av ressurser:</i> Det hender at læreren har nok faglig trygghet til å frigjøre seg fra boken. F.eks. når boken mangler oppgaver og innføring i ting som passer inn i det aktuelle emnet de jobber med. Da er hans kunnskap, tavlen og regelboken viktige ressurser.</p> <p><i>Hverdagslig matematikk:</i> Skulle gjerne benyttet mer praktiske konkrete som f.eks. sløyd, men det er begrenset tilgang (sløydsalen er stengt). ”Så får vi håpe vi får mer sløyd. Så kanskje læringen av matematikk blir bedre.”</p> <p><i>Vurdering:</i> Liker å lage kapittelprøvene selv, men med utgangspunkt i boka. ”Har du klart det to eller tre ganger og kan det, så betyr det jo at du har lært deg noe. Stort sett. Om du ikke har fått forståelse for hvordan du gjør det, eller hvorfor du gjør det, så vet du i hvert fall hvordan du skal finne svaret.”</p>	<p>Hatt lite prosjekter på grupper. Hender de har pararbeid. Vanskelig å gjennomføre gruppearbeid når det alltid er enkelttimer med matematikk. Synes det for så vidt er greit med enkelttimene som er spredt ut over ukene, da matematikk er et fag man må jobbe med jevnt over.</p>
Lærer 2	<p><i>Generelle undervisning:</i> Tradisjonell</p>	<p>Har litt gruppearbeid, og andre varierte</p>

<p>(Even)</p>	<p>tavleundervisning og oppgavediskurs. ”Mye er jo veldig sånn A4. Jeg snakker med elevene, og får dem med om ting, og at vi jobber litt med oppgaver.”. Bruker i liten grad eksemplene fra boken. Når elevene skal jobbe med oppgaver, er det stort sett fra boken. Prøver å ha faglige samtaler i klasserommet, og spille videre på elevenes kunnskap og erfaring.</p> <p><i>TPO:</i> Synes bokas fordeling og tilpasning etter faglig nivå er veldig dårlig. Skulle gjerne ønske han hadde lengre tid til å tilpasse undervisningen, da elevene er i stor grad på ulike faglig nivå. Dersom han hadde hatt tilstrekkelig med tid, ville han ha delt klassen, og tilpasset faginnholdet og undervisningsmetode etter deres nivå.</p> <p><i>Bruk av ressurser:</i> Ønsker ikke å bli utbrent etter et år med å finne kruttet på hver time. Derfor er det greit å få ideer om arbeidsoppgaver og elevaktiviteter fra boken. Men har lyst til å ha variert og kjekk undervisning for elevene (boken alene når ikke opp til det). Bruker spillaktiviteter og andre konkretiseringsmidler som han er godt kjent med, etter hvert som det passer til de ulike emnene.</p> <p><i>Vurdering:</i> Fordelte ansvaret med de andre matematikklærerne på trinnet med å lage prøver. Varierer i hvilke grad boken påvirker prøvenes form og innhold. Elevene har innføring ca. hver uke, som læreren tar inn og retter. Det gir fire-fem lekser pr. kapittel, med generelle oppgaver og oppgaver som viser forståelse.</p>	<p>oppgaver innimellom. Ønsker å gjøre undervisningen mer kjekk og variert, men tiden strekker ikke til.</p> <p>”Jeg har ikke planer om å bli utbrent etter ett år med å finne opp kruttet etter hver time.”</p>
<p>Lærer 3 (Nina)</p>	<p><i>Generelle undervisning:</i> Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs, men med litt variasjon. Synes det er naturlig at matematikken undervises med tradisjonell tavleundervisningsmodellen. Det å ha studert i voksenalder (med mye erfaring) har lært henne noe om å tenke annerledes i matematikken. Innsett at elevene må snakke</p>	<p>Har hatt en veldig lærerik muntlig gruppepresentasjon innen det matematiske emnet <i>statistikk</i>. Førte til gode faglige diskusjoner. Vil gjerne ha det oftere, men er redd tiden de bruker på det går på bekostning av forberedelsene til eksamen.</p> <p>Prøver seg på gruppearbeid inne i mellom.</p>

mer matematikk. Prøver å *motivere* elevene med å si at matematikk er gøy, og vise engasjement rundt faget.

TPO: Utfordring å ta seg friheter fra boken grunnet faglig usikkerhet. Blir derfor mer bunden til boken. Prøver å tilpasse det faglige nivået med andre arbeidsoppgaver (tegning, spill, aktivitet etc.). Usikker på om elevene ser den faglige tilknytningen.

Bruk av ressurser: Varierer litt hvor flink hun er til å bruke konkretiseringsmidler. Prøver å bruke det litt når de skal ha alternativ undervisning for å få en avbrekk fra den generelle. Liker å bruke filmsnutter med instruksjoner til regnemetoder etc. som ligger på nettet. Liker også å bruke eksempler og oppgaver fra andre lærebøker, for å kunne variere litt fra boken de har utgangspunktet. Bruker i stor grad egen og andres faglige kompetanse som en viktig ressurs.

Hverdagslig matematikk: Har ikke spesielt fokus på det. Møter på dilemmaet hvor elevene ikke ser nytten med matematikken fordi de ikke skjønner hvordan det er tilknyttet hverdagen. Prøver å forklare hvordan det henger sammen med hverdagen, og vise at matematikk ikke er en egen verden. Tror det er viktig å sette matematikken i kontekst, men gjør det ikke ofte nok.

Vurdering: Har jevnlig prøver som terper på de fire regneartene. Har ikke kapitellprøver, men bruker Tetra sine prøver. Ca. tre prøver pr. semester. Generelt i undervisningen prøver hun å følge med på elevenes arbeid, og har faglige dialoger med dem for å se hvordan de ligger an. Oppfordrer elevene til å jobbe gjennom *Test deg selv*-oppgavene fra boken for å gjøre dem bevisst på egen læring og ansvarliggjøre dem på det. Usikkert om de tar ansvar for å jobbe mer på de områdene hvor de sliter.

Men tror ikke det har vært stor kultur for å ha det tidligere. Men har oppdaget at det er godt mulig å ha gruppearbeid i matematikk. Prøver å aktivisere elevene til å lære hverandre i større grad enn man gjør gjennom tradisjonell tavleundervisning.

Prøve å legge opp til en alternativ matematikkundervisning i løpet av en to ukersperiode. Da har de i større grad å ha "gøy matte", men fagligrelaterte spill og aktiviteter og generell variert undervisning. Neon ganger trenger ikke disse aktivitetene å være direkte knyttet til det aktuelle emnet de jobber med. Variasjonen av matematikk er også for å *motivere* elevene.

Lærer 4
(Susann)

Generelle undervisning: MI-klasserom. Må variere for å gjøre matematikken gøy og motiverende. Jobbet lenge for å få elevene til å glede seg matematikktimene. Følger ikke boken slavisk, men er nå på samme emnet som boken tilsier. Hun har lært seg å finne de metodene som fungerer (med tanke på elevene og egen kunnskap og formidlingsevne). Fokuserer på hva elevene mestrer (*motivasjon*). Jobbet så lenge læringsmålene og ulike planer, at hun vet hva elevene skal gjennom og hva de skal kunne. Starter gjerne timen med noe helt annet enn det matematiske emnet de skal jobbe med, for å samle elevene. For eksempel regne ut sannsynligheten for fotballresultatene som kom i løpet av helgen.

TPO: Finner oppgaver og aktiviteter fra andre kilder for å tilpasse etter elevenes nivå og interesse. Legger opp til faglige aktiviteter og utfordringer hun tror elevene vil mestre. Varierer undervisningen i stor grad for å inkludere de elevene som sliter med matematikk.

Bruk av ressurser: Bruker mye konkretiseringsmidler. "Læreboken er et hjelpemiddel, men ikke et must.". "Er du trygg på det du holder på med, matematikk, (...) så er det en helt annen situasjon, for da blir du uavhengig av å bruke boken.". Det kommer hele tiden noe nytt og spennende innen matematikken, som hun prøver å ta inn over seg, men er forhåndsvis kritisk. Henter oppgaver, ideer og inspirasjon fra ulike ressurser.

Hverdagslig matematikk: Veldig opptatt med å forklare og synliggjøre hvorfor det elevene lærer er viktig i dagliglivet. Prøver ofte å knytte matematikken til det hverdagslige, da det er nødvendig for elevenes forståelse, motivasjon og læring. "De klarer ikke å få opp en algoritme hvis de ikke forstår hva som står der. De klarer ikke å lese en tekst og

TPO: Finner oppgaver og aktiviteter fra andre kilder for å tilpasse etter elevenes nivå og interesse. Gjør noe hun tror elevene vil mestre, samt å utfordre dem på en spennende og engasjerende måte.

MI-undervisning: Har lånt klær fra Cubus for å leke butikk, og utfordre elevene i å regne med prosent. De har også vært ute, de har målt, de har regnet, de har brukt kahoot, PC, tegnet osv. Ber elevene ofte å tegne opp hva som står i oppgaven dersom de får en tekstoppgave. Det hjelper dem å visualisere matematikken.

	dra ut ”hva spør teksten?”. Ber elevene ofte å tegne opp hva som står i oppgaven dersom de får en tekstoppgave. Det hjelper dem å visualisere matematikken.	
Lærer 5 (Albus)	<p><i>Generelle undervisning:</i> Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs (med Smartboard). All undervisning tas utgangspunkt i boken, da det er den kilden elevene har. Men mener man ikke kan basere opplæringen fra en bok dersom man skal tilpasse undervisningen. Presenterer ofte en filmsnutt på smartboarden som demonstrerer en regnemetode, deretter jobber elevene med eksemplene og oppgavene i læreboken.</p> <p><i>TPO:</i> Boken alene er ikke god nok til å tilpasse undervisningen.</p> <p><i>Bruk av ressurser:</i> Bruker aktivt smartboarden. Elevene liker veldig godt å jobbe digitalt, men det gjør at de sliter med å jobbe praktisk, og mangler relasjonell forståelse for hva de gjør. Elevene er veldig dyktig til å anvende programmer og har god instrumentell forståelse. Enkelte elever sliter også med å forklare og formulere seg matematisk etter at de har jobbet mye digitalt. Elevene mestrer ikke å bruke passer og gradskive, men håndterer veldig godt de samme verktøyene digitalt.</p> <p><i>Hverdaglig matematikk:</i> Har ikke hatt nok fokus på det i løpet av den korte perioden han har undervist matematikk.</p>	Prøver å ha konkurranser og gruppearbeid for å holde fokus og motivere elevene når det skal være dobbeløker. Bruker verktøykassen fra Lesson Study (fokus på praktisk og variert undervisning).
Lærer 6 (Hermann)	<p><i>Generelle undervisning:</i> Tradisjonell tavleundervisning og oppgavediskurs (med Smartboard). Forbereder seg til undervisningen med å gå gjennom notebookene som han bruker. Synes det er veldig greit, da mye av arbeidet blir gjort på forhånd (ferdig tekst og lignende). Er lite med praktiske aktiviteter i undervisningen. Stiller stort sett elevene spørsmål og prøver å legge opp til dialog i timen mellom lærer og elev. Ellers jobber elevene individuelt. For å <i>motivere</i> elevene viser han engasjement</p>	<i>Jobber trolig ikke alternativt.</i>

rundt faget, og anser seg selv som en generelt sett veldig engasjert og godt forberedt lærer.

TPO: Veileder elevene i hvilke oppgaver de bør begynne på (hvilken vanskelighetsgrad de bør jobbe med). Opplever han får god respons på det, da elevene slipper å bruke tid på oppgaver som ikke er tilpasset det faglige nivået deres (ut fra bokens fordeling).

Bruk av ressurser: Generelt sett ikke så flink til å variere med læringsmaterialer og å bruke konkretiseringsmaterialer. Mener det kan være fordi han har jobbet så lenge med boken. Bruker aktivt ferdiglagede notebooks som de har samlet opp i et digitalt bibliotek. De er ganske detaljerte med algoritmer, eksempler, semikonkreter, faktasetninger og lignende. Synes det er et godt redskap til forberedelse og gjennomføring av undervisningen.

Hverdagslig matematikk: Ikke så god på å knytte matematikken til hverdagslige kontekster. Opplever heller ikke at boken er særlig god på det.

Vurdering: Pleier å ha kapittelprøver etter hvert kapittel. Prøvene er henter fra boken. Synes prøvene er gode på å måle elevene forståelse for faget. Etter prøvene retter han dem, og prøver å la resultatene styre i hvor stor grad han går videre uken etter. Dersom det er flere som sliter med emnet de ble vurdert på må de repetere litt og jobbe med flere oppgaver. Noen ganger velger han å ta ut de elevene som ikke nådde læringsmålet.

8.12 Vedlegg L: Datainnsamling, læreboken

Datamateriale, Lærebok

Hvem	Styrker	Svakheter
Lærer 1 <i>(Per)</i>	<ul style="list-style-type: none">- Fasit i boken, slik at elevene kan gå tilbake og sjekke svaret sitt. Det gjør at de vet med en gang om de har gjort rett eller galt, og slipper i etterkant å måtte avvenne seg feil de evt. gjør.- Fargefordelingene av oppgavene kan være gode å bruke til tilpasning dersom læreren veileder elevene i hvilke oppgaver de bør jobbe med.- Elevene vet hvilke oppgaver som er lette og hvilke som er vanskelige, så de vet hvilke de kan jobbe med når de skal øve på egenhånd.- Boken har gode oppskrifter på hvordan oppgaver skal løses. Kan føre til spørsmålet om det er en oppskrift som passer elevene.- Har målene for hva elevene skal lære oppvist i hvert kapittel.- Kan spare tid med å bruke boken, da man slipper å lete etter oppgaver og eksempler. Dersom en skulle finne oppgaver fra andre steder, måtte man evt. lage fasit til.- Blir ganske lik undervisning for alle.- Godt å ha noe å støtte seg til, kanskje spesielt for nyutdannede, og så kan man heller ta seg friheter når man blir mer faglig trygg.	<ul style="list-style-type: none">- For lite mengdetrening.- Spranget mellom vanskelighetsgraden til oppgavene er for stor, slik at elevene stort sett velger for enkle oppgaver i stedet for å møte for vanskelige.- Det kan være dumt å ha boken oppe dersom læreren ønsker å frigjøre seg fra den (boken er matematikken).- Kan tape tid med å bruke boken da man må repetere oftere for at kunnskapen skal sitte i forhold til om man bruker lang tid på praktiske oppgaver som gir bedre grunnleggende forståelse.
Lærer 2 <i>(Even)</i>	<ul style="list-style-type: none">- Noen gode oppgaver.- Gir ideer til arbeidsoppgaver, slipper å finne kruttet på ny.- Har veldig greie læringsmål for hvert kapittel som passer godt med kompetansemålene til KD.- Har lekser til hvert kapittel. Leksene tar jevnlig med generell forståelse med desimaltall, og pluss og minus. Gjør det lettere å lage lekser.- Regelbok på slutten av boken, som også	<ul style="list-style-type: none">- Noen oppgaver som er uklare, eller har en annen fremgangsmåte som læreren ikke synes er den beste.- Er ikke alltid variert og spennende nok.- Synes den i sin helhet ikke er god nok.- Til tross for at boken har en egen regelbok, foretrekker læreren å formulere og lage den med elevene.- Nivådelingen av oppgavene er veldig dårlig. Noen ganger er de blå oppgavene (lette) på samme nivået som

	<p>gir korte forklaringer på hvert emne. Den er hjelpsom til prøver.</p>	<p>presentasjonsoppgavene, og noen av de røde oppgavene (vanskelige) er utenfor det elevene har fått innføring i, og er derfor ukjente. Sistnevnte fører til at elevene jobber individuelt og selvstendig med ting som læreren gjerne skulle ønske han kunne gjennomgått med dem.</p>
<p>Lærer 3 (Nina)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En stabil kilde, som elevene alltid skal ha tilgang til. Blir ikke rotet bort, slik som kopierte oppgavehefte ofte kan gjøre. - Det at boken er strukturert er nødvendig for at enkelte skal få med seg det faglige. - Har en del varierte oppgaver, i form av nøtter og utfordringer for elevene, som kan være greie å jobbe med. - Har utkast til lekser som skal passe til det elevene har jobbet med i de ulike kapitlene. - Har litt dybdeinformasjon i innledning av hvert kapittel om det aktuelle emnet som kan virke motiverende for elevene. - Har en <i>Test deg selv</i> etter hvert kapittel, som elevene kan jobbe gjennom for å se hvordan de ligger an ut fra læringsmålene. 	<ul style="list-style-type: none"> - Opplever ikke at læreboken er spesielt motiverende i seg selv. - For lite fokus på de grunnleggende kunnskapene, som for eksempel de fire regneartene hvor enkelte elever fortsatt sliter litt. - Opplever å være uenig i den faglige progresjonen som læreboken legger opp til, i forhold til elevenes behov. Må derfor finne flere oppgaver innen enkelte emner, og noen ganger må de hoppe over oppgaver i boka.
<p>Lærer 4 (Susann)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - God å bruke som hjelpemiddel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lærebøkene mangler innføring og oppgaver som involverer GeoGebra. Da må man ta seg frihet til å jobbe utenfor boken. "(...) må vi være litt uavhengig av læreboka. Ei fast lærebok, mener jeg." - Mangler fokus på basiskunnskap, som elevene har behov for å jobbe med. - Elevene er veldig blid og fornøyd, og veldig motiverte når de har jobbet praktisk og variert, uten læreboken.
<p>Lærer 5 (Albus)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lett lesbar. Sammensatt av tekst med bilder og semikonkreter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Finnes ikke noen godkjenningsnorm som kontrollerer om læreboken tar for seg alt som står i kunnskapsløftet. De må sjekke selv om alle kompetansemålene blir fylt opp.
<p>Lærer 6 (Hermann)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nyttig med fasit i oppgaveboken, da man kan sjekke om man har gjort rett, og jobbe med å finne ut hva de eventuelt har gjort feil dersom svaret ikke samsvarer. - Har helt greie kapitlprøver, og 	<ul style="list-style-type: none"> - Det er ikke ofte konkretiseringsmaterialer blir brukt da det er lettere å følge læreboken etter så mange år, og siden læreboken oppleves som konkret og variert nok.

	<p>terminprøver som de kan bruke. Synes prøvene er gode til å vise elevenes forståelse i de ulike emnene (instrumentell forståelse?).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Har forskjellige vanskelighetsgrad på oppgavene som er sortert etter blå (lette), grønne (middels) og røde (vanskelige) oppgaver. Disse blir brukt i arbeidsplanen til elevene, slik at de kan velge etter hvilken grad de ønsker. Ofte må læreren veilede dem i hvilken grad som passer dem i det aktuelle emnet. - Kan bruke fargefordelingen av oppgavene i undervisningen også. Læreren må gjerne veilede dem i hvilken vanskelighetsgrad de bør begynne med for å kunne utfordre seg godt nok, uten at det skal bli for vanskelig. - Grunnboken inneholder noen ekstra aktiviteter, og gir tips og ideer om hva man kan gjøre i undervisningen for å ha litt variasjon. 	<ul style="list-style-type: none"> - Læreboken er ikke god på presentere oppgaver med hverdagslig kontekst. - Har ingenting med GeoGebra. Gjør det vanskelig å forberede elevene til digital eksamen, da boken ikke fokuserer nok på de digitale verktøyene som kreves.
--	--	---

8.13 Vedlegg M: Datainnsamling, andre ressurser

Datamateriale, Andre ressurser

Hvem	Styrker	Svakheter
Lærer 1 (Per)	<ul style="list-style-type: none">- Har tilgang til andre oppgaver som de kan kopiere opp og bruke i undervisningen for å variere litt.- Kan være en stor fordel å bruke konkretiseringsmidler for elever som sliter med matematikk.- Praktiske oppgaver kan gi bedre relasjonell forståelse for matematikken. Kunnskapen sitter bedre i ettertid.	<ul style="list-style-type: none">- Det er begrenset hvor mye man kan kopiere.- Har ikke nok konkretiseringsmidler til flere klasser. Kan bare brukes i én klasse om gangen, dersom elevene jobber i grupper.- Skal man bruke konkretiseringsmaterialer, bør man ha brukt det selv før for å være trygg nok til å bruke det. Det gjør at lærerne lettere dropper det.- Praktiske oppgaver tar mye tid, og krever mye forarbeid.
Lærer 2 (Even)	<ul style="list-style-type: none">- Bidrar til å gjøre undervisningen mer kjekk og variert.- Har brukt Kahoot til oppsummering av emner som de har jobbet med. Det er en god ressurs å bruke for å få diskusjon, og få en oversikt over hvor trygg de er i emnene.	<ul style="list-style-type: none">- Har ikke så god oversikt enda over hvilke konkretiseringsmateriler og ressurser som de har tilgang over.- Synes nettsiden til Tetra er latterlig dårlig.
Lærer 3 (Nina)	<ul style="list-style-type: none">- Filmsnutter med instruksjoner til regnemetoder etc. som ligger på nettet kan bidra til å motivere elevene, og gir dem mulighet til å se på filmsnuttene hjemme, og øve med dem. Kan gjøre undervisningen mer gøy.- Eksempler og oppgaver fra andre lærebøker bidrar til litt variasjon fra boken deres, og har noen ganger bedre opplegg.- Har en personlig ressurs hjemme som bidrar mye med tips til undervisning. Lett tilgjengelig.- Mulighet for å variere mellom de ulike nettsidene for å finne noe som er engasjerende og spennende for elevene.	<ul style="list-style-type: none">- Har ingen garanti om at elevene ser gjennom filmsnuttene hjemme, og jobber med dem. De er ikke gode nok til å ta ansvar for å jobbe mer med de emnene som de sliter med.- Nettsiden og lærerveiledningen til boken er lite engasjerende og lite spenstig. Utdatert.
Lærer 4 (Susann)	<ul style="list-style-type: none">- Noen oppgaver på nettet og andre lærebøker er mer relevante, kjekkere og mer engasjerende enn fra læreboken elevene har i utgangspunktet.	<ul style="list-style-type: none">- Må tenke kreativt for å finne ut hvordan GeoGebra skal involveres i undervisningen, da det ikke er presentert i stor grad i lærebøkene.

	<ul style="list-style-type: none"> - Konkretiseringsmidler og andre ressurser bidrar til å variere undervisningen og motiverer elevene til å jobbe med matematikk (de gleder seg til timene). - Det hjelper elevene å løse tekstopp-gaver dersom de tegner opp den informasjonen som blir presentert. Flere elever klarer å løse tekstopp-gaver som er knyttet til et bilde eller illustrasjon (semikonkreter). 	<ul style="list-style-type: none"> - Man bør være nokså trygg på hvordan de ulike ressursene skal benyttes, som krever tid.
Lærer 5 <i>(Albus)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Kan opparbeide seg et bibliotek med notebooks og digitale verktøy. - Notebooks kan være et nyttig hjelpemiddel under planlegging og forberedelser av undervisning. - Finnes enormt med nettressurser som man kan plukke fra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevene er veldig flinke til å anvende de digitale verktøyene. Vise god instrumentell forståelse, men mangler i stor grad den relasjonelle forståelsen. De kan ikke anvende begreper riktig, eller forklare hva de gjør når de jobber digitalt (fylle ut tabeller og få opp diagrammer). - Notebookene er ofte tett knyttet til læreboken. Blir gjort små justeringer for hvert år, som gjør endringskulturen mer begrenset. - Det at han bruker filmsnutter når han skal introdusere nye emner gjør at all autoritet gis nettressursen han benytter. Det utelukker eksperimentell og empirisk matematikk. - Ikke alle som har de nødvendige ressursene eller verktøyene hjemme, som gjør det utfordrende når elevene skal levere lekser på fronter, eller blir stil krav til å jobbe med digitale verktøy hjemme.
Lærer 6 <i>(Hermann)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Synes smartboardene og notebookene er veldig gode redskap for matematikkundervisningen. Spesielt siden han kan sitte hjemme og forberede seg nøye gjennom timen. Han kan på den måten fokusere på læringsmålene, og ikke bruke for mye tid på å skrive. Notebookene er nokså detaljerte, og gjør det lett å følge. Gir mulighet til å gå tilbake eller hoppe lengre frem etter behov. 	<ul style="list-style-type: none"> - Har en hel del med konkretiseringsmaterialer som de ikke er så flink til å bruke.

