



Universitetet
i Stavanger

DET HUMANISTISKE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram:

Master i matematikdidaktikk

Vårsemesteret, 2014

Åpen

Forfatter: Halvor Gaard

.....
(signatur forfatter)

Veileder: Arne Jakobsen

Tittel på masteroppgaven: Malawiske læreres bruk av eksempler i matematikkundervisningen.

– Hvordan knyttes eksemplene til hverdagslige situasjoner.

Engelsk tittel: Malawian teachers' use of examples in teaching mathematics.

– How are the examples linked to everyday situations.

Emneord: matematiske eksempler,
example space, hverdagsmatematikk, skolen i
Malawi, lærebøker og lærerutdanning i
Malawi og Norge

Sidetall: 79
+ vedlegg/annet: 97

Stavanger, 14.05.2014

Forord

Høsten 2012 startet jeg på masterstudiet i matematikdidaktikk ved Universitetet i Stavanger, der denne studien utgjør min avsluttende mastergradsoppgave. Jeg har gjennom årene som lærer- og masterstudent opparbeidet meg kunnskaper innen fagdisiplinen matematikk og forskningsfeltet matematikdidaktikk. Studiet har inspirert meg både til videre arbeid med matematikk i undervisningssammenheng spesielt, og i forhold til forskning generelt. Jeg har stadig søkt ny kunnskap som jeg har kunnet nyttegjøre meg av i klasserommet i rollen som lærer, og dette mastergradsarbeidet har motivert meg til å fortsette med dette.

Jeg føler meg privilegert som har fått lov til å besøke og forske ved en skole i Malawi i forbindelse med denne mastergradsoppgaven. En stor takk rettes til lærerne og rektor ved skolen jeg fikk forske ved for deres velvillighet, åpenhet og positivitet under hele prosessen. Dr. Kazima må takkes for å ha vært til stor hjelp med alt det praktiske arbeidet knyttet til oppholdet mitt i Malawi, og er den største grunnen til at oppholdet ble så vellykket. Min veileder Arne Jakobsen skal også ha en stor takk for å ha gitt meg muligheten til å reise utenlands i forbindelse med mastergradsarbeidet, og selvsagt for å ha hjulpet og motivert meg underveis med god oppfølging og med konstruktive tilbakemeldinger og råd underveis gjennom hele semesteret.

Halvor Gaard

Universitetet i Stavanger

14. mai 2014

Sammendrag

Denne masteroppgaven har til hensikt å si noe om hvordan to lærere i byen Zomba i Malawi bruker matematiske eksempler i undervisningssammenheng, hvilke betraktninger de gjør i forhold til valg av eksempler, hvilke type eksempler som benyttes og hvilken tilknytning eksemplene brukt i undervisningssammenheng har til hverdagslige situasjoner. Det ble observert tre undervisningsøkter i to ulike klasserom på 7. og 8. trinn, og det ble utført intervjuer med begge lærerne i etterkant av observasjonene. I tillegg til ovennevnte fokusområder vil denne mastergradsoppgaven si noe om samfunnet i Malawi og skole- og utdanningssystemet i landet generelt. Dette er gjort for bedre å kunne forstå forholdene studien er gjennomført under og resultatene som fremkommer av studien.

Studien viser at begge lærerne i stor grad benytter matematiske eksempler hentet fra lærebøkene. De påpeker begge viktigheten av å knytte matematiske eksempler i undervisningssammenheng til hverdagslige situasjoner. Klasseromsobservasjonene tyder også på at den hverdagslige tilknytningen er et fokusområdet for lærerne i matematikkundervisningen. Lærerne anser det også som viktig at elevene forstår eksemplene som benyttes, og de forsøker i stor grad å tilpasse eksemplene til elevenes nivå. Det viser seg allikevel å være flere utfordringer knyttet til matematikkundervisningen, blant annet på grunn av det store antall elever i hver av klassene.

Fordi lærebøkene er hovedkilden til de matematiske eksemplene brukt i undervisningssammenheng, tar studien også for seg lærebøkene og læreplanene knyttet til de aktuelle klasstrinnene og gir en sammenligning med tilsvarende norske læreverk og læreplaner. Det er tydelig å se at både malawiske og norske lærebøker og læreplaner har fokus på å knytte matematikken til hverdagslige situasjoner.

Forord	II
Sammendrag.....	III
1 Innledning.....	1
2 Teoretisk grunnlag.....	4
2.1 Matematiske eksempler.....	4
2.1.1 Hva er matematiske eksempler?	4
2.1.2 Hvordan brukes matematiske eksempler i undervisning?	8
2.1.3 Hvordan velger lærere ut eksempler til bruk i undervisning?	9
2.2 Hverdagsmatematikk	12
2.3 Matematiske eksempler knyttet til hverdagslige situasjoner	15
2.3.1 Hva sier malawiske læreplaner og lærebøker i forhold til å knytte matematiske eksempler til hverdagslige situasjoner?	16
2.3.1.1 Hva sier læreplanene i Malawi?	16
2.3.1.2 Hva sier lærebøkene i Malawi?	19
2.3.2 Hva sier norske læreplaner og lærebøker i forhold til å knytte matematiske eksempler til hverdagslige situasjoner?	22
2.3.2.1 Hva sier læreplanen i Norge?	22
2.3.2.2 Hva sier lærebøkene i Norge?	23
2.4 Relevante utdanningsvariabler i Malawi.....	26
2.4.1 Skole og utdanning	27
2.4.2 Lærerutdanning	29
2.4.3 Utfordringer knyttet til matematikkundervisning.....	30
3 Metode.....	33
3.1 Forskningsdesign	33
3.1.1 Casestudie.....	34
3.1.2 Utvalg	36
3.1.2.1 Kontakt med informanter	37
3.1.2.2 Informanter og samtykke.....	38
3.2 Datainnsamling	39
3.2.1 Observasjon	39
3.2.2 Intervju	40
3.2.3 Transkripsjon.....	41
3.4 Kvaliteten på studien	42
3.4.1 Validitet	42

3.4.2 Reliabilitet	43
3.5 Forskningsetiske prinsipper	44
3.6 Tilnærming til datamaterialet	45
4 Presentasjon og analyse av data	47
4.1 Gjennomgang av ulike matematiske eksempler brukt i undervisningssammenheng i Malawi	47
4.2 Lærernes valg av matematiske eksempler til bruk i undervisningssammenheng i Malawi	53
4.3 Bruk av matematiske eksempler i undervisningssammenheng knyttet til hverdagslige situasjoner i Malawi	57
5 Oppsummering og drøfting.....	68
5.1 Hvordan brukes matematiske eksempler i klasserommene i Malawi?	68
5.2 Matematikklærernes forhold til lærebøker og lærerutdanning i Malawi.....	69
5.3 Hvordan er matematiske eksempler knyttet til hverdagslige situasjoner i Malawi.....	71
6 Konklusjon.....	76
6.1 Pedagogiske implikasjoner	77
6.2 Videre forskning	78
Litteratur	80
Vedlegg.....	86
Vedlegg 1 – Informasjonsskriv til foreldrene i Malawi vedrørende elevdeltakelse under forskningsprosjektet	86
Vedlegg 2 – Informasjonsskriv til rektor i Malawi vedrørende forskningsprosjektet.....	87
Vedlegg 3 – Forespørsel om forskning i skolen i Malawi.....	88
Vedlegg 4 – Invitasjon fra University of Malawi	89
Vedlegg 5 - Intervjuguide.....	91
Vedlegg 6 – Transkripsjonsnøkkel.....	92

1 Innledning

Denne studien har hatt til formål å si noe om hvordan skolen i Malawi fokuserer på det å knytte skolematematikken til hverdagslige situasjoner gjennom bruk av matematiske eksempler. Dette er gjort ved å nærmere observere og intervjuer to lærere ved en skole i byen Zomba i Malawi. Jeg var så heldig og fikk tilbud om å reise til Malawi i forbindelse med mitt mastergradsprosjekt ved Universitetet i Stavanger. Hele tiden var jeg klar på at jeg ville studere noe klasseromsrelevant og hverdagsnyttig. Gjennom dette mastergradsarbeidet fikk jeg både muligheten til å studere enn annen kultur og et annet skolesystem enn det norske, og da også i noen grad sammenligne funnene med den norske skolen. Jeg fikk se på hvordan lærere legger opp til at matematikken skal gi elevene praktiske referanserammer og hverdagslig nytteverdi gjennom de matematiske eksemplene presentert i undervisningssammenheng. Forskningsspørsmålet jeg har arbeidet ut fra er:

En casestudie av hvordan to lærere i Malawi gir matematikkundervisningen hverdagslig nytteverdi gjennom bruk av eksempler i klasserommet.

Eksempler er ofte naturlig forbundet med faget matematikk, og vil kunne omtales som en integrert del av matematikken (Bills et al., 2006) både når det gjelder matematikkfaget som vitenskapelig disiplin og skolefaget matematikk. Bruksområdene er mange og eksempler benyttes blant annet innen forklaringer og bortforklaringer, bevisføring og motbevisning, og er til hjelp og støtte for elever i skolen ved innføring av nye matematiske emner, ved arbeid med vanskelige emneområder eller som en referanseramme for annet matematisk arbeid individuelt eller i grupper (Michener, 1978; Watson & Mason, 2008).

Når det gjelder matematikkundervisningen i skolen i dag, så er man i Norge opptatt av fagets nytteverdi utover formlenes bruksområder i undervisningsøktene, og det å *kunne regne* skal også være gjeldende i andre fag enn matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2006). Skolen har en viktig oppgave med å formidle hverdagsmatematikk og bevisstgjøre elevene på at de til daglig og i fremtidig arbeid vil komme til å få bruk for matematisk hverdagskunnskap (Herbjørnsen, 2006). Hvordan jeg har valgt å definere begrepet *hverdagsmatematikk* kommer jeg tilbake til i 2.2.

Det er ellers viktig også å være klar over det faktum at ikke all matematikk kan knyttes til hverdagslige situasjoner på en fornuftig måte, og at matematikk også er et abstrakt fag. Til tross for dette skal skolematematikken stå for noe annet sett i forhold til hva matematikk som vitenskapelig disiplin representerer:

Matematikk er et abstrakt fag – slik det framstår som vitenskapsområde på universitetene... Men det er ikke matematikk som vitenskap som forteller hva skolefaget skal være. I Kunnskapsløftet framheves det at formålet med faget i hovedsak er praktisk, med referanse til medisin, økonomi, teknologi, energiforvaltning og byggvirksomhet. Noe av det viktigste med faget er å gjøre hver enkelt i stand til å takle sin hverdag og ha kunnskap nok til å kunne delta aktivt i samfunnet. På den måten er formålet med matematikkfaget først og fremst av praktisk art. Dette står i et misforhold til manges oppfatning. (Alseth & Røsseland, 2008, s. 78)

Når denne mastergradsoppgaven i størst grad skal ha fokus på hva som foregår i klasserommene og i matematikkundervisningen i Malawi, som naturlig nok for meg representerer et ukjent forskningsfelt, vil det også være nødvendig med noe relevant bakgrunnsinformasjon rundt skole- og utdanningssystemet i landet. Under mitt teoretiske rammeverk (kapittel 2) vil en del dreie seg om Malawi generelt – både om samfunnet, skolesystemet, lærerutdanningen og matematikkundervisningen. Jeg anser det som nødvendig å ha noe bakgrunnskunnskap knyttet til disse relevante utdanningsvariablene for bedre å kunne forstå og lettere kunne analysere datamaterialet hentet inn fra klasserommene i landet.

I tillegg til det teoretiske underkapitlet om Malawi vil jeg også ha delkapitler som tar for seg matematiske eksempler, hverdagsmatematikk og noe om hvordan lærebøker og læreplaner både i Norge og Malawi knytter matematiske eksempler til praktiske og hverdagslige situasjoner. Videre i oppgaven blir metodene for datainnsamlingen presentert før datamaterialet presenteres, analyseres og diskuteres i de påfølgende kapitlene. I tillegg til å si noe om de malawiske lærerne og deres forhold til matematiske eksempler og hverdagsmatematikk, så ønsker jeg også å si noe om forskjellene og likhetene mellom Norge og Malawi knyttet til de ulike fokusområdene gjennom oppgaven. Dette er noe jeg gjennomgående vil komme tilbake til i de ulike kapitlene i oppgaven.

Noe av drivkraften bak mastergradsprosjektet har hele tiden vært å kunne nyttegjøre seg av resultatene i en skolesituasjon hjemme i Norge, og også et ønske om å lære noe av skolesystemet og klasseromspraksisen i Malawi. Ofte kan man lære en del om eget forhold til faget ved å studere hvordan andre lærere tilnærmer seg det samme faget. Tanken min med forskningsspørsmålet har ellers basert seg på min egen undervisningspraksis der elever strever med å se nytteverdien av matematikken i skolen: "...many pupils experience a difference, sometimes even a rather large difference, between school mathematics and the mathematics of real life" (Mosvold, 2006, s. 51). Det er viktig for lærere å være klar over dette samtidig som man må forsøke å minske gapet mellom skolematematikken og hverdagsmatematikken.

2 Teoretisk grunnlag

2.1 Matematiske eksempler

Matematiske eksempler er en viktig og uunngåelig del av matematikkundervisningen i skolen. Eksempler til bruk i matematikkundervisning er lett å tenke på som forenklinger av ulike matematiske emner for å få elevene til å forstå hva det enkelte emnet dreier seg om, men eksemplifisering i matematikkundervisningen vil også kunne fungere som illustrering eller konkretisering av matematiske emner og regnemetoder (Zodik & Zaslavsky, 2008). Dette vil kunne hjelpe elevene til å forstå nytteverdien og bruksområdene til de ulike emneområdene i matematikken.

Eksempler i matematikken vil ikke bare knytte seg til skolematematikk og de matematiske emnene som det undervises i på skolen. Matematiske eksempler er også en viktig del av matematikk som vitenskapsfag og disiplin. Gjennom hele matematikkens historie finner man tilfeller der det er brukt eksempler, både til å utvikle matematikken som disiplin, og i forbindelse med matematikkundervisning (Bills et al., 2006).

Jeg vil i dette kapittelet si mer om hva matematiske eksempler er og hvordan de kan brukes og blir brukt, både av matematikere, lærere og elever. Hvordan matematiske eksempler velges ut av den enkelte lærer er også av interesse i denne sammenheng. I 2.3 vil jeg knytte matematiske eksempler sammen med temaet hverdagsmatematikk, og si noe om hvordan læreplaner og lærebøker i Malawi og Norge fokuserer på å linke hverdagsmatematikken inn i matematikkfaget ved hjelp av eksempelbruk i matematikkundervisningen.

2.1.1 Hva er matematiske eksempler?

Eksempler er et av de viktigste redskapene og virkemidlene brukt for å illustrere og kommunisere ulike emneområder og temaer mellom lærere og elever (Bruner, Goodnow, & Austin, 1956). Dette gjelder ikke bare for matematikk, men for alle fag generelt dersom man tenker i en skolekontekst.

Som jeg nevnte også innledningsvis til dette kapitlet, så er eksempelbruk i matematikken oftest sett på som en integrert del av det å formidle matematikk – også historisk sett - og ikke bare som et hjelpeverktøy i undervisningssammenheng (Watson & Mason, 2008). Dette henger sammen med og har røtter tilbake til matematikkens opprinnelse, der vi kan spore at eksempler spilte en stor rolle både i utviklingen av matematikk som disiplin og innen matematikkundervisning (Bills et al., 2006).

Språket vårt gir naturligvis mening og er enklest å oppfatte slik det er ment når man bruker det i korrekte sammenhenger. Slik er det også ved bruk av eksempler. Matematiske eksempler blir meningsfulle ved at de tar opp aktuelle matematiske emner og viser blant annet regneteknikker, utregningsmetoder og framgangsmåter i tilhørende nødvendige situasjoner (Goldenberg & Mason, 2008).

Ved bruk av matematiske eksempler må det tydelig fremkomme hva som eksemplifiseres og slik sett gir mening; ”Mathematical objects only become examples when they are perceived as ‘examples of something’... ” (Goldenberg & Mason, 2008, s. 2). Eksempler kan være gjetninger på papiret, ulik bruk av regneteknikker eller metoder, og høyere ordens konstruksjoner som bevis, bruk av diagrammer og spesielle notasjoner (Goldenberg & Mason, 2008; Watson & Mason, 2008).

Michener (1978) deler eksempler til bruk i undervisningssammenheng inn i fire ulike kategorier¹, og disse vil bli brukt til identifisering av eksempeltyper i analyseprosessen (kap. 4). Første kategori er *oppstartseksempler* som representerer eksempler brukt for motivasjon i oppstarten av et nytt emneområde eller tema. Videre omtales *referanseeksempler* som er eksempler brukt til å informere og utvikle intuisjon. *Modell- eller standardeksempler* er generelle eksempler som oppsummerer forventninger og antakelser knyttet til begreper eller teoremer. Og til slutt omtales *moteksempler* som benyttes for å skille eller påvise forskjeller og endringer mellom teoremer. Zazkis og Leikin (2008) la også til kategorien *ikke-eksempler*¹. Slike eksempler skal hjelpe oss å utforske nye ideer, og ikke minst sjekke ut begrensningene og forholdene som omhandler en bestemt definisjon.

¹ Jeg har benyttet egne norske oversettelser av originalbegrepene *start-up examples*, *reference examples*, *model or generic examples*, *counterexamples* (Michener, 1978) og *non-examples* (Zazkis & Leikin, 2008).

Begrepene *moteksempel* og *ikke-eksempel* krever en klarere avgrensning, og jeg vil derfor tydeliggjøre forskjellen mellom disse. Ikke-eksempler er eksempler som viser hvilke begrensninger eller nødvendigheter som er knyttet til et begrep eller tema (Watson & Mason, 2008; Zazkis & Leikin, 2008). Dersom vi skal finne et irrasjonalt tall, vil det si det samme som å finne et ikke-eksempel på et rasjonalt tall. Men om vi fremlegger påstand om at alle tall er rasjonale, vil π representere et moteksempel. Ut av denne forskjellsavgrensningen ser man at et eksempel som i én kontekst defineres som et ikke-eksempel vil kunne defineres som et moteksempel i en annen kontekst; ”a nonexample can become a counterexample in response to a conjecture that some condition is not necessary” (Watson & Mason, 2008, s. 58).

Selv om kategoriene til Michener (1978) virker til å være adskilte og distinkte, så vil flere matematiske eksempler kunne falle inn under flere av kategoriene avhengig av bruksområde og presentasjon (Watson & Mason, 2008). Et matematisk eksempel virker kun slik det oppfattes av den enkelte, og eksemplenes opprinnelige intensjon vil ikke alltid gjøre seg gjeldende for mottaker. Som oftest tror forfatteren av et eksempel – lærer eller lærebok – at elevene vil benytte eksempelet nøyaktig slik det er ment av forfatteren, noe som sjelden er tilfellet. Elevene kan ha vanskeligheter med å skille mellom for eksempel oppstartseksempler og modell- eller standardeksempler avhengig av konteksten eksemplene blir brukt i (Watson & Mason, 2008). Derfor er det spesielt viktig som lærer å være oppmerksom på egen bruk og forståelse av eksemplene som brukes og elevenes forståelse av dem i en undervisningssammenheng.

De tre første eksempelkategoriene til Michener (1978) kan videre karakteriseres som generelle eksempler, mens kategorien moteksempler og tilleggs-kategorien ikke-eksempler vil stå for seg selv (Bills et al., 2006). Generelle eksempler vil da kunne sies å være eksempler på begreper og emneområder, eksempler på framgangsmåter, eller eksempler på generelle bevis. Ved bruk av moteksempler kreves det at en påstand foreligger, og ikke-eksempler er til hjelp ved tydeliggjøring av matematiske objekters begrensninger. Når det gjelder generelle eksempler kan en pedagogisk distinksjon gjøres mellom eksempler på begreper og eksempler på framgangsmåter eller prosedyrer (Bills et al., 2006), og forskere som Sowder (1980) har forsøkt å unngå forvirring ved å skille mellom eksempler og illustrasjoner.

I alle tilfeller betrakter forskere eksempler som en integrert del både av matematisk tekning, matematisk læring og matematikkundervisning, og eksempler kan også ses på som spesielle tilfeller av større klasser eller emneområder innenfor matematikken (Bills et al., 2006).

Eksemplifisering blir brukt om en situasjon der et spesielt tilfelle blir presentert av læreren i den hensikt å representere noe generelt slik at elevene skal få kjennskap til et matematisk begrep eller emneområde (Bills et al, 2006; Watson & Mason, 2008). For elevenes del handler det om å se det generelle ved hjelp av det spesielle, nettopp gjennom bruk av matematiske eksempler.

Dersom matematiske eksempler innebærer alt som er ment å hjelpe elevene i generaliseringsprosessen i matematikkfaget, så må selve begrepet *eksempel* oppfattes og defineres svært bredt. *Eksempler* kan i følge Watson og Mason (2008) da innebære:

- Illustrasjoner knyttet til begreper og prinsipper.
- Holdepunkter som brukes i stedet for generelle definisjoner og teoremer.
- Spørsmål eller oppgaver som gjennomgås i lærebøker eller av lærere for å vise bruken av spesifikke regneteknikker.
- Oppgaver gitt til elever som et middel til å lære seg bruk og flyt knyttet til spesifikke regneteknikker.
- Representasjoner for ulike matematiske klasser som er ment for å utvikle induktivt matematisk resonnement.
- Spesifikke kontekstuelle situasjoner som kan behandles som tilfeller ment for å motivere matematisk tenking.

I denne studien har jeg valgt å benytte sistnevnte definisjon på hva matematiske eksempler er. Dette er en vid definisjon, men jeg ønsker å se på hvordan matematikk knyttes til hverdagslige situasjoner i Malawi både gjennom læreplanens mål, lærebøkens tekstoppgaver og lærerens undervisningspraksis. Jeg anser denne definisjonen som bred nok til å omfatte alle områder som er av interesse for lærebok- intervju- og observasjonsanalysen knyttet til matematiske eksempler og hverdagslige situasjoner. Ellers benyttes også Micheners (1978) kategorier for identifisering og analyse av matematiske eksempler brukt i undervisningssammenheng.

2.1.2 Hvordan brukes matematiske eksempler i undervisning?

Alcook og Inglis (2008) forklarer hvordan enkelte elever benytter eksempler; både empirisk til å teste ut gjetninger, og imaginært til å illustrere og synliggjøre metoder eller gi noe mening. Eksempler kan med et slikt syn ses på som kulturelt medierende verktøy mellom elever og matematiske emner, teoremer og teknikker (Goldenberg & Mason, 2008).

Matematiske eksempler er viktige for å oppnå denne kontakten med abstrakte ideer og er svært betydningsfull for den matematiske kommunikasjonen, både generelt og i klasserommet spesielt.

To hovedtrekk ved funnene i en forskningsstudie av Zodik og Zaslavsky (2008) var at de aller fleste eksemplene som ble observert i undervisningssammenheng var lærergenerert. I tillegg ble det benyttet et betydelig større antall eksempler i undervisningsøkter der nye matematiske emner skulle innføres sammenlignet med ordinære undervisningstimer. Det er enighet blant flere forskere om at eksempler lærerne bruker ofte hentes fra lærebøkene som brukes i skolen (Botten, 2003; Mosvold, 2006; Watson & Mason, 2008; Zodik & Zaslavsky, 2008).

I min oppgavestudie er det lærerens bruk av eksempler som er av interesse. Ved utvelgelse av eksempler til bruk i undervisning har man som lærer to muligheter - forhåndsplanlegge eksempler eller dikte opp eksempler spontant i løpet av undervisningsøkta (Goldenberg & Mason, 2008; Zodik & Zaslavsky, 2008). Ved å planlegge bruk av eksempler har lærerne muligheten til å tenke gjennom spørsmål og situasjoner som kan oppstå ved presentasjon av eksemplene. Dersom eksemplene brukt i undervisningssammenheng ikke er forhåndsplanlagte, og elevene gjør krav på en bedre forklaring, er lærerne nødt til kreativt å lage eller hente fram tidligere brukte eksempler. I en slik situasjon benytter lærerne sin kunnskapsbase for eksempler, også kalt *example space* (Goldenberg & Mason, 2008; Watson & Mason, 2008; Zodik & Zaslavsky, 2008). Når lærerne blir tvunget til å dikte opp eksempler spontant i undervisningssammenheng, vil dette være med på å utvikle en større kunnskapsbase av eksempler til bruk i tilsvarende fremtidige situasjoner (Goldenberg & Mason, 2008).

Det er ellers viktig å tydeliggjøre det faktum at når lærere selv dikter opp og planlegger eksempler, eller benytter sin kunnskapsbase i spontane klasseromssituasjoner for å komme

fram til et eksempel, vil de fleste komme opp med eksempler de har støtt på i andre settinger, eller modifiserte utgaver av slike eksempler (Watson & Mason, 2008; Zodik & Zaslavsky, 2008). Dette kan være eksempler man har fra lærebøker, andre lærere, forelesninger eller lignende. Matematikk er videreført fra generasjon til generasjon, og likeså er tilfelle med matematiske eksempler (Watson & Mason, 2008).

Man må kunne tenke, resonnerer og generalisere ut fra eksemplene som gis (Zodik & Zaslavsky, 2008), ellers forsvinner hensikten med eksemplene. Ved å jobbe med ulike sett eksempler tilegner elevene seg ulike meningsnyanser og variasjon innen ulike parametre og andre aspekter (Goldenberg & Mason 2008). Bruk av ulike typer eksempler, og gjerne flere eksempler som har til hensikt å forklare det samme, vil derfor være fordelaktig for elevene (Goldenberg & Mason, 2008; Watson & Mason, 2008).

Etter å ha påpekt hvilke type eksempler vi har og fordelene ved bruk av ulike eksempeltyper, vil jeg dele bruk av matematiske eksempler i to hovedkategorier. Disse kategoriene representerer ulik bruk av matematiske eksempler i undervisningssammenheng. Det første bruksområdet er induktivt, der man som lærer gir elevene eksempler av noe, eller motiverer elevene selv til å komme opp med eksempler i forhold til noe (Rowland, Thwaites, & Huckstep, 2003). Begrepet *noe* oppfattes veldig generelt, men eksempler brukt induktivt skal representere spesielle tilfeller av noe generelt.

Den andre måten matematiske eksempler kan brukes på i undervisningssammenheng er som oftest kalt øvelser eller oppgaver (Rowland, Thwaites, & Huckstep, 2003). Denne bruksmåten er ikke induktiv, men mer illustrativ og praksisorientert. Man ser da igjen at oppgaver også er definert som eksempler, og i tillegg kan fungere som et bruksområde til eksempler (Rowland, Thwaites, & Huckstep, 2003; Watson & Mason, 2008).

2.1.3 Hvordan velger lærere ut eksempler til bruk i undervisning?

Hvilke matematiske eksempler som blir brukt i undervisningssammenheng er opp til den enkelte lærer å avgjøre. Som nevnt kan eksemplene være gjennomtenkt på forhånd, altså planlagte eksempler, eller de kan være spontane – oppstå i løpet av selve undervisningen grunnet ulike episoder, hendelser eller spørsmål som dukker opp underveis (Zodik &

Zaslavsky, 2008). Dette er de to hovedgruppene når det kommer til hvordan matematiske eksempler oppstår. Når det gjelder hvordan eksemplene velges ut av lærerne, så er det her flere faktorer som legges til grunn, både i forbindelse med de forhåndsplanlagte eksemplene og de spontane eksemplene (Zodik & Zaslavsky, 2008).

Eksempler kan man finne i ulike matematiske oppslagsverk, oppgavehefter, lærebøker og diverse andre medier, eller de kan diktes opp av den enkelte. Det å velge ut eksempler til bruk i undervisning krever at læreren tenker over hensikten med å bruke akkurat disse eksemplene (Rowland, Thwaites, & Huckstep, 2003). I tillegg til de generelle eksemplene, så er ikke-eksempler som nevnt også kategorisert som eksempler (Zazkis & Leikin, 2008), og skal hjelpe til med å belyse viktige egenskaper ved et matematisk emneområde eller tema. Moteksempler kan også kategoriseres som eksempler man finner i ulike matematikkfaglige medier (jf. 2.1.1). Slike eksempler er forbundet med påstander i matematikken og deres tilbakevisning (Michener, 1978; Zodik & Zaslavsky, 2008).

Det er viktig for en lærer å tenke gjennom hva eksemplene som brukes skal illustrere, og ikke minst hvordan de oppfattes av elevene (Watson & Mason, 2008). Eksempler kan virke veldig gode gjennom en lærers linser, mens elevene ikke forstår noe som helst fordi de fokuserer på irrelevante egenskaper ved de samme eksemplene (Mason & Pimm, 1984; Watson & Mason, 2008). Dette fører naturlig nok til kommunikasjonsvansker, og eksempelet fungerer ikke slik læreren hadde tenkt eller sett for seg. Hovedhensikten med eksemplifisering er det å kunne se det generelle gjennom det spesielle (Mason & Pimm, 1984).

Jeg mener læreren bør ha tre aspekter i tankene for å kunne velge ut gode eksempler og tilrettelegge for god eksempelbruk i matematikkundervisningen. Det dreier seg om matematisk kunnskap, kunnskap om hvordan elevene lærer og kunnskap om det pedagogiske innholdet (Zodik & Zaslavsky, 2008). Kategoriene samsvarer godt med Shulman (1986) sine kategorier for undervisningskunnskap i matematikk, som også senere er videreutviklet av andre forskere (Ball, Bass, Sleep, & Thames, 2005; Ball, Thames, & Phelps, 2008; Fauskanger, Bjuland, & Mosvold, 2010). Grunnen til at jeg har valgt ut disse tre overordnede kategoriene for en grundigere omtale er at disse i stor grad kan relateres til eksemplifisering innen matematikkundervisning.

Lærerens kunnskapsbase innenfor matematikk generelt vil naturlig nok virke inn på hva læreren lærer fra seg og på hvilke måter dette skjer. Når det gjelder matematiske eksempler, så dreier også disse seg om å tilfredsstille et matematisk behov innenfor gitte rammer (Watson & Mason, 2008). Det er matematiske emneområder eller matematiske prinsipper som skal illustreres gjennom eksemplene, og lærerens kunnskap knyttet til matematikk generelt vil ha stor betydning for hva som legges i de matematiske eksemplene og hvordan læreren velger ut disse eksemplene (Zodik & Zaslavsky, 2008).

Kunnskap om hvordan elevene lærer er viktig i enhver undervisningssammenheng, og gjelder uansett fag i skolen. Det dreier seg om hva lærerne vet om elevene sine – hva elevene kan fra før, hvordan elevene bruker ulike læringsstrategier og hvordan deres allerede opparbeidede kunnskap virker inn på deres konstruksjon av ny kunnskap (Zodik & Zaslavsky, 2008). Dette kommer i tillegg til lærernes kunnskap om elevenes sterke og svake sider fagmessig. Når det gjelder eksempelbruk, så dreier det seg om at lærerne er oppmerksomme på elevenes tendenser til å over- eller undergeneralisere eksemplene og deres tendens til å vektlegge irrelevante egenskaper ved eksemplene (Mason & Pimm, 1984; Watson & Mason, 2008).

Til slutt har vi kunnskap om det pedagogiske innholdet. Slik kunnskap dreier seg om å formidle matematikken på en god måte slik at elevene lærer det som skal læres. Dette inkluderer kunnskap om ulike måter å representere og formulere stoffet på slik at det enklere blir forståelig for andre (Shulman, 1986). Eksempler kan naturlig nok ikke skilles fra deres representasjoner, og de er selvsagt ment å være til hjelp slik at matematikken blir tilgjengelig og forståelig for elevene (Zodik & Zaslavsky, 2008).

De tre ovennevnte kunnskapsområdene som lærerne bør inneha og tenke gjennom for å kunne plukke ut og opparbeide gode eksempler til undervisningen stemmer godt overens med kunnskapsområdene Ball, Bass, Sleep og Thames (2005) omtaler, som representerer kunnskapsområder spesifikt for lærerne og deres undervisning. Dette er altså kunnskapsområder som skiller matematikklæreren i skolen fra en matematiker i vitenskapelig sammenheng, og som man ser har dette stor betydning med tanke på lærernes utvelgelse av matematiske eksempler (Rowland, Thwaites, & Huckstep, 2003; Watson & Mason, 2008; Zodik & Zaslavsky, 2008).

2.2 Hverdagsmatematikk

Sammenknyttingen av hverdagen generelt og faget matematikk har stor betydning i en klasseromssammenheng for å gi faget mening og nytteverdi (Nemirovsky, Rosebery, Solomon, & Warren, 2005). Hverdagsmatematikk kan defineres som matematikk vi trenger i dagliglivet, og matematikk som vi får fra dagliglivet (Wistedt, Brattström, & Jacobsson, 1993). Mosvold (2006) påpeker viktigheten av bindingen mellom matematikken i seg selv og hverdagslige og virkelighetsnære situasjoner, men skriver at Wistedts definisjon på hverdagsmatematikk i stor grad bare fokuserer på selve matematikken. Begrepet hverdagsmatematikk kan i så måte virke noe snevert, mens *matematikk i dagliglivet* i større grad tar for seg sammenknyttingen av skolematematikken og livet utenfor skolen (Mosvold, 2009). Jeg ønsker på bakgrunn av disse definisjonene og refleksjonene å fortsatt bruke begrepet hverdagsmatematikk videre i denne oppgaven, men da med et noe annet innhold enn det Wistedt (1993) legger i begrepet. Hverdagsmatematikk som begrep vil i denne oppgaven omfatte noe mer, og da fungere som en fellesbetegnelse på all matematikk og innhold i undervisningssammenheng som mer ligner innholdet i begrepet brukt av Mosvold (2009), om *matematikk i dagliglivet*.

I norsk skole har det matematikdidaktiske begrepet hverdagsmatematikk hatt ulik betydning gjennom årenes løp, og ulik plass i de forskjellige læreplanene som har vært brukt i skolen. Eksempelvis var matematikk i dagliglivet tidligere et målområde i L97, noe vi ikke finner i dagens gjeldende læreplan LK06. Allikevel er temaet av betydning, men dette vil jeg komme tilbake til og si mer om i kapittel 3.2.

Når man som lærer skal knytte matematikken til hverdagslige situasjoner, så gjøres dette best ved bruk av eksempler, og da spesielt tekstoppgaver. Eksempler kan ta utgangspunkt i hverdagslige situasjoner, eller vise nytteverdien av ulike regneteknikker. Det skal selvfølgelig ikke undervurderes at regneteknikker generelt også er viktig for å få dette til, og er naturligvis en nødvendighet for å kunne løse matematiske problemer knyttet til hverdagslige situasjoner eller ikke. Slike grunnleggende regneteknikker ligger ofte til grunn i ulike sammenhenger, men ved bruk av utforskende oppgavekontekster vil elevene kunne oppdage og komme frem til kjente formler og teoremer på egenhånd. Når det så gjelder disse tekstoppgavene, som i størst grad lar seg knytte til dagligdagse situasjoner, så er ikke disse alltid like gode og virkelighetsnære som kanskje tekstforfatteren av dem har sett for seg;

A school task can, of course, never completely simulate an out-of-school task situation. Nevertheless, sometimes the school situation can be organized and the assignment formulated in such a way that many of the aspects of a real life task situation may be simulated fairly well following that the students' task solving can take place under conditions fairly close to those in the simulated situation. (Palm, 2008, s. 40)

Det beste vil altså muligens være å lage til noen praktiske settinger som gjør at elevene enklere gjenkjenner de dagligdagse situasjonene, og ser nytteverdien av matematikken som ligger bak og benyttes. Å bruke matematikkundervisningstid til å lage konkrete produkter i en praktisk setting vil være tidkrevende og vanskelig gjennomførbart i følge mange lærere, men det å lage et konkret produkt vil kunne gjøre matematikken mer autentisk og meningsfull, fremfor å bare produsere skriftlige svar (Mosvold, 2009). Regning er også en grunnleggende ferdighet ifølge læreplanen LK06 og skal inngå i alle fag. Og dette åpner opp for praktiske og hverdagslige situasjonssettinger for matematikken i andre fag enn selve matematikkfaget.

Det er en samfunnsoppgave å opprettholde at befolkningen har kunnskaper nok i faget matematikk, slik at den enkelte klarer seg i hverdagen. Og:

det er av fundamental demokratisk betydning at folk har lært så mye matematikk at de kan regne ut hvor lenge de har vært på jobb om dagen, at de kan kontrollere om lønna de får utbetalt er riktig, og at de kan kontrollere og sammenligne lånetilbud og andre typer tilbud. (Botten, 2003, s. 27)

Også slik sett er sammenknyttingen av skolematematikken og livet utenfor skolen, altså hverdagsmatematikken, et viktig begrep og emneområde i skolefaglig- og undervisningssammenheng. Det kan i så måte være ønskelig å minske gapet mellom matematikken i skolen og livet utenfor skolen (Botten, 2003).

Et interessant spørsmål når det gjelder hverdagsmatematikk er om elevene virkelig klarer å se sammenhengene mellom matematikkoppgavene som gis på skolen og oppgaver av samme type karakter som de møter i hverdagen. Det viser seg ofte at elever kan være særdeles flinke innenfor ulike emneområder av matematikken eller enkelte regnemetoder og teknikker i det

daglige uten at de klarer å benytte seg av disse i skolesammenheng (Herbjørnsen, 2006; Orton, 2004). Matematikkunnskapene de sitter inne med kommer kun til anvendelse i bestemte situasjoner, og elevene sliter med å se at en praktisk oppgave eller en tekstopp-gave representerer det samme som de møter i dagliglivet sitt.

Motivasjon er en viktig faktor i denne sammenhengen i skolen, men en omtale av motivasjonsfaktorens betydning ville sprengt rammene for denne oppgaven, og blir derfor ikke videre omtalt. Poenget mitt med å nevne motivasjonsfaktoren er at elevene må se matematikken som et direkte nyttefag for dem på mange områder i dagliglivets gjøremål og utfordringer (Orton, 2004). Et punkt som her kan være nyttig å merke seg er at ofte når matematikk benyttes av voksne mennesker i det daglige, så er de ikke selv klar over at det er matematikk de bedriver. En tidlig bevisstgjøring overfor elevene omkring dette er derfor viktig.

Elevenes evne til å overføre og bruke opparbeidet kunnskap på andre arenaer enn på skolebenken er definert som læringsoverføring (Orton, 2004). Forskning viser at lite av det elevene lærer klarer de å overføre fra en situasjon til en annen (Botten, 2003; Orton, 2004). Et eksempel på dette er gatebarn som selger gjenstander langs veien og er i stand til å regne ut salgsprisen problemfritt ved bruk av hoderegning innen alle de fire regneartene, men ikke klarer å utføre de samme regnestykkene på skolen med penn og papir.

Etnomatematikk er et begrep som er relevant å nevne i forhold til linken mellom matematikk i skolen og matematikk i livet utenfor skolen. Etnomatematikk sier noe om hvordan matematikk brukes i ulike kulturer, samfunn eller yrker, og kan mer presist defineres som: ”den matematikken som beherskes av mennesker innenfor en kultur” (Mellin-Olsen, 1989). Det kan dreie seg om matematikken knyttet til det en snekker trenger for å utføre sitt arbeid, eller det kan være en kioskansatt sine matematisk nødvendige beregningsmetoder. Selv med dette i bakhodet vil det som lærer være nesten umulig å knytte matematikken til alle ulike kulturer og yrkesbehov, men det vil hjelpe bare å være oppmerksom på fenomenet og at ulike typer oppgaver man gir i skolen på ulike sett vil appellere til elevene på forskjellig vis (Orton 2004). I Norge er det mange ulike matematikkulturer representert, der noen er kommet med mennesker fra andre land og andre er utviklet innenfor enkelte landsdeler og geografisk sett mindre steder gjennom flere hundre år (Herbjørnsen, 2006). Herbjørnsen (2006) sier dette for

eksempel kan være i tilknytning til bestemte håndverk, naturgrunnlag, næringsveier eller fagmiljøer.

Selv om denne oppgaven primært tar for seg matematikk som fag i grunnskolen, så undervises matematikk på alle nivåer i utdanningssystemet, og Krantz (1999) påpeker at det som lærer er viktig å være observant på hvilket publikum, hvilke elever eller andre tillyttere man har, og hvilke behov disse har, for best mulig å kunne gi disse en relevant og hverdagsnyttig undervisning. Men mitt inntrykk generelt sett er at norske lærere i grunnskolen gjør dette.

2.3 Matematiske eksempler knyttet til hverdagslige situasjoner

I dette kapittelet vil jeg presentere matematiske eksempler i lærebøker og læreplaner både fra Malawi og Norge. Noen analytiske betraktninger vil også bli gjort, men hovedanalysen er lagt til kapittel 4. I kapitlene der jeg presenterer og analyserer datamaterialet (kap. 4) og diskuterer funnene (kap. 5) vil jeg bruke denne presentasjonen og analysen for å se på forskjeller og likheter på dette området. Fokuset vil her være på matematiske eksempler knyttet til hverdagslige situasjoner i de to landenes læreplaner og lærebøker.

Når det dreier seg om å studere i hvilken grad eksempler, som oftest i form av tekstoppgaver, i lærebøker er realistiske, så har Palm (2008) presentert et rammeverk for å analysere disse forholdene, og følgende anses som viktige punkter:

- *Hendelsen som beskrives i konteksten må enten ha funnet sted, eller det må være tilstrekkelig stor sannsynlighet for at den kan ha gjort det.*
- *Spørsmålet som blir stilt i tekstoppgaven må være slik at det faktisk kunne ha vært stilt i virkeligheten også.*
- *Formålet med å finne svaret på oppgaven må være like tydelig for eleven som det ville vært i den virkelige situasjonen.*
- *Opgaven skal ikke inneholde vanskelige ord og begreper hvis det ikke er sannsynlig at disse også ville ha dukket opp i den virkelige situasjonen.*

(Oversettelse hentet fra Mosvold, 2009, s. 47)

Det må nevnes at tekstoppgaver også anses som eksempler, jf. 2.1, og derfor har relevans for lærebokanalysen.

Alseth (2009) har også laget kategorier for matematikkoppgavene i ei lærebok og delt disse i *rene matematikkoppgaver*, *liksom-praktiske oppgaver* og *genuint praktiske oppgaver*. Disse tre kategoriene representerer henholdsvis abstrakte drilloppgaver, praktiske situasjoner der oppgaveformuleringen ikke ville inntruffet i en virkelig setting og praktiske oppgavesituasjoner der formuleringene og utregningene er hverdagslige og virkelighetsnære.

Jeg vil bruke begge disse rammeverkene til å analysere graden av realisme og hverdagstilknytning i eksempeloppgaver hentet fra lærebøker fra Malawi (jf. 2.3.1.2) og lærebøkene fra Norge (jf. 2.3.2.2). Eksemplene jeg velger å si noe om og behandle gjennom oppgaveanalysen er hentet fra de matematiske temaene jeg fikk observert at de arbeidet med i undervisningen i Malawi under datainnsamlingsprosessen. På 7. trinn var det *forholdstall* og *fart* som stod på programmet, mens de på 8. trinn holdt på med privatøkonomi i form av *regnskapsføring* og *budsjett*. Norske lærebøker tilsvarende klassetrinnene observert i Malawi behandler ikke temaer som direkte kan knyttes til de samme emneområdene, så her vil oppgave- og eksempelbruk omtales mer generelt - med utgangspunkt i et nyere læreverk.

2.3.1 Hva sier malawiske læreplaner og lærebøker i forhold til å knytte matematiske eksempler til hverdagslige situasjoner?

Jeg vil i dette delkapitlet spesielt, og denne masteroppgaven for øvrig, fokusere på læreplanene og lærebøkene for klassetrinn syv og åtte i skolen i Malawi. Dette fordi det var disse klassetrinnene jeg fikk observere da jeg utførte mitt feltarbeid i landet.

2.3.1.1 Hva sier læreplanene i Malawi?

Innledningsvis i den generelle delen av læreplanene kan man lese at: "The achievements made at school however are only seen to be truly beneficial when the learners can transfer the achievements to life beyond the school and can view learning as a life long process" (Ministry of Education, 2008, s. 12).

Dette sitatet vitner om at det er livet etter skolen som elevene skal forberedes på, og at det er dette som er hovedfokuset gjennom skolegangen generelt. Slik er det naturligvis med skoler i alle land – den skal gi unge et godt grunnlag å bygge videre på for at de skal kunne fungere best mulig i samfunnet både nå og etter endt skolegang. Men det vi leser ut av læreplanen er landets visjon og trenger ikke nødvendigvis være reflektert i læreverkene som benyttes i skolen og undervisningspraksisen.

I omtalen av selve faget matematikk i læreplanene står det at elevene i første omgang skal kunne regne med og bruke de fire vanlige regneartene – addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon. På et senere stadium er det ønskelig at elevene skal oppnå en dypere innsikt i å kunne bruke og manipulere regneartsformlene til å løse hverdagslige problemer i det virkelige liv utenfor klasserommet (Ministry of Education, 2008, 2009). Under flere av kjerneområdene i matematikkfaget presiserer emnebeskrivelsen at båndet mellom matematikken og hverdagslivet er viktig. Jeg vil gi noen eksempler på akkurat dette fra læreplanen for 8. trinn (omtalen av selve faget er identisk for 7. og 8. trinn), Ministry of Education (2009):

Measurement.

The learner will be able to use appropriate measurement concepts and skills in real life situation...

Accounting and business studies.

The learner will be able to use simple accounting procedures that will enhance decision making in business and private enterprise...

Space and shape.

The learner will be able to describe characteristics of space and shape and their application in everyday life. (s.97)

Her kommer det tydelig fram at det å knytte matematikken til hverdagslige situasjoner virker til å være både viktig og vesentlig i skolen i Malawi. Og når læreplanen i så tydelig grad presiserer dette, så er det også lett å tenke at undervisningen også samsvarer med dette, og blant annet vil legge matematiske eksempler brukt i undervisningssammenheng tett opp til hverdagslige og virkelighetsnære situasjoner. Men dette er bare en naturlig antakelse man gjør seg etter å ha lest læreplanen. Det trenger ikke nødvendigvis være slik at undervisningen

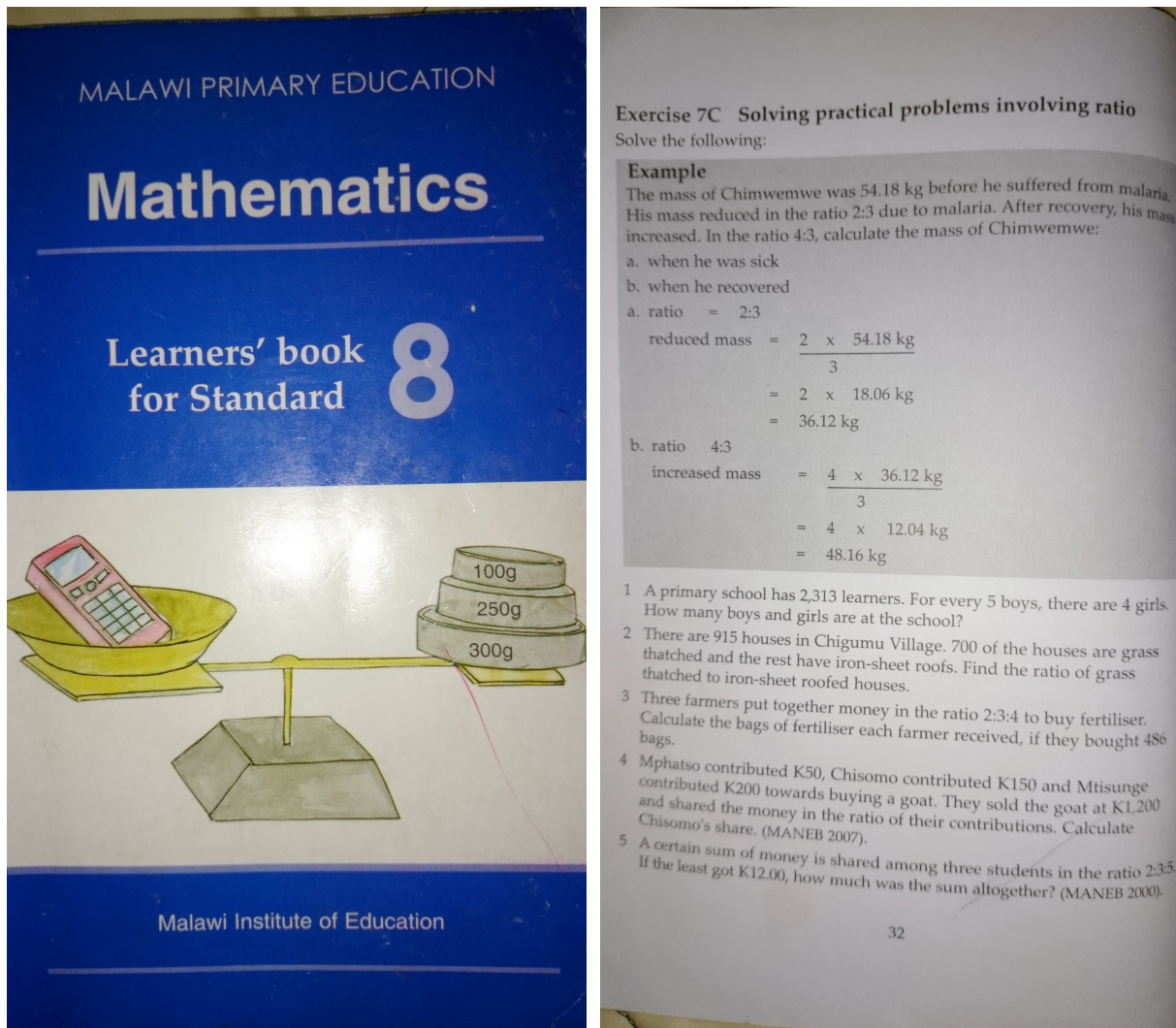
samsvarer godt med læreplanens mål og retningslinjer, og dette er noe jeg vil komme tilbake til i analyse- og diskusjonskapitlene når jeg ser læreplaner og lærebøker opp mot oppgavestudiens undervisningsobservasjoner.

Oppbygging av kjerneområdene i den malawiske læreplanen har en noe annerledes utforming sammenlignet med den norske læreplanen. Et eksempel er ”Accounting and Business Studies” (Ministry of Education, 2009). Dette er et av kjerneområdene i læreplanen som enkelt kan ses på i forhold til hverdagslivet. Emneområdet var også hovedfokus på 8. trinn da jeg var på observasjonsbesøk. Læreplanen sier her at hovedmålet for emneområdet er å kunne bruke regneoperasjoner til å løse praktiske problemer som har med penger og pengetransaksjoner å gjøre. Videre kommer en kolonne som heter ”success criteria” (s. 111) kan oversettes til delmål. Her står blant annet det å kunne konvertere lokal valuta over til utenlandsk valuta og motsatt. Neste kolonne angir temaet som i dette tilfellet er penger. De tre resterende kolonnene er mer interessante da disse i stor grad skiller seg fra den norske læreplanen. Kolonnene forteller læreren om anbefalte undervisnings- og læringsaktiviteter, anbefalte undervisnings-, lærings- og vurderingsmetoder og anbefalt undervisningsmateriell og læringsressurser innenfor det omtalte emneområdet.

Flere av kategoriene vil antakeligvis være til god hjelp for lærere i skolen i Malawi, og da spesielt nyutdannede lærere som ikke har mer enn ett års utdanning før de skal ut i praksisperiode som lærer i skolen, jf. 2.4.2. Dette til tross for at noen av kategoriene kan virke banale. Eksempelvis står blant annet noe så trivielt som tavle og kritt nevnt i kolonnen for undervisningsmateriell under emneområdet for tall og regneoperasjoner (Ministry of Education, 2008, 2009). Ellers står det også mer interessante opplysninger i kolonnen for undervisningsmateriell, som for eksempel vekslingskurser, prislister, sedler og salgspakater. Disse er alle nevnt inn under den ovennevnte kategorien for regnskaps- og bedriftsøkonomi (Accounting and business studies).

Det er tydelig å se at det eksisterer en link mellom læreplanenes overordnede mål, de ulike emneområdenes delmål og tilhørende undervisningsmetoder som i flere tilfeller går ut på å løse praktiske problemer knyttet til hverdagslige situasjoner. Man kan på bakgrunn av disse eksemplene også tolke matematikkfaget dit hen at det finnes et hverdagsmatematisk bånd til undervisningen. Undervisningsmateriell kan bestå av gjenstander fra hverdagen, og knytter seg da på en naturlig måte til virkelighetsnære situasjoner i forlengelsen av dette.

2.3.1.2 Hva sier lærebøkene i Malawi?



Figur 1: Forside og oppgave-eksempler hentet fra læreboka på 8. trinn i Malawi (Malawi Institute of Education, 2009).

Det finnes ikke mange læreverker å velge mellom i skolen i Malawi, og skolene har heller ikke fulle klassesett til rådighet. Lærebøkene deles ut og samles inn i løpet av matematikktimene alt etter behov, og elevene må se sammen i par eller smågrupper. Bøkene som ble benyttet på 7. og 8. trinn var henholdsvis *Mathematics. Learners' book for standard 7* (Malawi Institute of Education, 2008) og *Mathematics. Learners' book for standard 8* (Malawi Institute of Education, 2009).

Man kan tydelig se sammenhengen mellom læreplanens oppbygging og lærebøkernes oppbygging i forhold til innhold og emneområder. Det er heller ikke store forskjeller mellom


innholdet i lærebøkene på 7. og 8. trinn. De ulike kapitlene i bøkene, som hver tar for seg et emneområde av matematikken, er bygd opp slik at det først presenteres et eksempel før det følger 5-10 oppgaver i samme sjanger som eksempelet (jf. Figur 1). Overskriften til hvert slik kapittel forteller også om at det her dreier seg om å løse praktiske problemer knyttet til et bestemt emneområde. En av sammenhengene man tydelig ser mellom læreplanenes mål og lærebøkens oppbygging er at oppgavene som gis etter at et eksempel er presentert først dreier seg om grunnleggende regneoperasjoner, mens de etterfølgende oppgavene går ut på å benytte denne opparbeidede basiskunnskapen til å løse mer praktiske problemer (Malawi Institute of Education, 2008, 2009).

Jeg belyser ovennevnte med et eksempel fra hver av de to lærebøkene for 7. og 8. Trinn. Begge eksemplene knytter seg til hverdagslivet i ulik grad, og ble benyttet i undervisningssammenheng under observasjonsprosessen. Det første eksempelet dreier seg om å løse praktiske problemer knyttet til fart: "A bus takes 5 hours from Lilongwe to Zomba. Find its speed if the distance is 300 km" (Malawi Institute of Education, 2008, s. 44). Et typisk eksempel på oppgaver knyttet til begrepene vei, fart og tid, og brukes også i norske læreverker. Som i norske læreverker brukes også i Malawi lokale stedsnavn som gjør at eksempelet blir mer virkelighetsnært for elevene, og knytter seg direkte til hverdagen deres.

Hendelsen i oppgaveeksempelet kunne ha funnet sted i virkeligheten, og har i så måte en realistisk oppgaveformulering. Byene eksisterer i Malawi, og det finnes bussforbindelse mellom disse. Jeg vil også si at formålet oppgaven, nettopp det å finne farten til bussen, tydelig kommer frem av formuleringen. På bakgrunn av disse tolkningene vil jeg etter Palm (2008) sitt analyseverktøy definere oppgaven som realistisk, og også hverdagslig.

Det andre eksempelet jeg bruker er hentet fra læreboka for 8. trinn og er i større grad enn eksempelet over knyttet til elevenes fremtidige hverdag:

Copy and complete the following fast cash money transfer forms.



SENDER'S FORM
A Fast, Easy and Secure way to Send Money

No. 37619

Transaction ID

Sender's Details

First Name:

Surname:

City/Town of Sender.....Tel:.....

Receiver's Details

First Name:

Surname:

City/Town of Receiver.....Tel:.....

Amount Sent

In figures K.....

In words.....

Test Question (Optional)

.....

Answer

Signature.....

OFFICIAL USE ONLY

Amount Sent K.....

Fees/Charge K.....

Total Amount K.....

Transaction ID

Counter Officer.....

Staff Number.....

Date:

Tear off here

Amount Sent K.....

No. 37619

OFFICIAL USE ONLY

Transaction ID

Sender

Receiver.....

Fast cash money transfer form – Senders form

Figur 2: Bankskjema for pengetransaksjoner (Malawi Institute of Education, 2009, s. 65).

Dette eksempelet er plukket ut blant flere i samme kategori, der ulike kontotransaksjoner, lønsslipper, bank- og postgiroer av ulike slag er hentet ut fra de respektive kontorene og trykket direkte inn i lærebøkene. Dette er virkelighetsnært materiell, der elevene selv får prøve å fylle ut skjemaer og giroer de mye mulig vil støte på i ordinært dagligliv i Malawi. Eksempelet vitner i alle tilfeller om at det er ønskelig å forberede elevene på det kommende arbeidsliv, og lære dem å håndtere gjøremål de vil kunne dra nytte av senere i livet. Dette samsvarer godt med målene i læreplanene (Ministry of Education, 2008, 2009). Figur 2 representerer en oppgave tatt direkte ut av en hverdagslig og praktisk situasjon, og jeg vil derfor betrakte dette som en genuint praktisk oppgave etter Alseth (2009) sine kategorier.

Ved å ta for seg spørsmålene knyttet til Palm (2008) sitt rammeverk for oppgaveanalyse er det heller ikke tvil om at dette er en realistisk oppgave, og representerer kanskje noen av de mest hverdagslige og virkelighetsnære oppgavene man kan støte på. Dette er naturligvis fordi denne typen oppgaver direkte er tatt ut av en hverdagslig sammenheng, og derfor vil være

identiske med oppgaver i det virkelige liv. Om noe skulle trekke ned graden av realisme i denne oppgavetypen måtte det være at elevene kan støte på vanskelig ord. Men Palm (2008) sier at dersom de vanskelige ordene også ville dukket opp i en virkelig sammenheng må oppgaven fortsatt anses som realistisk.

Bruk av slike oppgaver, lignende materiell og eksempler i matematikkundervisningen, vil ikke bare gagne elevene spesielt, men senere også samfunnet generelt. I ytterste konsekvens vil kunnskaper som slike og lignende oppgaver bidrar med kunne være med på å bidra til landets videre nasjonale utviklingen (Kazima, 2013; Mwakapenda, 2002) - økonomisk og sosialt.

2.3.2 Hva sier norske læreplaner og lærebøker i forhold til å knytte matematiske eksempler til hverdagslige situasjoner?

2.3.2.1 Hva sier læreplanen i Norge?

Fokuset vil også her være på den matematikkfaglige delen av læreplanen, og jeg vil ikke gå inn i hvert enkelt fag for å si noe om hvordan disse fagene vektlegger båndet til hverdagslige situasjoner. Jeg presiserer denne avgrensningen fordi grunnleggende ferdigheter, som blant annet *å regne* inngår i alle fagene i skolen (Utdanningsdirektoratet, 2006). Men jeg vil komme tilbake til det med grunnleggende ferdigheter etter først å ha sagt litt om hverdagsmatematikkens plass i den forrige læreplanen, L97.

Den forrige læreplanen, L97, ønsket spesielt at elevene skulle dra nytte av og knytte ny kunnskap til allerede opparbeidede kunnskaper de måtte ha opparbeidet seg fra virkeligheten og situasjoner utenfor skolen (Mosvold, 2006). Et slikt målområdet var nytt i L97 og ble presentert som et av hovedemneområdene i matematikkfaget. I tillegg skulle dette være gjennomgående i alle ti åra i grunnskolen (Mosvold, 2006).

I dag benyttes læreplanen Kunnskapsløftet (Utdanningsdirektoratet, 2006), og målområdet fra L97 er tatt bort. Tanken om at matematikkunnskapene skal være matnyttige i det daglige er allikevel fortsatt tilstedet. Gjeldende læreplaner i 2014 inneholder føringer for en undervisningsform der elevene skal kunne lære matematikk som de kan bruke til hverdags og

generelt i det daglige. Beskrivelsen for den grunnleggende ferdigheten *å regne* i selve matematikkfaget underbygger denne påstanden; "...problemløysing og utforskning som tek utgangspunkt både i praktiske, daglegdagse situasjonar og i matematiske problem. Dette inneber å kjenne att og beskrive situasjonar der matematikk inngår, og bruke matematiske metodar til å behandle problemstillingar" (Utdanningsdirektoratet, 2006, s.60).

Når det gjelder grunnleggende ferdigheter generelt, så er det verd å merke seg at denne tenkningen utgjør en vesentlig forskjell mellom den norske læreplanen og den malawiske læreplanen. Dette er for øvrig også en forskjell mellom dagens gjeldende læreplan i Norge og tidligere norske læreplaner, og noe av det som kjennetegner Kunnskapsløftet (LK06). Når det gjelder oppsettet knyttet til kompetansemålene i den norske læreplanen synes disse i større grad å være på linje med læreplanen i Malawi. Ellers er det en forskjell fra Malawi at lokalt læreplanarbeid vektlegges i Norge (Dale, 2010). I Malawi finnes en felles læreplan for hvert av grunnskolens klassetrinn, og videreutvikling av og bearbeiding av disse var etter det jeg erfarte ikke særlig vanlig. Selve lærebøkene i matematikk ble i stede lagt til grunn for undervisningen.

2.3.2.2 Hva sier lærebøkene i Norge?

Matematikk er et fag der de fleste lærere i Norge i liten grad bruker andre kilder enn lærebøkene som utgangspunkt for planlegging av undervisningen (Botten, 2003; Herbjørnsen, 2006; Mosvold, 2009). Dette gjør det ekstra interessant å se på hva norske lærebøker legger opp til av eksempelbruk knyttet til hverdagslige situasjoner. Når man skal se på ei lærebok i forhold til dette, så er det ofte oppgavekontekstene knyttet til tekstoppavene som er av interesse å studere nærmere. Jeg vil også her bruke Palm (2008) sitt analyseverktøy i forhold til oppgavenes innhold, og Alseth (2009) sine kategorier for oppgavetyper som utgangspunkt.

I og med at jeg presenterte og analyserte to malawiske lærebøker på 7. og 8. trinn tilhørende ungdomstrinnet, så vil jeg også her ta for meg ei norsk lærebok hentet fra 8. trinn for å få et mest mulig likt sammenligningsgrunnlag. Jeg har valgt å se på et av de nyeste læreverkene per januar 2014 som brukes i skolen i dag. Dette er gjort for å få et inntrykk av dagens situasjon knyttet til dette temaet. Boka jeg har valgt heter *Maximum* og er skrevet av Tofteberg, Tangen, Stedøy-Johansen og Alseth (2013).

Denne læreboka er bygget opp omkring fem matematiske emneområder; 1) tall og tallregning, 2) geometri, 3) brøk, desimaltall og prosent, 4) statistikk og 5) algebra og likninger. Hvert av disse hovedkapitlene inneholder delemner, der hvert delemne har egne eksempler, oppgaver og en side med praktiske aktiviteter knyttet til emnet. Mot slutten av hvert kapittel er det tatt hensyn til de faglig sterke elevene med egne ekstraoppgaver som går utover ordinært pensum. Helt til slutt er ei side med problemløsningsoppgaver knyttet til emneområde som er gjennomgått (Tofteberg et al. 2013). Det kan nevnes at flere av oppgavene underveis i boka også er differensiert og tilpasset ulike elevnivå, noe som stemmer godt overens med Kunnskapsløftets mål (Dale, 2010; Utdanningsdirektoratet, 2006).

Min første og umiddelbare reaksjon etter å ha lest gjennom læreboka er at den i stor grad forsøker å appellere til alle elever. Det er mye bilder i boka, som i stor grad er knyttet til eksemplene, og omfanget ser ut til å kunne treffe de aller fleste elevene på et eller annet interesse- eller hverdagsnivå. Sjangrene som bildene og eksempeloppgavene omhandler er blant annet relatert til forskjellige typer sport og idrett, film og musikk, dyr og natur, diverse transportmidler, klær, mat og drikke og ulike yrker (Tofteberg et al., 2013). Med andre ord et vidt spekter av eksempler for enhver smak og hverdagssituasjon, samtidig som oppgavene allikevel virker å være realistiske og treffende. For å avgjøre dette i større grad vil jeg se på et par eksempler fra boka og analysere disse med utgangspunkt i Palm (2008) sitt rammeverk, jf. 2.3.

Eksemplene var først tenkt hentet fra emneområder tilsvarende de berørte emneområdene oppgavene fra Malawi var hentet fra, men det lot seg ikke gjøre å finne tilsvarende eksempler fra det nye norske læreverket da emneområdene spriket i forskjellige retninger. Derfor har jeg valgt å kommentere to praktiske aktivitetsoppgaver presentert ved oppstarten og innledningen til nye emneområder. Utvalget mitt er hentet fra emneområdene *tall og tallregning* og *statistikk* (Tofteberg et al., 2013). Dette er oppgaver som jeg her presenterer og omtaler som eksempler, fordi oppgaver kan ses på som en underkategori av eksempler (Bills et al., 2006; Watson & Mason, 2008).

Eksempel 1 hentet fra kapitlet tall og tallregning:

”Julie er forelsket i August og teller ”elsker – elsker ikke” på en prestekrage. Prestekragen har 21 kronblader. Hva betyr det for resultatet av Julies lille test?” (Tofteberg et al., 2013, s. 7).

Dette er et eksempel som jeg etter Alseth (2009) sine kategorier vil kategorisere som genuint praktisk fordi det dreier seg om en situasjon hentet fra virkeligheten. Spørsmålsformuleringen i eksempelet kunne ha funnet sted i virkeligheten og matematikken bærer ikke preg av å være kunstig tilgjort. Men hvor realistisk er eksempelet sett i forhold til Palm (2008) sitt analytiske rammeverk? På bakgrunn av at spørsmålsformuleringen er tydelig, at spørsmålet kunne vært stilt i virkeligheten, at det ikke er noen avanserte begreper i eksempelet og at tallverdiene kunne vært de samme i virkeligheten, så vil dette eksempelet kunne karakteriseres som realistisk etter Palm (2008) sitt rammeverk.

Eksempel 2 hentet fra kapitlet statistikk:

”I fire fotballkamper er antallet scoringer i gjennomsnitt 3 mål, medianen er 2,5 mål. Det er ingen typetall. Hvor mange mål kan ha blitt scoret i de fire kampene? Finner du flere løsninger?” (Tofteberg et al., 2013, s. 213)

Dette eksempelet vil kunne karakteriseres som et liksom-praktisk eksempel (Alseth, 2009) fordi settingen formulert i eksempelet er virkelighetsnær, mens spørsmålsformuleringen er fjern fra det man finner i en tilsvarende virkelig - og hverdagslig situasjon. Etter Palm (2008) sitt rammeverk vil dette eksempelet kunne karakteriseres som urealistisk og fjernt fra en virkelig og hverdagslig situasjon. Dette kan blant annet begrunnes ut fra at begrepene og spørsmålsformuleringen man finner i eksempelet ikke stemmer overens med hva man ville funnet i virkeligheten (Palm, 2008).

Interessant å nevne i forbindelse med diskusjonen rundt eksemplers virkelighetsverdi, realistiske tyngde og hverdagslige tilknytning er i hvor stor grad dette er viktig for elevene. Forskning viser at ikke alle oppgaver trenger å være like realistiske og virkelighetsnære for at elevene skal kunne sette seg inn i og regne ut i fra disse (Mosvold, 2009; Palm, 2008). Veldig mange av oppgavene man finner i norske lærebøker er liksom-praktiske oppgaver (Mosvold, 2009).

En av forfatterne av læreboka Maximum er Bjørnar Alseth, som også har vært medforfatter av andre norske læreverk i matematikk, blant annet lærebøkene *Multi* for barnetrinnet. I en omtale av dette læreverket skriver Alseth og medforfatter Røsseland at praktiske oppgaver og arbeid er vektlagt, og at hvert kapittel starter med en praktisk situasjon knyttet til bilder som igjen skal eksemplifisere hvordan ”det matematiske fagstoffet kan knyttes til livet utenfor

skolen” (Alseth & Røsselund, 2008, s. 81). Det synes klart at forfatterne av de to nevnte lærebøkene ønsker å bidra til at hverdagsmatematikken får plass i nye læreverk for matematikkfaget, noe som også understøttes av utsagnet: ”Matematikk er nyttig i hverdagslivet, både her og nå og når du blir voksen” (Tofteberg et al., 2013, s. 2) i forordet til det omtalte læreverket Maximum.

2.4 Relevante utdanningsvariabler i Malawi



Figur 3: En skolegård i Malawi.

Malawi er et av de fattigste og tettest befolkede landene i verden (Trading Economics, 2014). Landets økonomi bygger i hovedsak på landbruk og bistandshjelp fra andre land (Kazima, 2006; Trading Economics, 2014). Når det gjelder gjennomsnittlig levealder så er denne svært lav grunnet dårlig kosthold og medisiner og at forekomsten av aids er høy.

Gjennomsnittlig levealder er 52 år for menn og 54 år for kvinner (Globalis, 2014). Malawi og Norge er i hver sin ende av skalaen på de fleste statistikk måler når det blant annet gjelder landenes økonomi og levestand. Malawis bruttonasjonalprodukt (BNP) per innbygger er 355 amerikanske dollar, mens Norges tilsvarende tall er 100056 (Globalis, 2014). Dette er tall som sier noe om velstandsnivået i et land, og utvilsomt noe om velstandsforskjellene mellom Malawi og Norge. BNP per innbygger svarer til summen av alle varer og tjenester som

produseres i et land i løpet av et år, fratrukket det som benyttes under produksjonen av disse, og dividert på antall innbyggere i landet (Globalis 2014).

2.4.1 Skole og utdanning



Figur 4: Et klasserom på ungdomstrinnet i Malawi.

Malawi fikk i 1964 sin uavhengighet fra England, men ble de påfølgende tretti årene styrt av en diktatorisk regjering. Alt av politiske endringsforslag ble naturlig nok fra øverste hold sett på som en trussel mot tingenes tilstand, og alternative syn på utdanningspolitikken ble undertrykt og kunne under ingen omstendigheter bli offentlig fremmet eller foreslått av den vanlige Malawier. Under dette eneveldet var landet Malawi nærmest helt lukket, der muligheten for endringer i utgangspunktet ikke var til stedet (Mwakapenda, 2002).

Det har imidlertid vært små endringer i utdanningssystemet i Malawi etter at landet ble uavhengig. Malawis mer formelle skolesystem ble introdusert av skotske misjonærer i 1875, og etter deres britiske kolonistatus i 1891 ble utdanning sett på av regjeringen som jobbtrening og jobbforberedelse. Etter landets uavhengighet forsvant noe av tankegangen om å skape klasser med individualister som kunne utføre ulike administrative oppgaver i regjeringsøyemed, men utdanningssystemet var fortsatt preget av autoritet og kolonisering.

Primary school i Malawi tilsvarer klassetrinn 1-8, og jeg vil her omtale dette som grunnskolen, mens *secondary school* svarer til de påfølgende fire klassetrinnene og deles inn i to år med *junior secondary* og to år med *senior secondary*. *Secondary school* blir i denne mastergradsoppgaven omtalt som videregående skole.

Grunnskolen i Malawi har vært gratis siden 1994, men det er likevel store elevfracfall underveis blant annet på grunn av tenåringsgraviteter og fordi barna må hjelpe til og arbeide hjemme. Klassene er svært store sammenlignet med i Norge, med et snitt på 110 elever per klasse i følge lærerveiledningen (Malawi Institute of Education, 2007) og 88 elever per klasse i følge Kazima (2013) – i alle tilfeller betydelig flere elever per lærer i forhold til hva man har i Norge. Dette gjør utvilsomt noe med undervisningen og fører til et mer lærersentrert klasserom (Kazima, 2013). I veiledningen for lærerutdanningen står det at man bør benytte ulike undervisningsmetoder (Malawi Institute of Education, 2007), men min opplevelse av klasserommene og samtalene med lærerne ga inntrykk av at undervisningen var preget av lærermonologer. Når elever faller ut av skolesystemet underveis for så å komme tilbake på et senere tidspunkt blir det stor aldersspredning i de enkelte klassene (Chimombo, 2005). I klassene jeg observerte på 7. og 8. trinn var det en aldersspredning på hele åtte år fra yngste til eldste elev, fra 10-18 år. Malawi er et av få land i sørlige Afrika der elever som ikke går klassetrinn om igjen heller ikke gjør det bedre i faget matematikk enn elever som har gått samme år flere ganger (SACMEQ, 2011).

Når det gjelder den videregående skolen i Malawi, så må elevene her betale skolepenger, men store deler av kostnadene er subsidiert. Ellers har også den videregående skolen helt siden den ble introdusert i Malawi i 1940 kun vært tilgjengelig for en liten del av elevene som fullfører grunnskolen. Mellom 8 og 10 % av 120000 elever fortsetter på videregående skole etter å ha fullført grunnskolen (Mwakapenda, 2002). I Malawis utdanningsplanen fra 1985 står det at den videregående skolen kun skulle dekke økonomisk utviklingsbehov og ikke noe mer; ”There will continue to be limited access to full time secondary education for primary school leavers” (Ministry of Education, 1985, s. 5). En slik tankegang hevder noen vil slå negativt tilbake samfunnsutviklingen i Malawi, både sosialt, politisk og økonomisk (Msiska & Zoani, 1996, s. 3). Et land i utvikling trenger flere utdannede elever med kompetanse fra videregående skole. Det er med andre ord alt for få tilgjengelige plasser ved videre skolegang etter fullført grunnskole (Kazima, 2013).

The southern and eastern consortium for monitoring educational quality (SACMEQ) er en internasjonal utviklingsorganisasjon bestående av 15 utdanningsdepartement i Sør- og Øst-Afrika. Disse departementene arbeider sammen for å dele erfaringer og kompetanse for videre å utvikle, overvåke, planlegge og vurdere betingelser knyttet til skolen og kvaliteten på utdanningen (SACMEQ, 2014). De utgir til stadighet undersøkelsesrapporter fra skolene i landene i den sørøstlige delen av Afrika, inkludert Malawi. SACMEQs (2011) resultater viser at tre faktorer som man gjerne tenker på som utslagsgivende i skolekvalitetssammenheng faktisk ikke er dette i Malawi. Faktorene *skoleressurser*, *skolelokasjon* og *lærer-elev-forhold* gir ikke noe utslag på matematikkutbytte i undervisningssammenheng i Malawi. Det viser seg altså i følge SACMEQ-statistikken (2011) at det ikke har noen signifikant betydning hvor skolen ligger, hvor ressurssterk skolen er eller hvor mange elever det er per lærer i Malawi.

2.4.2 Lærerutdanning

Under kolonitiden var lærerutdanningsinstitusjonene eid og styrt av kirker. Som nevnt var læreplanene preget av utdanningsprogrammet innført av skotske misjonærer. Alle universiteter fulgte dette utdanningsprogram – et treårig fulltidsprogram. Etter at Malawi fikk sin uavhengighet har grunnskolelærerutdanning blitt gitt ved egne *teacher training colleges* styrt av det Malawiske Ministry of Education.

Lærerutdanningsprogrammet har endret seg flere ganger over de siste årene, mest på grunn av det økende behovet for flere lærere grunnet økningen i elevtallet (Kazima, 2013). Da det i 1994 ble innført fri grunnskolegang, økte elevmassen fra 1,9 millioner til 2,9 millioner bare det første året (Kunje, 2002). Lærermangelproblemet fortsatte naturlig nok da å eskalere, og utdanningsløpet i lærerutdanningen ble redusert fra tre år til to år, deretter til ett år, men er nå tilbake til to år igjen. Regjeringen responderte på lærermangelen ved å rekruttere 22.000 ufaglærte lærere (Kunje, Lewin, & Stuart, 2003).

I 1997 ble det gjeldende lærerutdanningsprogrammet avsluttet og et nytt utdanningsprogram iverksatt. Det nye programmet baserte seg mest på skolepraksis, og kan ses på som et nødprogram iverksatt for de uuddannede lærerne mens de fortsatte å undervise i skolen. I 2005 ble også dette programmet avsluttet, og et nytt utdanningsprogram kalt *the Initial Primary*

Teacher Education Program (Ministry of Education, 2005) iverksatt. Dette er lærerutdanningsprogrammet som fortsatt er gjeldende i 2014. Programmet er en toårig utdanning der første år er lærerskolebasert (teacher college), mens andre året av utdanningsløpet foregår som en praksisperiode i skolen. Etter endt utdanning får kandidatene et lærersertifikat (Kazima, 2013).

Alle grunnskolelærere forventes å kunne undervise i alle fag i skolen. Lærerstudentene får derfor opplæring i alle skolefagene ved universitetet eller lærerutdanningsinstitusjonen. Læreplanen for grunnskolen består av ti fag der matematikk er ett av disse fagene. Dette betyr at lærerstudentene ikke kan velge å spesialisere seg i ett eller flere fag slik som i Norge. Det gjør at matematikk ikke har noen betydelig stor plass i utdanningen sammenlignet med de andre fagene (Kazima, 2013) for noen av lærerne. I løpet av grunnskolelærerutdanningens første år får lærerne en gjennomgang av alle fagområdenes innhold. De får også noe metodologi der de lærer hvordan de best kan undervise i de enkelte fagene (Ministry of Education, 2007).

2.4.3 Utfordringer knyttet til matematikkundervisning

En av Malawis største utfordringer er å opprettholde og forbedre kvaliteten i skolen etter at skolegang i 1994 ble fri for alle. Nå er landets totale elevmasse oppe i cirka 4 millioner, og det er utvilsomt lærermangel da den nasjonale standarden de prøver å leve opp til er én lærer per 60 elever mot nesten 100 per i dag (Kazima, 2013). Mitt inntrykk var også at en gjennomsnittlig klasse hadde rundt hundre elever per lærer. Dette konstaterer også Kazima (2013), og hun påpeker videre hvilken utfordring det er for et fattig land som Malawi og opprettholde skolekvaliteten på grunn av dette.

Én av fire av Malawis lærere er ufaglærte, og som vi kan lese ut av lærer-elev-forholdet over så er det på tross av dette alt for få lærere i landet sammenlignet med antall elever. Det å oppnå og opprettholde nok antall lærere er en stor utfordring, og det er viktig at det ikke går på bekostning av lærerkvaliteten, som da igjen vil gå negativt ut over elevene og i ytterste konsekvens landets utvikling for øvrig. I tillegg til høyt elevtall i klassene og mange ufaglærte lærere er en tredje utfordring å opprettholde den anbefalte læringsmetodikken med et elevfokus (Kazima, 2013). Med begrensede ressurser og store klasser er det svært vanskelig å

gi hver enkelt elev god oppfølging. Dette samsvarer godt med erfaringene jeg selv gjorde under feltarbeidet mitt i Malawi.

Chichewa og engelsk er Malawis to offisielle språk, der engelsk naturlig nok stammer fra kolonitiden med England. I skolen undervises det på Chichewa, som er morsmål og førstespråk til folk flest i Malawi, opp til og med fjerde klasse. Fra og med femte klassetrinn starter de med at all undervisning skal foregå på engelsk. Dermed blir også matematikkundervisningen på engelsk. Dette vil naturlig nok kunne by på utfordringer. I følge Kazima (2006) brukes Chichewa i flere klasserom også etter fullført fjerde trinn, til tross for at det i teorien kun skal benyttes engelsk.

I forhold til introduksjon av nye matematiske begreper og emneområder er det alltid viktig å ha fokus på elevenes forståelse, og ikke minst deres forforståelse av disse. Kazima (2006) påpeker at det kan oppstå problemer ved innføring av nye begreper i matematikken av flere grunner. Ordene som brukes kan ha én betydning i matematisk sammenheng og en annen betydning i ordinær engelsk sammenheng.

Språkproblemer knyttet til kombinasjonen mellom Chichewa og engelsk er også en utfordring. Kazima (2006) ser på sannsynlighet, som er et matematisk emneområde innført i Malawi i 1995 der elevene gjorde det svært dårlig på eksamen de påfølgende årene. Noe av grunnen ser ut til å ha med språkforvirring mellom ord på engelsk som brukes i undervisningssammenheng og deres betydning på Chichewa. Et eksempel på dette er: "the words 'likely' and 'unlikely' ; in Chichewa the word for 'likely' is zosakayikitsa which is the negative for the word for 'unlikely' zokayikitsa. Therefore 'likely' is literally interpreted as 'not unlikely' " (Kazima, 2006, s. 172).

Kaphesi (2003) skriver også om viktigheten av riktig og forståelig språkbruk og at det er påvist et sterkt forhold mellom slik språkbruk og elevens læringsutbytte. For å få elevene til å konstruere sin egen kunnskap må det være en kommunikasjon mellom lærer og elev. Dersom elevene ikke forstår det læreren sier, eller ikke oppfatter de matematiske begrepenes betydning slik de er ment, vil ikke elevene få noe utbytte av undervisningen (Kaphesi, 2003). Klasseromssamtalen kan da ikke kalles kommunikasjon nettopp fordi partene ikke forstår hverandre. Dette påpeker bare nok en gang viktigheten av å ha fokus på språkbruken i matematikkundervisningen. Ikke bare de første årene etter å ha startet med

matematikkundervisning på engelsk, men også i den videregående skolen i Malawi, jf. Kazima (2006).

3 Metode

Masterprosjektet mitt ble noe ulikt det jeg først hadde tenkt og sett for meg da jeg fikk tilbud om å reise til Malawi for datainnsamling og forskning. Jeg på best mulig måte ordne med rammene for datainnsamlingen i Malawi hjemmefra Norge før avreise, og det skulle vise seg å være en liten utfordring da de fleste instanser – skolen inkludert – var ganske så annerledes sammenlignet med Norge.

På grunn av forskningsprosjektet som nylig var inngått mellom Universitetet i Stavanger og University of Malawi, hadde veilederen min en flott kontaktperson i Malawi som var til uvurderlig god hjelp underveis i søkeprosessen, blant annet med søknadspapirer i forbindelse med bosted, observasjonsskole og diverse andre tillatelser knyttet til forskningsprosjektet. Malawi virket til å være strengere enn Norge på enkelte områder og mer avslappet på andre. Flere søknadsskjemaer og tillatelsesbrev – offentlige og private – måtte skrives og godkjennes fra henholdsvis øverste hold og rektor ved skolen for å få lov til å forske i skolen i Malawi. Men da vi kom ned viste det seg at elevene selv, og også elevenes foreldre, ikke hadde noen særlig makt eller myndighet til å avstå fra deltakelse i prosjektet. Det var opprettet et slags foreldreråd ved hver skole, og det var opp til denne enheten å avgjøre studiens skjebne.

Malawi har et åpent, positivt og imøtekommende folkeslag, så det ble ikke noen problemer knyttet til innsamlingen av data da jeg ankom skolen der studien skulle finne sted.

3.1 Forskningsdesign

Ved valg av forskningsdesign hadde jeg hele tiden i tankene hva jeg skulle ha som fokus for dette forskningsprosjektet, og hvilke metoder som på best mulig måte kunne gi meg gode svar og resultater i forhold til dette. Samtidig måtte jeg velge metoder som best passet inn i rammene knyttet til oppholdet mitt i Malawi og de mulighetene og begrensingene det medførte. Etter at jeg fikk vite at det var mulig å komme inn i en eller to klasser, og også intervju lærere ved skolen, valgte jeg å benytte et forskningsdesign lignende casestudiet. Observasjon og intervju ble mine hovedinnsamlingsmetoder av data under oppholdet mitt i Malawi.

3.1.1 Casestudie

En casestudie er designet for kun å undersøke ett eller noen få tilfeller, men da også mer grundig og inngående (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2010), og det gir mening når vi vet at et case direkte oversatt er et tilfelle. Casestudier kan deles inn i ulike underkategorier, også kalt designstrategier, der min casestudie går inn under det man kaller *enkeltcasedesign* med flere analyseenheter (Yin, 2014). Grunnen til det er at jeg var inne i to ulike klasserom på samme skole. Begrunnelsen for kategoriseringen er altså at det bare var snakk om én skole – ett system, men to klasser – to enheter.

Jeg trengte et stort nok datamaterialet til å kunne si noe fornuftig om forskningsspørsmålet mitt i og med at det dreide seg om noe så ukjent som det som skjer i klasserommet i Malawi. En casestudie kjennetegnes ved at mye datamateriale samles inn fra kun noen få enheter over en kortere eller lengre tidsperiode (Johannessen et al., 2010). Det er også vanlig med kvalitative innsamlingsmetoder, og min studie er intet unntak. Jeg benyttet observasjon og semistrukturerte intervjuer for å tilegne meg et godt nok bilde av lærernes tankesett og klasseromssituasjonen i Malawi.

Yin (2014) omtaler fem komponenter som er viktige i casestudieforskning. Jeg ser først på innholdet i disse komponentene før jeg relaterer de opp til mitt eget forskningsprosjekt og min egen casestudie.

1. *Forskningsspørsmål/problemstilling*. Utgangspunktet for et hvert casestudie, eller annen type kvalitativ forskning, er et interessant tema/en interessant problemstilling ofte hentet fra praksis. Spørsmålene skal si noe om en prosess - hvordan eller hvorfor noe skjer, eller i forhold til forståelse – hva, hvorfor, hvordan.
2. *Teoretiske antakelser*. Etter å ha stilt seg spørsmålene gjør forskeren seg noen antakelser – også kalt hypoteser - og disse danner grunnlaget for forskningen videre.
3. *Analyseenheter*. Man må her definere enheten som utgjør casen og som skal studeres ut fra problemstillingen. Det kan for eksempel være et individ, et program eller en gruppe eller institusjon.

4. *Den logiske sammenhengen mellom data og antakelser.* Her er det snakk om to analysestrategier; teoristyrte og beskrivende casestudier. I følge Yin (2014) bør beskrivende casestudier kun benyttes dersom man ikke har noen teoretisk forhåndsantakelse.

5. *Kriterier for å tolke funnene.* Det handler om å identifisere tidligere teori på feltet man studerer, og deretter tolke funnene sine opp mot denne teorien.

Forskningsspørsmålet for denne masteroppgaven er: *En casestudie av hvordan to lærere i Malawi gir matematikkundervisningen hverdagslig nytteverdi gjennom bruk av eksempler i klasserommet.* I tillegg er flere underliggende spørsmål og problemstillinger aktuelle i denne sammenhengen. Jeg har valgt ut følgende:

- I hvilken grad bruker lærerne i Malawi eksempler knyttet til hverdagslige og praktiske situasjoner?
- Hvordan gir lærerne matematikken hverdagslig nytteverdi for elevene?
- Hvordan forbereder lærerne i Malawi seg til matematikkundervisningen, og tenker de igjennom eksempelbruken i klasserommet i forkant eller etterkant av undervisningen?
- Hvordan forholder de seg til læreplanen, og er det denne de bruker som utgangspunkt? Det er også av interesse og se om annet materiell, som for eksempel i hvilken grad lærebøker fungerer som et utgangspunkt for planlegging av matematikkundervisningen.

Når det gjelder teoretiske antakelser knyttet til forskningsspørsmålet, så har jeg en hypotese om at skolen i Malawi i stor grad knytter ordinært pensum opp mot hverdagslige situasjoner. Dette begrunner jeg med at flere av fagene i læreplanen deres mer eller mindre direkte går på nødvendig kunnskap omkring det å klare seg i samfunnet etter fullført skoletid og å mestre ulike samfunnsmessige utfordringer. De har blant annet fag som *life skills* og *agriculture* (Ministry of education, 2008, 2009), der sistnevnte blant annet dreier seg om naturfaglige temaer rettet inn mot landbruk, som igjen er landets viktigste livsnæring og inntekstkilde kombinert med bistandshjelp (Kazima, 2006; Trading Economics, 2014). Hvor læreren finner eksempler til bruk i undervisningen, og hvordan lærerne bruker disse eksemplene i matematikkundervisningen har jeg vært mer usikker på i forkant av undersøkelsene. Det kan tenkes at lærerne dikter opp eksempler som passer inn med de matematiske emnene. Denne teoretiske antakelsen begrunnes med at lærebøker kun finnes i begrensede antall og heller ikke benyttes på de laveste alderstrinnene (Kazima, 2013).

I dette casestudie var det først planen å studere én lærer i Malawi, og i tillegg knytte lærerens egne uttalelser i et intervju opp til det som faktisk skjedde i klasserommet. Jeg var etter hvert så heldig å få lov til og studere to lærere ved samme skole på ulike klassetrinn slik at datamaterialet fikk enda mer tyngde og det lettere kunne trekkes konklusjoner basert på dataene. I og med at det for meg dreide seg om et ukjent miljø i et annet land, så jeg det som positivt å få inn data fra to kilder.

Analysestrategien jeg har valgt er todelt. Store deler vil være teoristyrte i form av å knytte datamaterialet og funnene mine til tidligere forskning omkring matematiske eksempler og hverdagsmatematikk. I tillegg vil deler av analysen dreie seg om å beskrive det jeg opplever i datainnsamlingen fordi det omhandler et ukjent miljø jeg som forsker i forkant vet svært lite om. Men en kombinasjon av disse analysestrategiene mener jeg vil kunne styrke selve analyseprosessen og ikke minst utfallet av denne.

Til slutt er det snakk om kriterier i forhold til tolking av funnene, og jeg vil som sagt tolke funnene opp mot allerede eksisterende teori innenfor det aktuelle området. Etter å ha gjennomført denne prosessen vil man sitte igjen med tre muligheter i følge Yin (2014). Man kan enten beholde eksisterende teori, videreutvikle eller gjøre småendringer på den eksisterende teorien, eller bygge helt ny teori (Yin, 2014). Hva som blir aktuelt i mitt tilfelle vil jeg komme tilbake til i analyse- og diskusjonsdelen (jf. kap. 4 og 5).

3.1.2 Utvalg

Utvelgelsen av informanter ble i denne studien en noe spesiell prosess i og med at jeg måtte finne fram til informanter og en målgruppe i Malawi som kunne delta, og ikke minst bidra til den nødvendige datainnsamlingen, mens jeg fortsatt befant meg i Norge. Jeg var i denne studien åpen for ulike typer informanter, og ble naturlig nok nødt til å søke hjelp fra min veileders kontakter i Malawi, og ved universitet der, for å få hjelp til å finne aktuelle og velvillige kandidater. Utvalget ble bestående av to klasser på ungdomstrinnet – en 7. klasse og en 8. klasse. Utgangspunktet mitt for utvelgelsen var ikke representativitet. Det var hensiktsmessigheten som stod i fokus, slik tilfelle ofte er i kvalitative studier (Johannessen et al., 2010). De to klassenes lærere var mine hovedinformanter og ikke elevene. Mitt fokus var på lærernes bruk av eksempler i klasserommet, deres holdninger til disse, forberedelsene av

disse og ikke minst deres syn på viktigheten av eksempelbruk knyttet opp mot dagligdagse situasjoner. Klassen i sin helhet fungerte også som informasjonsgiver, men da knyttet opp mot lærernes intervjuuttalelser.

Det eneste kriteriet jeg la for utvalget var at det minimum må være to deltakende lærere for at jeg skal kunne si noe om problemstillingen i oppgaven. Etter å ha vært på en skole i Malawi, var mitt inntrykk at det virket som lærerne i landet arbeider og forbereder timene individuelt. Dette ble også bekreftet gjennom samtaler med flere av de skoleansatte. Jeg tenkte derfor at det ikke vil ha noe å si om lærerne jeg skal observere og intervjuer kommer fra samme skole. Dette vil bare forenkle innsamlingsprosessen for meg og ikke gå utover resultatene av innsamlingen.

3.1.2.1 Kontakt med informanter

Jeg fikk hjelp fra en av mine veileders kontakter, Dr. Kazima, til å finne fram til aktuelle og velvillige informanter i Malawi. Det var veilederen min som gjennom sin kontakt fikk oppsøkt en skole som sa seg villig til å delta. Uten at jeg selv hadde lagt noen føringer for skoleutvelgelsen i Malawi, så prøvde Dr. Kazima å finne en skole som lå i gangbar avstand fra der jeg skulle bo. Dette medførte at skolen jeg fikk besøke lå i nærheten av bysentrum, og derfor kan betraktes som en byskole.

I Malawi kan skolene deles inn i tre kategorier², der byskolene utgjør den ene kategorien i tillegg til landlige skoler og semi-landlige skoler. Byskolene anses som skolene med mest ressurser og størst elevoppmøte (Chimombo, 2005). Det er naturlig nok store forskjeller mellom de ulike skolekategoriene i landet, alt etter om de ligger sentralt eller landlig til, og dette vil kunne ha innvirkning på resultatene jeg finner. Det er derfor viktig å påpeke at det ikke kan generaliseres på tvers av alle skoleklasser i landet hva jeg kommer fram til i resultatene.

Etter hvert som det nærmet seg avreise overtok jeg kontakten med Dr. Kazima selv, og hun ble med meg på første skolebesøk der jeg skulle drive med datainnsamling. Selv om jeg hadde

² Jeg har benyttet egne norske oversettelser av originalbegrepene *rural*, *semi-rural* / *less rural* og *urban* (Chimombo, 2005).

fått tildelt en skole i Malawi visste jeg ikke helt hva som ventet meg da jeg reiste inn i landet, og skolen jeg kom til visste ikke annet enn at jeg kom. Til tross for brevene og forespørslene jeg hadde sendt ned på forhånd, virket ikke skolen å være forberedt på min ankomst. De tok meg allikevel godt i mot, og spurte meg blant annet om formålet med studien. Deretter fikk jeg etter eget ønske tildelt to klasser på passende klassetrinn. Den videre kontakten med skolen foretok jeg selv, og jeg fikk lov til å drive med datainnsamling på skolens område hver dag i en uke (minus en obligatorisk fredag). Min første dag på skolen var en fredag, hvor jeg kontaktet de to aktuelle lærerne for å informere disse om studien min. De virket svært positive og hadde fått høre fra rektor noen dager før at jeg skulle komme på besøk. Deretter avtalte vi timeplanen for neste uke, og hvilke timer jeg kom til å observere.

3.1.2.2 Informanter og samtykke

Informantene i denne studien kan betraktes som de to allerede omtalte lærerne. Men elevene i de respektive klassene oppholder seg selvsagt også i klasserommet og er viktige medinformanter i studien i forbindelse med observasjon av samspillet mellom lærer og elever. I og med at elevene deltok på alle øktene, foruten lærerintervjuene, så var disse til stede i klasserommet under hver økt jeg filmet, og en samtykkebekreftelse fra disse ble da nødvendig. Jeg hadde meldt inn prosjektet og søkt til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) for å få lov til å gjøre undersøkelser i klasserommet. Samme prosedyrer og forhåndsregler gjelder og må tas for studier utført i klasserom utenfor Norges landegrensler på lik linje med studier som foretas i norske klasserom i Norge.

I tillegg til å søke om forskningstillatelse her til lands, ble jeg nødt til å sende ulike forespørsler til Malawi. Opplysninger om hva som behøvdtes og videreformidling av disse ble gitt av vår kontakt, Dr. Kazima, via e-mail. Det som måtte ordnes var et skriv til foreldrene til elevene i klassen (vedlegg 1), med svarslipp om godkjent deltakelse eller ikke i klasserommet under filmsekvensene, et skriv til rektor (vedlegg 2) der jeg forklarer studiens formål og ber om tillatelse til å forske ved den aktuelle skolen, og et skriv til dekanen ved universitet i Malawi (vedlegg 3) for å be om hjelp til å finne en skole i området til bruk under forskningsprosjektet. Det sistnevnte skrevet var for å hjelpe Dr. Kazima i hennes søkeprosess etter en skole til prosjektet, slik at hun hadde noe konkret å jobbe ut fra, og ikke minst en tillatelse fra universitetet til å søke.

Jeg fikk svar på skrivet til dekanen ved universitet i Malawi, og dette fungerte som et innreisedokument ved ankomst Malawi (vedlegg 4). Skrivet var også en invitasjon til å besøke blant annet University of Malawi, og ikke minst en tillatelse til å forske og samle inn data ved en skole i området. Brevet inneholdt i tillegg kontaktopplysninger og telefonnumre til bruk under Malawioppholdet.

3.2 Datainnsamling

Det var flere praktiske valg som måtte tas ved min datainnsamling i selve klasserommet, både når det gjaldt plassering av videokamera og forskeren selv. Og videre ikke minst i forhold knyttet til transkripsjonsdelen av arbeidet (Kvale & Brinkmann, 2009; Thagaard, 2009). Datainnsamlingen ble gjort ved hjelp av videokamera. Både klasseromsobservasjonene og intervjuene ble foreviget ved bruk av dette hjelpemiddelet. Videokameraet ble plassert bakerst i klasserommet, der jeg som forsker også satt. Dette var for i minst mulig grad å innvirke på elevene i undervisningsøktene. Jeg ønsket å være mest mulig anonym framfor å opptre som et uromoment i matematikktimene.

Hovedfokuset mitt var hele tiden læreren og det som foregikk på tavla. Det meste av undervisningen var lærerstyrt, og dette forenklet arbeidet med å styre kameraet inn på tavle og lærer. Jeg hadde ingen intensjoner om å filme elevene, - kun å fange opp stemmene deres ved samhandling og dialog med læreren. Videokameraet fungerte greit til dette, og jeg så derfor ikke et behov for å benytte ekstern lydopptaker i tillegg. Etter hvert som undervisningsøktene ble transkribert fra video til tekst, fant jeg ut at lyden på videokameraet var god, og benyttet derfor videokameraet som en lydopptaker under intervjuene også.

3.2.1 Observasjon

Observasjon er en tids- og ressurskrevende metode, men egner seg godt når man ønsker direkte tilgang til det man undersøker (Johannessen et al., 2010). I denne studien var det svært aktuelt å benytte direkte observasjon som metode for lettere å kunne fange opp lærerens handlinger og samhandlingen mellom læreren og elevene. Det som skjer i klasserommet er ofte komplekst, og jeg anså det som nyttig å bruke observasjon ved hjelp av tilstedeværelse og

videokamera for å fange opp detaljene knyttet til problemstillingen min i denne kompleksiteten.

Selv om klasserommet kan oppleves komplekst og jeg ved datainnsamlingen til denne masteroppgaven ikke skal fokusere på denne kompleksiteten, så vil likevel observasjon i dette tilfellet være en god metode fordi jeg ønsker å se hva læreren gjør og hva som faktisk skjer i klasserommet. Det er ikke alltid at det som kommer fram i et intervju, hva læreren eksempelvis sier at han gjør, faktisk stemmer overens med virkeligheten og hva som skjer i en reell klasseromssituasjon (Johannessen et al., 2010). Jeg anså også observasjon som en god suppleringsmetode og innsiktskilde til intervjuene jeg gjennomførte i skolen i Malawi.

For å få innsikt i hvilken type eksempler som brukes og hvordan læreren brukte disse eksemplene i klasserommet, måtte jeg gå inn i klasserommet uten å konstruere eller legge til rette for noe som igjen kunne ha hatt innvirkning på resultatet. Det dreide seg altså om en naturlig setting (Johannessen et al., 2010), og lærerens handlinger i klasserommet ble hovedfokuset. Utenforliggende faktorer og settinger som eksempelvis lærermiljøet på skolen og timeforberedelser ble ikke observert. Jeg var selv en tilstedeværende observatør (Johannessen et al., 2010) som vil si at jeg ikke deltok i undervisningen på noen som helst måte, men kun var til stedet – synlig – i klasserommet for å observere.

3.2.2 Intervju

Det finnes mange intervjuformer. Mine intervjuer kan kategoriseres som kvalitative, og videre igjen som semistrukturerte (Johannessen et al., 2010). Et kvalitativt intervju har i utgangspunktet form som en samtale, men med en struktur og et formål (Kvale & Brinkmann, 2009). Jeg ønsket å intervju lærerne uten at de skulle føle seg presset og presiserte at samtaleformen i intervjuet skulle være framtreddende og at det i stor grad skulle være en dialog som jeg kunne styre. Lærerne fikk vite om intervjuet en dag i forveien, og i forkant fikk de blant annet også en bredere innføring i hva studien min gikk ut på. Dette ble gjort både av etiske grunner, for å løse opp stemningen før spørsmålsrunden og for å vise at jeg i stor grad verdsatte deres deltakelse.

Et semistrukturerte intervju vil si at jeg hadde laget en intervjuguide (vedlegg 5) med noen overordnede spørsmål som utgangspunkt for samtalen, der jeg samtidig hadde muligheten til å spørre om flere ting ut fra svarene som ble gitt underveis i intervjuet. Ved et slikt intervju har man også muligheten til å hoppe fram og tilbake i intervjuguiden og spørre mer utfyllende rundt enkelte spørsmål og temaer om nødvendig (Johannessen et al. 2010). Intervjuene var de mest betydningsfulle for denne studien i datainnsamlingssammenheng.

Spørsmålene jeg stilte var ment å gi svar på lærernes forhold til eksempelbruk i matematikkundervisningen, deres mening rundt viktigheten av å knytte eksempler til dagligdagse situasjoner og ikke minst hvilken betydning lærerne mente en slik sammenkobling har for elevenes utbytte og forståelse av matematikken for senere bruk både i hverdagslivet og eventuell yrkesutøvelse i Malawi generelt.

3.2.3 Transkripsjon

Kvalitative data må fortolkes da de ikke utelukkende taler for seg selv slik tilfelle kan være med kvantitative data (Johannessen et al. 2010). Dataene bør også analyseres og fortolkes av forskeren som har samlet inn datamaterialet (Silverman, 2011), fordi teorier som forskeren sitter inne med, og hans forforståelse, er viktige utgangspunkt for analyseprosessen.

Transkripsjonen av datamaterialet mitt ble utført etter hver dags innsamling. Jeg anså det som en styrke for prosessen videre å sette seg ned med datamaterialet like etter observasjonsøktene når man fortsatt har hendelsene fra undervisningen friskt i minne. Det var også en ekstra trygghet å få lagret både filmene fra videokameraet på en harddisk, og også transkribert ut videoklippene slik at også disse kunne fungere som en back-up av datamaterialet.

Ikke alt som skjedde i klasserommet var av like stor interesse for studien, og transkripsjonen bærer naturlig nok preg av dette. Læreren var hovedfokuset, og det viktigste var hva læreren sa og skrev. Noe av samspillet med elevene er også tatt med i transkripsjonen for å illustrere hvordan klasseromssettingen var, og hvordan den skiller seg fra et norsk klasserom. Hvem av elevene som snakker er ikke tatt hensyn til, da det ikke har noen praktisk betydning i denne sammenheng. Når en eller flere elever kommer til orde i løpet av undervisningen er dette tydeliggjort ved merket *Elev* eller *Hele klassen*. Ellers er enkelte klasseromshendelser og

lærergestikuleringer tatt med som kommentarer i sidefeltet for å illustrere noe av klasseromsatmosfæren i et klasserom i Malawi.

Alle undervisningsøktene foregikk på språket engelsk og er oversatt til norsk gjennom transkripsjonsprosessen fra video og lyd til tekst. Dette er gjort fordi selve masteroppgaven skrives på norsk, og at jeg ikke ser på det som nevneverdig betydningsfullt for utfallet av analysen at språket er oversatt. Jeg har vært svært påpasselig med å få fram den samme betydningen på norsk fra de engelske utsagnene gitt under observasjonsøktene og intervjuene.

3.4 Kvaliteten på studien

Kvaliteten på ethvert forskningsdesign kan vurderes ut fra ulike kategorier, og siden designet skal presentere en rekke logiske uttalelser vil det også være mulig å vurdere forskningsdesignets kvalitet på bakgrunn av logiske tester (Yin, 2014). I følge Johannessen et al. (2010) strides de lærde om hvilke kriterier man skal vurdere kvaliteten i kvalitative studier ut fra. Guba og Lincon (1989) benytter de fire kategoriene pålitelighet, troverdighet, overførbarhet og bekreftbarhet. Jeg vil primært si noe om kvaliteten på denne studien ut fra kategoriene intern og ekstern validitet og reliabilitet – som i stor grad svarer til de fire kategoriene nevnt over.

3.4.1 Validitet

Intern validitet brukes mest i forklarende casestudiesammenhenger, der man skal prøve å forklare ulike fenomener (Yin, 2014). Studien min er mer en deskriptiv casestudie av to lærere og hvordan de forholder seg til matematiske eksempler og gir disse hverdagslig nytteverdi for elevene i Malawi. Jeg sier også noe om hva lærebøker og læreplaner sier i forhold til eksempelbruk og dette knyttet opp mot dagligdagse situasjoner. Alt man ikke direkte kan observere i klasserommet må fortolkes ut fra det datamaterialet man har, og det er da viktig å ikke være for bastant i sine uttalelser og konklusjoner. I mitt tilfelle bør ikke dette by på særlige problemer i og med at jeg i større grad er ute etter å beskrive situasjonen i klasserommene i Malawi.

Intern validitet er mer aktuelt å diskutere når det gjelder sammenligningsaspektet mellom Norge og Malawi som i min sammenheng også er en del av denne studien, men i større grad knyttet til læreplaner og lærebøker. Dette fordi det da dreier seg om fortolkning av tekstene i bøker og planer.

All forskning har for øvrig som mål å trekke slutninger utover de umiddelbare opplysningene som samles inn (Johannessen et al., 2010). Når det gjelder ekstern validitet (overførbarhet), så dreier dette seg om i hvilken grad forskningsresultatene kan nyttiggjøres innenfor andre områder enn akkurat det som blir forsket på (Yin, 2014). Resultatene mine vil kunne benyttes innen ulike typer studier knyttet til videre klasseromsforskning i Malawi generelt. Til tross for et begrenset utvalg, som også er vanlig i casestudiesammenheng (Johannessen et al. 2010; Thagaard, 2009), så vil jeg kunne si noe mer generelt om situasjonen i Malawi på bakgrunn av datamaterialet mitt kombinert med analysen av deres læreplaner og lærebøker.

Jeg har i stor grad beskrevet alle ledd i forskningsprosessen og forsøkt å tydelig klargjøre hva jeg har funnet og hvordan jeg har tolket dette. På bakgrunn av min grundige gjennomgang av alle ledd i forskningsprosessen anser jeg validiteten på denne studien som god, og jeg vil påstå at jeg ved ikke å utelate noe i prosessen faktisk undersøker det som var hensikten og intensjonen.

3.4.2 Reliabilitet

Reliabilitet (pålitelighet) handler om hvilke data som brukes, hvordan de samles inn og hvordan de bearbeides (Johannessen et al., 2010). Det dreier seg om sannsynligheten for at dersom en annen forsker gjennomfører samme prosedyrer som meg, så vil han finne omtrent akkurat det samme (Yin, 2014). Dette virker å være vanskelig når det er snakk om kvalitative studier. Johannessen et al. (2010) bekrefter dette, og skriver at det ved kvalitative studier blant annet er samtalen som styrer datainnsamlingen, og det er ofte forskeren selv som er instrumentet. Når forskeren er en så viktig del av forskningen, vil for eksempel erfaringsbakgrunn spille en viktig rolle i tolkningsprosessen (Johannessen et al., 2010) og vil kunne bli utslagsgivende i så måte.

Jeg har forsøkt å styrke reliabiliteten ved å gi en bred og grundig kontekstbeskrivelse, både av læreplaner og lærebøker i Malawi og ikke minst av det som ble observert i klasserommet. Framgangsmåten for forskningsprosjektet mitt er også gjennomgått i detalj, og alt av dokumenter og transkripsjoner er tilgjengelige, noe som igjen er med på å styrke reliabiliteten ytterligere dersom andre skulle ønske å gjøre en lignende studie.

3.5 Forskningsetiske prinsipper

Ved forskning gjelder flere etiske retningslinjer, og disse er gitt av Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH, 2006). Nerdrum (1998) har sammenfattet disse til tre overordnede hensyn som må tas: informantens rett til selvbestemmelse og autonomi, forskerens plikt til å respektere informantens privatliv og forskerens ansvar for å unngå skade. Jeg vil videre si noe om de hensyn jeg forskningsmessig har tatt i dette masterprosjektet, og knytte dette opp mot disse retningslinjene.

Når det gjelder informantenes rett til selvbestemmelse og autonomi, så søkte jeg til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS (NSD). Her ble det sendt inn en detaljert beskrivelse av masterprosjektet og datainnsamlingens forløp samt skjema til foreldrene til elevene ved skolen, der hver og en får muligheten til å nekte og delta. I dette prosjektet var læreren hovedfokus, mens elevene uunngåelig kommer med på videoopptakene både ved lyd og bilde, og det var derfor nødvendig med en godkjenning.

Hele søknadsprosessen ble gjennomført på norsk vis og etter norske retningslinjer, til tross for at datainnsamlingen skulle foregå i Malawi. I tillegg til de norske søknadsprosedyrene ble diverse søknadsskriv og brev sendt til Malawi (vedlegg 1-4). Det interessante var at da jeg kom ned til Malawi og møtte opp på skolen, virket de som tidligere omtalt først litt usikre på hva oppdraget mitt innebar. Jeg ga rektor en grundig innføring i hele prosjektet, og sa hva jeg ønsket å få ut av skolebesøket og datainnsamlingen der. Rektor ga meg personlig tillatelse til å delta og filme i undervisningen, og opplyste om at det var et eget skoleråd, bestående av lærere og foreldre, som hadde godkjent prosjektdeltakelsen for elevene. Etter norsk standard virker dette etisk problematisk, men det var slik de praktiserte skolehverdagen i Malawi. Det omtalte skolerådet tok altså avgjørelser på vegne av elevene.

På grunn av dette var jeg svært påpasselige med plassering av kameraet i klasserommet. Det ble plassert bakerst, men med fokus på læreren og tavla. Samtidig ble opptakene trygt lagret på ekstern harddisk og alle elevene, inkludert læreren, anonymisert gjennom transkripsjonsprosessen. Alt dette ble også gjort for å tilfredsstille kravet om å respektere informantenes privatliv. Også i lærerintervjuene unnlot jeg å stille for personlige spørsmål – samtidig som de hadde fått opplyst at det var helt greit å ikke svare på enkelte spørsmål om ønskelig.

Det tredje kravet som går på forskerens ansvar for å unngå skade er ikke veldig aktuelt i denne sammenhengen i og med at dette prosjektet kun dreide seg om klasseromsforskning og matematikkfaglige spørsmål knyttet til personintervjuene. Slike typer retningslinjer er mest relevant innen medisinsk forskning (Johannessen et al., 2010), eller der intervjuer tar opp spørsmål som berører sårbare og følsomme temaer.

Avslutningsvis vil jeg nevne at taushetsplikt og anonymitet er overholdt i alle ledd. Datamaterialet i form av videoopptakene er kun tilgjengelige for meg selv og min veileder. Ellers er transkripsjonene gjort slik at lærer og elever totalt er anonymisert. Dette er gjort ved at de kun er referert til som *lærer* og *elev* eller *hele klassen*.

3.6 Tilnærming til datamaterialet

Jeg har valgt å presentere og analysere datamaterialet ut fra kategorier som jeg selv mener samsvarer med, og gir gode illustrasjoner på forhold knyttet til problemstillingen min. Analysekapitlet er delt i tre kategorier som samlet gjør at man lettere vil kunne diskutere og konkludere på bakgrunn av problemstillingen.

Den første kategorien tar for seg situasjoner knyttet til hvordan lærerne bruker matematiske eksempler i undervisningssammenheng. Her var det aktuelt å analysere de ulike eksemplene etter Michener (1978) sine kategorier (jf. 2.1.1), og si noe om eksemplenes bruksområder i undervisningssammenheng ut fra dette rammeverket.

Analysekategori nummer to dreier seg om hvordan lærerne velger ut eksempler til bruk i matematikkundervisningen. Er det snakk om planlagte eller spontane eksempler? Er

eksemplene selvoppdiktede eller hentet direkte ut fra lærebøkene? Når det gjelder siste kategori i forhold til analysedelen, så går denne ut på å identifisere situasjoner der læreren knytter matematiske eksempler til hverdagslige situasjoner, eller der læreren benytter matematiske eksempler som på ulike vis er knyttet til hverdagslige situasjoner.

Det må videre nevnes at jeg bevisst har tatt med transkripsjonsdeler som viser at kommunikasjonen i intervjuene ikke alltid gikk på skinner, slik at man skal kunne få et inntrykk av settingen der både jeg som intervjuer og lærerne som intervjuobjekter skal gjennomføre en faglig styrt samtale på et språk som ikke kan regnes som morsmål for noen av oss.

Enkelte transkripsjonsnummereringer er gjengitt uten at selve transkripsjonene følger med. Dette er i tilfeller der jeg har forsøkt å visualisere noe av det som foregikk før eller etter de opprinnelig omtalte situasjonene for bedre å gi et inntrykk av konteksten rundt disse undervisningssituasjonene.

4 Presentasjon og analyse av data

4.1 Gjennomgang av ulike matematiske eksempler brukt i undervisningssammenheng i Malawi

Ved innføringen av nye matematiske emner, tema eller begreper ble eksempler benyttet i stor grad i undervisningen. Under datainnsamlingsperioden min ble flere nye begreper innført. Noen av begrepene var kjent for elevene fra før, og disse fikk gjerne et nytt og utvidet matematisk innhold (for eksempel *fart*, behandlet i 2. undervisningsøkt, 7. trinn), mens andre begreper var helt nye for elevene (for eksempel *forhold/forholdstall*, behandlet i 2. og 3. undervisningsøkt, 7. trinn). Ved innføringen av begrepet *forhold* på 7. trinn observerte jeg hyppig eksempelbruk (29).

Utdraget under (29) er hentet fra undervisningsøkt tre på 7. trinn, til tross for at forholdsbegrepet ble presentert allerede i løpet av undervisningsøkt to – en time der de i utgangspunktet arbeidet med emne *fart*. Jeg viser til undervisningsøkt tre fordi dette er første økt der de har hovedfokus på forholdsbegrepet og læreren i stor grad behandler dette med hyppig bruk av eksempler. Lærerne er dermed helt på linje med forskningen til Zodik og Zaslavsky (2008) som påpeker at ved innføringen av nye begreper eller emner brukes mange flere eksempler av læreren sammenlignet med undervisningsøkter der de skal jobbe videre med allerede kjente temaer.

Læreren startet denne undervisningsøkta med eksempler knyttet til forholdet mellom kjønnsfordelingen i enkelte av familiene til elevene (1-16) og fargefordeling av stolene i klasserommet (17-27). Deretter ga han en definisjon på selve begrepet *forhold* før han fortsatte med flere eksempler (29):

- 29 **Lærer:** Sko (.) hvor mange brune sko har jeg? (.) jeg har tre brune sko (.) det er altså en type sammenligning (.) ok (.) så (8 s.) forholdstall (.) vi snakker om forholdstall i dag (2 s.) forholdstall brukes når vi sammenligner to eller flere antall kvantum (.) forholdstall brukes vanligvis når vi sammenligner to eller flere antall kvantum (.) ok (20 s.) forholdstall er altså hva som sammenligner to eller flere antall kvantum (5 s.) det vi gjør er at vi sammenligner nummer (.) sammenligner antall gutter med antall jenter (2 s.) sammenligner antall stoler (.) antall blå stoler med antall grønne stoler (.) ok (.) så (2 s.) med forholdstall kan vi uttrykke en

del av hele (.) så viss det er (.) viss det er hundre mennesker (2 s.) og vi for eksempel har tretti kvinner (.) forhold brukes da til å sammenligne (.) fordi 30 kun er en del av de 100 (.) en del av hele (.) vi sammenligner derfor 30 med 100 (3 s.) sammenligne en del med hele (2 s.) tretti er bare en del av hele (2 s.) forholdstall kan også forklare forholdet mellom gutter og jenter i en klasse (47 s.) det jeg sa her var at (.) vi kan sammenligne en del av hele (.) 30 kvinner som en del av 100 mennesker (.) og så kan vi sammenligne kvinner med menn (2 s.) vi har altså 30 kvinner og 70 menn i dette tilfellet (2 s.) 30 er en del av hele og 70 er også en del av hva da?

En slik bruk av rikelig med eksempler under innføringen av et nytt matematisk begrep vil være en god undervisningsstrategi for å unngå at elevene fokuserer på irrelevante egenskaper ved eksemplene (Mason & Pimm, 1984; Watson & Mason, 2008). Dette vil i så fall videre kunne føre til at elevene misforstår selve begrepet og bruken av dette. Læreren er i så måte flink til å bruke ulike typer eksempler for å illustrere begrepets betydning, men samtidig kan det virke som eksemplene er noe kortfattet og mer ligner en omtale av ulike mengder heller enn forhold. Dette eksempelutdraget (29), i tillegg til flere av de påfølgende transkripsjonene, viser i alle tilfeller at undervisningen i stor grad er lærerstyrt. Dette er også noe Kazima (2013) påpeker som vanlig i malawiske klasserom.

Når jeg videre skal omtale og analysere eksemplene som ble observert i klasserommene i Malawi vil jeg ta utgangspunkt i Michener (1978) sine fire kategorier for eksempler til bruk i undervisningssammenheng. De fire kategoriene det er snakk om er oppstartseksempler, referanseeksempler, standardeksempler og moteksempler (Michener, 1978), jf. 2.1.1.

I starten av undervisningsøkt to på 7. trinn, hvor *fart* ble behandlet, benytter læreren en selvlaget plakat av et rundt skilt der det står 80 km/t som han henger opp på tavla. Dette skapte nysgjerrighet blant elevene og fungerte i så måte som et oppstartseksempel:

1 **Lærer:** Ok (49 s.) ja (.) vi starter med matematikk (.) før vi fortsetter har jeg medbrakt noe til dere som jeg vil dere skal se på først (10 s.) ok (.) kan noen fortelle oss hva som står her (.) hva som står skrevet på denne plakaten? (2 s.) ja

2 **Eleve:** 80 kilometer timer

- 3 **Lærer:** Ja det står 80 kilometer i timen (.) ja ok (.) hvor finner vi slike ting? (.) hvor finner vi slike ting? Ja
- 4 **Elev:** Ved veien
- 5 **Lærer:** Ja (.) vi finner ofte slike ting langs veien (.) ok (.) ja (.) de settes opp langs med veien ja (.) ok (.) hva forteller dette oss? (2 s.) hva forteller dette oss? (.) ja
- 6 **Elev:** Det forteller fartsgrensen

Denne undervisningsintroduksjonen til økta om begrepet *fart* viser bruk av oppstartseksempel. Dette begrunnes med at eksempelet skapte nysgjerrighet og videre motivasjon hos elevene ved innføringen av begrepet i matematisk sammenheng (Michener, 1978). Begrepet fart var ikke nytt for elevene, men de hadde ikke jobbet med det i forhold til beregning av vei, fart og tid – som undervisningen videre omhandlet.

Et annet eksempel hentet fra undervisningsøkt tre på 8. trinn. Læreren starter her undervisningen med å snakke om ulike figurer. Han henger opp en plakat på tavla med tegninger av geometriske figurer – blant annet trekanter som det snakkes om i utdraget under (12-16):

- 12 **Lærer:** Vi skal nå starte et nytt emne i matematikk (12 .s) Og dette nye emnet blir om former og figurer (4 s.) Dette er former som er brukt i matematikken (14 s.) Vi skal finne kjennetegn til figurene (5 s.) Nå i matematikken er det noen av disse formene som normalt blir brukt (.) skal vi se på i dag (4 s.) Det blir grupper og det er mange grupper (2 s.) Vi kaller det geometriske figurer (4 s.) I senere skolegang vil dere lære om geometri i matematikk
- 13 **Lærer:** Kan noen nå fortelle meg (5 s.) hvor mange sider disse geometriske figurene har? (12 s.) Hvor mange sider? (7 s.) ja
- 14 **Elev:** Tre sider
- 15 **Lærer:** Tre sider ja, fint (3 s.) Så vi kan se det at hver og en av de har tre sider. Og dette er en geometrisk gruppe, hva kaller vi denne gruppen med geometriske figurer? (.) hva kaller vi denne gruppen med geometriske figurer? (4 s.) som har tre sider (2 s.) tre sider (2 s.) Ja

Dette er delvis innføring av et nytt emne, der figurenes kjennetegn og egenskaper presenteres, samtidig som læreren spiller på elevenes intuisjon og prosesserer informasjon gjennom bruk av eksempelet. Etter Michener (1978) sine kategorier vil jeg på bakgrunn av dette betrakte eksempelet som både oppstartseksempel og referanseeksempel. De matematiske objektene læreren presenterer i undervisningen (12-16) vil kunne betraktes som eksempler generelt. Dette begrunnes med at objektene ser ut til å bli oppfattet av elevene som eksempler på noe konkret (Goldenberg & Mason, 2008), nemlig trekkanter.

For å finne fram til et klassisk eksempel som føyer seg inn under den tredje kategorien til Michener (1978), standardeksempel, så kan vi gå tilbake til undervisningsøkt to på 7. trinn. Her arbeidet klassen blant annet med temaet fart. En av de første oppgavene som ble presentert etter det innledende eksempelet (1-6 fra samme økt) – kategorisert som et oppstartseksempel – var et typisk standardeksempel (10) hentet fra læreboka (Ministry of Education, 2008). Læreren definerer begrepet fart (9) ved hjelp av det tidligere omtalte begrepet forhold, før han går i gang med standardeksemplet (10) og får en av elevene til å lese dette:

9 **Lærer:** Hvordan vi kan bevege oss ja (2 s.) ok (.) kort fortalt, fart er et forhold som gir et mål på distanse per tidsenhet (.) er et forhold som måler (.) eller er et mål på distanse per tidsenhet (52 s.) ok, så dette er fart (.) et forhold som gir et mål på distanse per tidsenhet (.) så når vi snakker om fart (.) så måler det distanse per tidsenhet (2 s.) det måler distanse per tidsenhet (2 s.) ok (.) det er nødt til å være en distanse, en avstand, som så måles i forhold til tiden det har tatt (.) så vi måler avstanden i forhold til tiden det har tatt (.) og det kalles fart (.) ok (23 s.) jeg vil be noen om kanskje å skrive (2 s.) 100 meter (.) og deretter kan vi kalkulere farten dere har brukt på å løpe den distansen (.) ved å bruke tiden og distansen kan vi kalkulere (.) farten (.) ok (.) la oss gå til eksempelet her (.) kan noen lese? (.) ja!

10 **Elev:** Det tar 5 timer fra Zomba til Lilongwe med buss. Hvilken fart holder bussen dersom avstanden mellom byene er 300 km?

Watson og Mason (2008) sier at et eksempel som karakteriseres som standardeksempel tar for seg forventninger og antakelser knyttet til et tema, og videre beskriver hensikten med bruken av dette i en enkel og meningsfull kontekst. Ovennevnte eksempel tar for seg disse

karaktertrekkene knyttet til begrepet fart og vil derfor kunne omtales som et standardeksempel eller modelleksempel.

Det er viktig som lærer å være klar over at et eksempel ikke alltid vil fungere slik man har tenkt at det skal fungere. Et eksempel fungerer kun for elevene slik elevene selv oppfatter eksempelet (Watson & Mason, 2008) og følger ikke alltid intensjonene læreren eller læreboka har. De tre eksempelkategoriene til Michener (1978) som vi nå har sett på vil kunne overlappe hverandre på følgende måte. Watson og Mason (2008) påpeker at et oppstartseksempel blant annet vil kunne oppfattes og fungere som et standardeksempel for elevene.

Når det gjelder elevenes nytteverdi av eksemplene som gis av læreren, så virker elevene å være i stand til og bruke oppstarts-, referanse- eller standardeksempler som en egen referanseramme til videre arbeid med ulike typer oppgaver i undervisningen. Zodik og Zaslavsky (2008) påpeker viktigheten av å kunne tenke, resonnere og generalisere ut i fra eksemplene som gis. Jeg vil vise en situasjon fra datamaterialet som kan være med på å bekrefte at elevene er i stand til å bruke ervervet kunnskap fra eksemplene læreren presenterer i løsningsprosessen knyttet til nye oppgaver. Eksempelet er hentet fra undervisningsøkt to på 7. trinn:

35 **Lærer:** vi setter oss i grupper nå (10 min) Kan noen lese oppgave 1 ? (.) ja!

Her gikk det med ca 10 minutter til gruppearbeid rundt to oppgaver som ble skrevet på tavla. Deretter ble enkelte elever bedt om å komme opp på tavla for å gjøre utregningen av stykkene der.

36 **Eleve:** En bilist bruker 3 timer på å tilbakelegge 147 kilometer. Finn farten til bilisten.

Vi ser at eksempelet (36) som er gitt som oppgave 1 etter at standardeksempelet (10) var blitt presentert er tilnærmet identisk med standardeksempelet, og vil derfor også kunne karakteriseres som et standard- eller modelleksempel i følge Michener (1978), men er her formulert som en oppgave. Eleven som kom opp på tavla fikk hjelp av hele klassen til å utføre selve divisjonen:

39 **Lærer:** Ok (10 min) hvem kan vise oss hvordan oppgave én skal gjøres? (7 s.) ja! (30 s.) se her (.) bruk svampen til å hviske med (2 s.) begynn på nytt (58 s.) ok (3 s.) du kan spørre om hjelp

40 **Elev:** Hva?

41 **Lærer:** Du kan spør klassen om hjelp til delingen (42 s.) ok (.) ett klapp for eleven (2 s.) hvem vil ta stykke nummer to på tavla (.) ja! (15 s.) begynn litt lenger ned

42 **Elev:** Ok (30 s.)

43 **Lærer:** Ok, klapp en gang for eleven (.) ok så (5 s.) ok (2 s.) dette er altså slik vi skal regne for å klare og kalkulere farten (.) fart er avstand over hva? (.) over tid (.) det er altså ikke vanskelig å finne farten (.) dette besvarer spørsmålene (.) dette er nummer én og dette er nummer to (.) ok (.) noen spørsmål?

44 **Hele klassen:** Nei

Det virket som om hele klassen forstod regnemetoden for å finne farten i de to oppgavene siden ingen av dem hadde noen spørsmål knyttet til dette (44). Nå kan det selvsagt være mange grunner til at elevene svarte nei, og kanskje ikke absolutt alle svarte nei heller. I alle tilfeller viste flere av elevene interesse, ved håndsopprekning, for å komme opp på tavla og vise fram sine kunnskaper og utregningen av oppgavene. I tillegg beviste de to som fikk denne muligheten at standardeksemplene og utregningsmetodene var forstått (41,43). Zodik og Zaslavsky (2008) påpeker viktigheten av at elevene klarer å bruke eksemplene som egne referanserammer, og elevene i utdraget over viser at de er i stand til dette.

Den fjerde kategorien som Michener (1978) omtalte til bruk i undervisningssammenheng var moteksempler. Ingen av eksemplene observert i undervisningssammenheng kan kategoriseres som moteksempler i følge definisjonen gitt av Michener. Dette trenger ikke å bety at moteksempler er lite brukt eller i det hele tatt ikke eksisterer i en malawisk klasseromskontekst. Men observasjonene jeg selv gjorde ga meg ingen eksempler av denne typen.

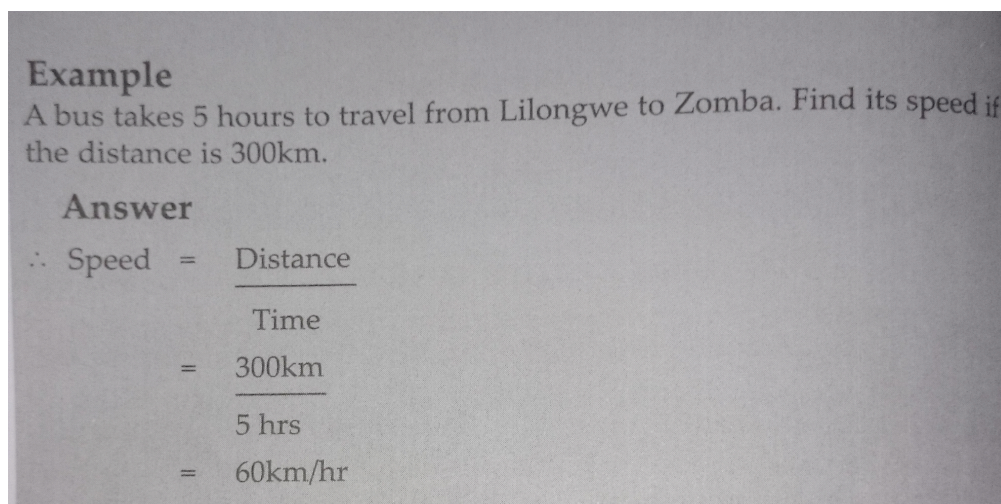
4.2 Lærernes valg av matematiske eksempler til bruk i undervisningssammenheng i Malawi

Når det kommer til hvordan lærerne velger ut matematiske eksempler til bruk i undervisningen i Malawi, så virker det som det lærerne sier at de gjør stemmer godt overens med det som faktisk skjer i klasserommet. Lærerne var ærlige på at de fleste eksemplene som ble brukt var hentet fra elevenes lærebøker eller fra lærerveiledningen deres.

Matematikklæreren på 7. trinn uttalte følgende under lærerintervjuet:

- 5 **Intervjuer:** Hvordan velger du ut eksemplene (.) eksemplene som du bruker når du underviser matematikk? (2 s.) hvordan velger du dem?
- 6 **Lærer:** Ok (2 s.) jeg må si det slik (.) som oftest så står eksemplene i lærebøkene (.) i bøkene (.) eksemplene finner jeg der (2 s.) som oftest bruker jeg eksempler fra lærebøkene, og av og til henter jeg noen eksempler fra lærerveiledningen

Dette stemte godt med det jeg selv observerte i klasserommet mens jeg var der. I undervisningsøkt to på 7. trinn, jf. forrige kapittel, presenterte læreren et eksempel (10) som man også finner igjen i læreboka *Mathematics. Learners' book for standard 7* (Malawi Institute of Education, 2008):



Example
A bus takes 5 hours to travel from Lilongwe to Zomba. Find its speed if the distance is 300km.

Answer

$$\begin{aligned} \therefore \text{Speed} &= \frac{\text{Distance}}{\text{Time}} \\ &= \frac{300\text{km}}{5 \text{ hrs}} \\ &= 60\text{km/hr} \end{aligned}$$

Figur 5: Matematikkeksempel hentet fra læreboka på 7. trinn (Malawi Institute of Education, 2008, s. 44)

Matematikklæreren på 8. trinn bekreftet det samme i sitt intervju, og responderte slik da han ble spurt om hvordan han velger ut eksempler til bruk i undervisningssammenheng:

5 **Intervjuer:** Hvordan velger du ut eksemplene som du bruker når du underviser matematikk?

6 **Lærer:** Mmm ok (.) noen av eksemplene (.) er de man finner i bøkene (.) men noen av eksemplene dikter jeg opp selv

Han bekreftet det samme som læreren på 7. trinn i sitt intervju (6), men sa i tillegg at han noen ganger dikter opp eksempler selv (6). Dette er en annen måte å velge ut eksempler på, selv om begge strategiene i følge flere forskere (Goldenberg & Mason, 2008; Zodik & Zaslavsky, 2008), er å betrakte som planlagte eksempler. Jeg ba læreren på 8. trinn om å fortelle litt mer rundt eksemplene han velger ut selv og hva det er som gjør at han ikke konsekvent holder seg til lærebok og lærerveiledning:

8 **Lærer:** Jeg lager dem selv (2 s.) jeg tar hensyn til hva elevene trenger (.) dersom jeg altså ikke finner et eksempel i bøkene som egner seg for elevene på grunn av faglig nivå eller forståelsesevne (.) da må jeg komme opp med egne eksempler

Det virker som han tilpasser matematikken til elevenes faglige nivå. Men det er fortsatt etter definisjonen til Goldenberg og Mason (2008) snakk om planlagte eksempler. Jeg spør videre for å prøve og få tak i hva læreren gjør dersom det oppstår situasjoner underveis i matematikktimen som gjør at han føler at han må fravike bruken av de planlagte eksemplene:

28 **Intervjuer:** De matematiske eksemplene som du benytter i matematikktimene (2 s.) er disse som oftest gjennomtenkt på forhånd eller er noen av dem mer spontane eksempler?

29 **Lærer:** Kan du gjenta spørsmålet?

30 **Intervjuer:** Eksemplene som du bruker i matematikktimene dine (.) har du tenkt gjennom alle disse eller kommer noen av dem mer spontant?

31 **Lærer:** Noen av dem har jeg tenkt igjennom på forhånd (.) men av og til i løpet av timen (.) når jeg underviser et bestemt emne (.) så kan det av og til komme (.) det kan av og til oppstå en situasjon der jeg må tenke (.) kommer dette til å gagne elevene (2 s.) så av og til planlegger jeg og av og til skjer det ting underveis

Det er elevene som forårsaker at spontane eksempler oppstår. Dette skjer i følge Zodik og Zaslavsky (2008) når en lærer havner i en situasjon der elevene krever noe mer enn det som allerede foreligger matematisk sett, og dette bekreftes til en viss grad av læreren på 8. trinn (31). Han sier at han selv sanser når elevene trenger noe mer for fullt ut å forstå det som det arbeides med (31). Læreren er bevisst på elevenes behov (8) og også i stand til å tilpasse undervisningen underveis om nødvendig (31) – i hvert fall i følge han selv.

I 1. undervisningsøkt på 8. trinn fikk jeg observert en episode der læreren også praktisk bekrefter at han er i stand til å tilpasse undervisningen underveis og da komme opp med nye matematiske eksempler spontant. Klassen arbeider med budsjett, og i slutføringsfasen viser det seg helt uventet at resultatet blir negativt:

142 **Læreren:** Summen blir 14 070 (.) hva må vi gjøre med denne summen (.) Vi må finne differansen mellom debetsiden og kredittsiden (8 s.) For å finne differansen mellom de tallene må vi subtrahere (25 s.) Hva gjør vi når vi subtraherer? (2 s.) Vi finner ut at debetsiden skal være et større nummer (3 s.) Men det er ikke tilfellet her (.) her har det blitt gjort en feil og vi må gjøre matematiske operasjoner som dere ikke er kjent med.

Når dere ser et tall uten fortegn skal dere tenke at dette er et positivt tall (5 s.) Man skriver ikke + foran det første tallet (12 s.) hva betyr 2 minus 1 (.) 2 er positivt siden det ikke har fortegn (3 s.) Her får vi to ulike tegn, så det er viktig å forestille seg plusstegnet foran 2 (2 s.) For ved pluss og minus i samme stykke så subtraherer vi tallene (.) det er det vi må gjøre i dette tilfellet.

Svaret er 870, men siden vi har pluss og minus som fortegn må vi sette inn minus i svaret. (7 s.) Dette har dere aldri gjort før og vil nok ikke støte på det i grunnskolen (.) kanskje på videregående (2 s.) Jeg kan gi dere et eksempel (.) 2 minus 3 (.) dere tenker kanskje at det er umulig, men ingenting er umulig i matematikk (5 s.) Men være forsiktig (.) for her arbeider dere med to ulike fortegn.

Når læreren på 8. trinn ser nødvendigheten av å forklare noe ytterligere, så griper han inn i egen undervisning og dikter opp eksempler (142) som forhåpentligvis vil forklare uklarheten. Læreren bruker i slike situasjoner eksempler fra sin egen kunnskapsbase, også kalt *example space* (Goldenberg & Mason, 2008; Watson & Mason, 2008; Zodik & Zaslavsky, 2008). Hver

gang man som lærer blir utfordret på denne måten vil kunnskapsbasen utvide seg og det er i stor grad slike situasjoner som ruster lærerne med tanke på fremtidige hendelser der det er nødvendig å ta i bruk eksempler spontant (Watson & Mason, 2008).

Lærerne synes ikke alltid å være veldig bevisst på hvorfor de velger de eksemplene de gjør. Det er mest rutine i å velge eksempler som allerede finnes og gjerne står skrevet i lærebøkene skolen bruker. I en forskningsstudie av Zodik og Zaslavsky (2008) kommer det frem at lærerne ikke tenker nøye gjennom hvorfor de velger ut akkurat de eksemplene de til slutt ender opp med å benytte i undervisningssammenheng. Lærerne tenker ikke over om eksemplene de bruker er valgt av hensyn til pedagogisk innhold, matematisk kunnskapsformidling eller elevenes nivå. Til tross for dette uttaler de fleste lærerne at eksemplene velges på bakgrunn av deres matematiske kunnskapsrelevans til det aktuelle faglige emne det arbeides med, noe som også stemmer godt overens med forskningsresultatene til Zodik og Zaslavsky (2008).

Lærerne i denne studien ser også ut til i stor grad å lene seg på eksemplene fremsatt i lærebøkene. Dersom innholdet i lærebøkene i stor grad reflekterer læreplanen er det kanskje riktig å følge disse. Dette så også ut til å være tilfellet, jf. 3.1.2. Allikevel bør lærerne være oppmerksomme på elevenes nivå og behov, og deretter velge ut og eventuelt lage eksempler som tilfredsstillende på en best mulig måte (Watson & Mason, 2008). Begge lærerne bekrefter i intervjuene at de tar hensyn til elevene ved valg av eksempler til bruk i undervisningssammenheng, og læreren på 8. trinn viser også slik praktisk tilpasningsevne i 2. undervisningsøkt (142).

For å vise at også læreren på 7. trinn er bevisst sine egne elevers behov vil jeg vise til intervjuet jeg gjorde med han, der han bekrefter sin varsomhet overfor elevenes reaksjoner på eksemplene han presenterer:

15 **Intervjuer:** Ja (4 s.) Velger du noen gang eksempler mer spontant i løpet av en undervisningsøkt? (2 s.) du sa du blant annet brukte eksempler fra lærebøkene (.) men (2 s.) kan det også oppstå ting (.) i løpet en undervisningsøkt som fører til at du dikter opp eksempler mer på sparket?

16 **Lærer:** Ja (.) det kan skje enkelte ganger ja

- 17 **Intervjuer:** Ja ok (.) hva slags type situasjoner er det som trigger dette? (4 s.) forstår du spørsmålet?
- 18 **Lærer:** Ja (2 s.) noen ganger selv om vi prøver å gjøre vårt beste slik at elevene skal forstå, så kan det oppstå slike situasjoner (.) men vi prøver å formulere oss slik at elevene skal forstå det vi forklarer

Begge lærerne viser forståelse for at elevene i enkelte situasjoner vil trenge noe mer enn hva de i utgangspunktet har tenkt og planlagt. Dette kommer tydelig fram i begge lærerintervjuene der lærerne selv reflekterer rundt temaet. Til tross for samsvaret med forskningsstudien til Zodik og Zaslavsky (2008) i forhold til at eksemplene i stor grad hentes fra lærebøkene, og at lærerne velger eksempler som har matematisk stor relevans for de emnene det arbeides med, så viser lærerne bevissthet overfor elevenes behov og deres respons på eksemplene gitt i undervisningssammenheng. Dette er noe også Watson og Mason (2008) påpeker som viktige tankesett for lærere knyttet til utvelgelse av matematiske eksempler til bruk i undervisningssammenheng.

4.3 Bruk av matematiske eksempler i undervisningssammenheng knyttet til hverdagslige situasjoner i Malawi

Når jeg skal se på i hvilken grad lærerne er bevisst på å knytte sine matematiske eksempler til hverdagslige situasjoner gjennom datamaterialet mitt, vil jeg først si noe om hverdagslige situasjoner generelt. Dette er for å ha et holdepunkt med tanke på analysen knyttet til hva en hverdagslig situasjon er. Vil alle elever svare det samme på dette spørsmålet, eller vil svaret reflektere hvilket land man kommer fra, hvor i landet man kommer fra, hvilket livssyn man har, hvilke interesser man har, hvor gammel man er, eller helt andre forhold? Mosvold (2009) hevder at det kan være lett å tenke på hverdagslivet som noe annet enn det som foregår på skolen, men samtidig er mitt inntrykk at lærere ofte er opptatt av å knytte en del matematiske emner opp til hverdagslige situasjoner som vil være allment treffende.

Elevenes hverdag mens de går på skolen vil gjerne være noe helt annet enn den hverdagen de møter og forholder seg til ti år fram i tid, så hvor skal lærerne da legge lista for utvelgelse av matematiske eksempler, og hva skal de fokusere på for å klare og gi matematikken

hverdagslig nytteverdi? Palm (2008) har laget et analyseverktøy (jf. 2.3) som kan hjelpe oss å si noe om eksemplers - eller tekstoppgavers hverdagslige tilknytning. Kort gjengitt sier Palm (2008) at tekstoppgavene, eller i dette tilfellet eksemplene, kontekst må kunne ha funnet sted i virkeligheten, og måten spørsmålene er stilt på og begrepene som er brukt må være slik man ville funnet dem igjen i virkeligheten.

Jeg vil først presentere hva lærerne på henholdsvis 7. og 8. trinn selv uttalte i forhold til det å knytte matematiske eksempler til hverdagslige situasjoner, og hva de sier om egen bevissthet omkring hverdagstilknytningen av eksemplene de bruker. Deretter gir jeg noen eksempler fra undervisningen til de to lærerne for å se om intervjuuttalelsene samsvarer med klasseromshandlingene deres.

Dette er hva læreren på 7. trinn sa om sitt forhold til det å knytte matematiske eksempler til hverdagslige situasjoner:

- 9 **Intervjuer:** Tenker du bevisst over det å knytte de matematiske eksemplene opp til hverdagslige situasjoner?
- 10 **Lærer:** Ok (2 s.) kan du gjenta spørsmålet?
- 11 **Intervjuer:** Tenker du bevisst over det å knytte de matematiske eksemplene du benytter opp til hverdagssituasjoner (.) livssituasjoner?
- 12 **Lærer:** Ok ja (.) det er en ting som selvfølgelig er veldig viktig (.) ja (.) det er viktig å knytte eksemplene opp til hverdagslige situasjoner
- 13 **Intervjuer:** Ok (2 s.) Du har muligens svart på dette allerede (.) men hvor viktig mener du det er å gi matematikken hverdagslig nytteverdi? (.) hvor viktig mener du det er å linke sammen matematikken og hverdagen?
- 14 **Lærer:** Ok (3 s.) i matematikk opparbeider elevene seg noen ferdigheter (.) og disse ferdighetene vil hjelpe dem til å løse problemer der ute (.) ok ja (2 s.) også i arbeidslivet (.) noen av disse ferdighetene vil kunne hjelpe dem

Læreren viser at det å knytte eksempler til hverdagslige situasjoner er noe han tenker over når han underviser i matematikk, og at dette er viktig (12). Det er også interessant at han viser til matematiske ferdigheter som vil kunne komme elevene til nytte i arbeidslivet (14). Da er vi inne på et annet aspekt ved hverdagstilknytningen - nemlig elevenes framtid. Læreren peker altså på to ulike aspekt ved det å knytte matematikk generelt til hverdagslige situasjoner. Det ene er de matematiske eksemplene som presenteres i undervisningssammenheng (12), og det andre er generelle matematikkfaglige ferdigheter elevene vil få bruk for i hverdagssammenheng senere i livet (14). Det sistnevnte punktet trenger ikke nødvendigvis å innebære hverdagslige eksempler, men kan være rene matematikkfaglige eller regnetekniske ferdigheter som vil være hverdagsnyttig for elevene blant annet i arbeidslivssammenheng.

Alseth og Røsseland (2008) bekrefter at i en norsk sammenheng, så er noe av det viktigste med matematikkfaget at man skal bli i stand til å takle hverdagen sin og kunne delta aktivt i samfunnet. Dette sier også noe om viktigheten av begge typene ferdigheter som er nevnt over.

21 **Intervjuer:** Tror du matematikk vil bli lettere å bruke og huske dersom eksemplene dine er knyttet opp til hverdagslige situasjoner?

22 **Lærer:** Ja (.) ja det vil være (2 s.) det tror jeg vil være til stor hjelp ja

23 **Intervjuer:** Ja ok (.) så tenker du på det når du underviser (.) å prøve og (2 s.) slik at de kan se nytteverdien av matematikken?

24 **Lærer:** Ja ja helt klart

Læreren ser ut til både å være bevisst på å knytte matematiske eksempler opp til hverdagslige situasjoner, og i tillegg ha tro på at dette vil hjelpe elevene til bedre å huske og forstå nytteverdien ved matematikken.

25 **Intervjuer:** Hvor viktig er det med matematiske ferdigheter generelt i hverdagen i Malawi?

26 **Lærer:** Ok (.) matematiske ferdigheter er viktig fordi (2 s.) fordi til hverdags så er kanskje folk hjemme (.) og skal lage et budsjett (.) eller i ulike yrkessammenhenger bruker folk matematikk (.) ok (2 s.) selv som en nasjon kan vi ikke klare oss uten matematiske ferdigheter (.) folk trenger trening innenfor matematikk (.) vi er nødt til å ha matematiske ferdigheter

Han påpeker nok en gang at det er svært viktig for elevene å tilegne seg ferdigheter innen matematikk (26), rett og slett for å bedre og forenkle deres egen hverdag nå og senere i livet. Matematikklæreren på 8. trinn utdyper og bekrefter det samme som læreren på 7. trinn, og sier følgende om viktigheten av matematiske ferdigheter i Malawi generelt:

38 **Intervjuer:** Hvor viktig er det med matematiske ferdigheter i hverdagen generelt i Malawi?

39 **Lærer:** I Malawi (2 s.) jo det er veldig viktig (.) fordi (.) la oss se (2 s.) viss du vil drive en forretning (.) og særlig da (3 s.) det er viktig for å få en bedrift til å gå rundt og at den som driver stedet vet hva som må til for å kunne beregne (.) så for å få en forretning til å bli suksessfull så må matematikken være en del av dette

40 **Intervjuer:** Ok (.) så er dette noe du har i bakhodet og tenker på når du underviser? (.) at du skal gi elevene et sett med ferdigheter til bruk

41 **Lærer:** Ja ja (.) et sett med ferdigheter ja som de kan bruke (.) det dreier seg ikke bare om formelregning. (2 s.) det er tingen (.) når jeg underviser og lærer bort matematiske formler (.) så ønsker jeg ikke bare å vise dem en formel som står i boka (.) men hvordan kan elevene selv komme opp med egne formler (.) så ut i fra en formel som er gitt så sier jeg til dem at de ut fra denne kan finne opp egne formler (.) og ber dem gjerne om å dikte opp tre eller fire formler selv (.) så dette er mitt oppdrag (.) å få dem til å tenke selv

Begge matematikklærerne peker på forretningsmatematikk som viktig i Malawi – budsjettering og regneoperasjoner innen de fire regneartene i forhold til forretninger og bedrifter som barn og voksne driver. Det kan virke som at dette ses på som basisferdigheter som de fleste elever i stor grad kan relatere seg til og se nytteverdien av i hverdagssammenheng. Læreren påpeker et ønske om at elevene skal finne fram til formler selv (41), og dette bekreftes også som et ønske i norske læreverk, jf. eksempel 2 fra Maximum (Tofteberg et al., 2013). Jeg viser videre til intervjuet med læreren på 8. trinn i forhold til hva han mener er viktig innhold i matematiske eksempler brukt i undervisningssammenheng:

8 **Intervjuer:** Ja (2 s.) tenker du bevisst over det å knytte matematikken opp til hverdagslige situasjoner (.) praktiske situasjoner?

- 9 **Lærer:** Unnskyld (.) kan du gjenta spørsmålet?
- 10 **Intervjuer:** Tenker du bevisst over det å knytte matematikken opp til hverdagslige situasjoner?
- 11 **Lærer:** Ja (2 s.) det gjør jeg helt klart
- 12 **Intervjuer:** Tenker du også på dette når du lager egne eksempler?
- 13 **Lærer:** Mm (.) et eksempel som gis til elevene (2 s.) eller som ikke gis til dem
- 14 **Intervjuer:** Ja (.) du sa selv at du av og til lagde egne eksempler til bruk i matematikkundervisningen (.) for elevene (.) tenker du da over deres hverdag utenfor skolen og deres livssituasjon?
- 15 **Lærer:** ja
- 16 **Intervjuer:** Og også prøver å putte noe av det inn i eksemplene
- 17 **Lærer:** Hmm
- 18 **Intervjuer:** Slik at de kan relatere seg selv til eksemplene?
- 19 **Lærer:** Hmm (.) nei ikke egentlig
- 20 **Intervjuer:** Ok (.) så du tenker egentlig bare på selve matematikken i eksemplene?
- 21 **Lærer:** Ja
- 22 **Intervjuer:** Det er det viktigste med eksemplene?
- 23 **Lærer:** Mhm ja
- 24 **Intervjuer:** Ok (2 s.) hvor viktig mener du det er å gi matematikken hverdagslig nytteverdi?
- 25 **Lærer:** Matematikkens hverdagslige nytteverdi (3 s.) det er naturligvis viktig fordi...

- 26 **Intervjuer:** Å knytte matematikk til hverdagen (2 s.) er dette viktig?
- 27 **Lærer:** Det er veldig veldig viktig (.) fordi (2 s.) noen av dem er allerede involvert i ulike yrkes- og salgssammenhenger (.) og de trenger da for eksempel å kunne regne ut vekslenger (.) hvordan de kan gi veksel (.) forstår du (2 s.) for eksempel de må kunne legge sammen flere ledd (2 s.) så jeg fokuserer på dette at matematikk er veldig veldig viktig (2 s.) nettopp fordi noen av dem driver små forretninger
- 32 **Intervjuer:** Ja ok (.) så du tenker alltid på nytteverdien og at det skal være fordelaktig for elevene?
- 33 **Lærer:** Ja helt klart
- 34 **Intervjuer:** Hva ønsker du generelt sett at elevene dine skal sitte igjen med og huske fra matematikkundervisningen din etter at de er uteksaminert?
- 35 **Lærer:** Jeg vil bli veldig glad hvis de klarer å fullføre skolen (.) og få seg et arbeid (.) ja jeg ville blitt veldig glad

Når jeg spør læreren på 8. trinn om hva som er viktigst i de matematiske eksemplene han bruker i undervisningen, sier han i utgangspunktet at matematikken i seg selv er det viktigste (21,23), og at han egentlig ikke bryr seg noe særlig om elevene er i stand til å relatere seg til situasjonene eksemplene omhandler (19). Svarene læreren gir kan skyldes flere forhold slik jeg ser det. Det kan være noe så banalt som en misforståelse forårsaket av språket engelsk som intervjuet ble gjennomført på (9, 14-23). Læreren har ellers et godt poeng i at matematikken selvsagt må være det viktigste i et matematisk eksempel for å kunne gi mening og utbytte i en matematisk sammenheng. Men når han først sier at han ikke tenker på elevene når han lager eksempler, og deretter sier at det er svært viktig med hverdagslig tilknytning blir jeg litt i tvil på hva svarene hans egentlig innebærer. Jeg velger å tolke hans utspill som at det både er viktig med hverdagslig tilknytning i eksemplene som benyttes i undervisningssammenheng, men at selve matematikken og de matematiske operasjonene i eksemplene er det aller viktigste og mest ønskelige at elevene skal sitte igjen med og erindre ved en senere anledning.

Et sitat fra Alseth og Røssland (2008) oppsummerer den samme tankegangen på en god måte, og sier noe om matematikkfagets tilknytting til hverdagslige situasjoner: ”Det er altså ikke sånn at all matematikken på skolen umiddelbart skal kunne brukes ”på gata”. Elevene skal gjennom undervisningen også legge et grunnlag for videre matematikkstudier” (Alseth & Røssland, 2009, s. 81). Sitatet støtter også opp om min tolkning av lærerens utspill i forhold til hva som er viktigst og mest gjennomtenkt med de matematiske eksemplene som gis i undervisningssammenheng.

Læreren på 8. trinn bekrefter sin bevissthet overfor dette, og sier at han håper alle elevene opparbeider seg høye nok matematikkunnskaper til å fullføre skolegangen (35). Noe av det samme sier læreren på 7. trinn på spørsmål knyttet til hva han ønsker elevene skal huske igjen fra hans undervisning etter at de er uteksaminert:

20 **Lærer:** hele tanken med å stå foran dem er ikke hele tiden å teste dem (2 s.) men å få dem til å forstå matematikk slik at de blir klargjort til å kunne gå videre til høyere klassetrinn (2 s.) jeg gjør mitt beste for å gi dem et godt matematisk grunnlag slik at de kan forstå vanskelige ting de møter på høyere klassetrinn (.) så jeg ønsker altså at de skal huske meg som en lærer som ga dem et godt grunnlag til å bygge videre på

Nå har jeg presentert lærernes egne uttalelser i forhold til hva de selv mener er et viktig innhold i matematiske eksempler, og i hvilken grad de mener den hverdagslige tilknyttingen til de matematiske eksemplene er viktig. Jeg vil videre vise til noen eksempler hentet fra undervisningen i de to klasserommene i Malawi for å se om det lærerne gjør i klasserommet faktisk stemmer overens med det som kom fram i intervjuene.

Første situasjonen er hentet fra undervisningsøkt tre på 7. trinn, der klassen skal arbeide med forhold og forholdstall. Læreren forsøker å dikte opp eksempler som kan virke treffende på elevene, men ender opp med å skifte fokuset mellom flere ulike eksempler:

1 **Lærer:** Da har vi matematikk (3 s.) det er tid for matematikk (.) kan noe fortelle (2 s.) kan noe fortelle oss hvor mange det er i familien deres (.) hvor mange dere er i familien? (2 s.) ja

2 **Elev:** seks

3 **Lærer:** Ok (.) dere er seks (2 s.) familien din har seks medlemmer (.) seks personer (.) hvor mange gutter og hvor mange jenter?

4 **Elev:** To

5 **Lærer:** Ok (.) to gutter (4 s.) og fire jenter (2 s.) ja ok (.) hvor mange menn og hvor mange kvinner? (4 s.) familien din skal inkludere dine foreldre

Etter å ha spurt etter denne informasjonen fra en av elevene går læreren videre til neste eksempel uten å fullføre eller foreløpig gi en forklaring på spørsmålene. Videre spør han etter kjønnsfordelingen i klasserommet:

9 **Lærer:** Ok la oss gå for det (.) hva var det du sa? (.) førtiåtte ja (.) og hvor mange jenter?

10 **Elev:** tjue

11 **Lærer:** Ok, jenter (3 s.) ja

12 **Elev:** femtitre

13 **Lærer:** Femtitre (.) ok, så gutter og jenter (.) vi har førtiåtte og femtitre (.) vi sammenligner. Hva sammenligner vi? (.) et utvalg gutter og et utvalg

14 **Hele klassen:** Jenter!

Læreren hopper heretter videre til enda et eksempel før han i det hele tatt gir en forklaring på hvorfor han spør etter disse opplysningene:

17 **Lærer:** Ok så vi må sammenligne (.) vi kan sammenligne antall stoler (2 s.) blå stoler og gule stoler i klasserommet (.) ok (.) kan noen gi oss et nummer? (.) bare gjett (.) et hvilket som helst nummer på blå stoler

18 **Elev:** Tjuetre

19 **Lærer:** Ok (.) blå stoler og gule stoler (3 s.) ok (.) blå grønn gul hvit (2 s.) hva var det du sa igjen?

Omsider kommer læreren fram til hovedpoenget om hva disse eksemplene skal illustrere, og han gir elevene en definisjon av det matematiske begrepet *forhold* (utdraget er også gjengitt og omtalt i kapittel 4.1):

29 **Lærer:** Sko (.) hvor mange brune sko har jeg (.) jeg har tre brune sko (.) det er altså en type sammenligning (.) ok (.) så (8 s.) forholdstall (.) vi snakker om forhold i dag (2 s.) forhold brukes når vi sammenligner to eller flere antall kvantum (.) forhold brukes vanligvis når vi sammenligner to eller flere antall kvantum (.) ok (20 s.) forhold er altså hva som sammenligner to eller flere antall kvantum (5 s.) det vi gjør er at vi sammenligner nummer (.) sammenligner antall gutter med antall jenter (2 s.) sammenligner antall stoler (.) antall blå stoler med antall grønne stoler (.) ok (.) så (2 s.) med forholdstall kan vi uttrykke en del av hele (.) så viss det er (.) viss det er hundre mennesker (2 s.) og vi for eksempel har tretti kvinner (.) forhold brukes da til å sammenligne (.) fordi 30 kun er en del av de 100 (.) en del av hele (.) vi sammenligner derfor 30 med 100 (3 s.) sammenligne en del med hele (2 s.) tretti er bare en del av hele (2 s.) forholdstall kan også forklare forholdet mellom gutter og jenter i en klasse (47 s.) det jeg sa her var at (.) vi kan sammenligne en del av hele (.) 30 kvinner som en del 100 mennesker (.) og så kan vi sammenligne kvinner med menn (2 s.) vi har altså 30 kvinner og 70 menn i dette tilfellet (2 s.) 30 er en del av hele og 70 er også en del av hva da?

30 **Hele klassen:** Hele

Dette er eksempler læreren knytter til elevene, virkeligheten og omgivelsene rundt dem i nuet, men er de allikevel hverdagsnyttige og virkelighetsnære? Spørsmålene kunne vært stilt i virkeligheten, men det er svært unaturlig å sammenligne antall fargede stoler med hverandre, eller å sette opp forholdet mellom gutter og jenter i sin egen familie. Eksemplene representerer ikke hverdagslige situasjoner på en god måte, og er med begrunnelse i forholdene over ikke å anse som realistiske i fremstillingen – noe som godt samsvarer med funnene til Palm (2008). Utdraget fra undervisningsøkta bekrefter, som nevnt, tidligere teori om at lærere benytter mange flere eksempler ved innføring av nye begreper sammenlignet med ordinære undervisningsøkter (Zodik & Zaslavsky, 2008). Eksemplene vil også kunne karakteriseres som liksom-praktiske oppgaver etter Alseth (2009) sine kategorier, jf. 2.3, som

forteller oss at oppgavene omhandler praktiske ting eller situasjoner, uten at det er disse beregningene elevene selv ville ha utført i en tilsvarende praktisk og hverdagslig situasjon.

Jeg har tidligere referert til et eksempel fra undervisningsøkt to på 7. trinn der læreren benyttet et eksempel fra læreboka (10) knyttet til begrepet fart:

9 **Lærer:** La oss gå til eksempelet her (.) kan noen lese? (.) ja!

10 **Elev:** Det tar 5 timer fra Zomba til Lilongwe med buss. Hvilken fart holder bussen dersom avstanden mellom byene er 300 km?

Dette eksempelet (10) inneholder virkelighetsnære opplysninger og er satt inn i en hverdagslig setting der elevene blant annet kjenner igjen stedsnavn og transportmiddel. Spørsmålet kunne vært stilt i en hverdagslig sammenheng og inneholder ingen vanskelige begreper som ville vært unaturlig å bruke til vanlig. Dette er derfor et eksempel som jeg etter Palm (2008) sitt analyseverktøy vil kategorisere som realistisk. Etter Alseth (2009) sine kategorier vil eksempelet også kunne karakteriseres som genuint praktisk – og da samlet sett som hverdagsnyttig.

Læreren på 8. trinn bruker også eksempler fra læreboka, og legger opp til arbeid med et praktisk eksempel knyttet til transaksjons- og budsjettføring i undervisningsøkt to:

45 **Lærer:** Så vi skal forsette der vi slapp sist (.) vi ble gitt et eksempel som vi gjennomførte (5 s.) og i dag (11 s.) skal det bli en fortsettelse fra der vi stoppet, så et eksempel vil bli gitt (.) Jeg tenker i dag at dere skal løse den for så å fortelle meg om denne transaksjonen skal på enten debetsiden eller kredittsiden (2 s.) På venstresiden skriver vi DR som skal indikere at dette er debetsiden (.) og på høyresiden CR som står for kredittsiden [...] dere må skrive navnet på eieren av kontantboken (2 s.) I dette tilfellet er det Mr. Gama

Dette eksempelet er altså hentet fra læreboka tilhørende 8. trinn (Malawi Institute of Education, 2009), og tar for seg transaksjoner som i hovedsak har med kjøp og salg av forskjellige jordbruksvarer – noe som er lett gjenkjennelig for elevene fordi rundt 80 % av befolkning livnærer seg på jordbruk (Kazima, 2006) og dermed involverer de fleste elevene på ulike måter.

Om elevene til hverdags og i livet generelt utenfor klasserommet og skolen klarer å bruke kunnskapen fra eksemplene, og overføre læringen fra eksemplene i undervisningen til andre tilsvarende hverdagslige situasjoner i det virkelige liv, er ikke tatt stilling til i denne oppgaven, men tidligere forskning viser at elever ofte strever med en slik læringsoverføring (Botten, 2003; Herbjørnsen, 2006; Orton, 2004). Bevisstgjøring rundt den matematiske hverdagstilknyttingen overfor elevene er derfor viktig.

5 Oppsummering og drøfting

5.1 Hvordan brukes matematiske eksempler i klasserommene i Malawi?

Lærerne omtalt i denne studien viste tydelige tegn på at de i størst grad benyttet selvutvalgte eksempler – i hovedsak fra lærebøkene. Dette ble både påpekt i lærerintervjuene og observert i undervisningsøktene. I enkelte tilfeller ble også selvlagde eksempler fra eget hode benyttet. Lærergenererte eksempler som er hentet fra lærebøkene eller eget hode, er de eksemplene som i følge tidligere forskning i størst grad forekommer i undervisningssammenheng (Zodik & Zaslavsky, 2008). Elevgenererte eksempler ble ikke i noen grad observert i undervisningsøktene, og læringsmiljøet i de to klasserommene virket ikke til å motivere elevene til å komme med egne eksempler.

De lærergenererte eksemplene brukt i klasserommene i Malawi var som oftest av den typen som Goldenberg og Mason (2008) karakteriserer som forhåndsplanlagte, noe som også var naturlig da de fleste eksemplene var hentet fra lærebøkene. Lærebokeksampler benyttes i stor grad både i Norge og Malawi, og datafunnene bygger generelt opp om tidligere teori som påpeker at eksemplene lærerne bruker i undervisningssammenheng ofte er hentet fra lærebøkene eller lærerveiledningene (Botten, 2003; Mosvold, 2006; Watson & Mason, 2008; Zodik & Zaslavsky, 2008).

I tilfellene der lærere er nødt til å komme opp med spontane selvlagde eksempler underveis i undervisningsøktene tyder tidligere forskning på at eksemplene framhentes fra deres kunnskapsbase knyttet til eksempler, også kalt *example space* (Goldenberg & Mason, 2008; Watson & Mason, 2008; Zodik & Zaslavsky, 2008). De fleste av disse eksemplene er tidligere påstøtte eksempler eller modifiseringer av slike (Watson & Mason, 2008). Observasjonene fra Malawi bekrefter til dels påstanden om at lærernes selvlagde eksempler er modifiseringer av lignende lærebokeksampler og ble hentet fra lærernes kunnskapsbase.

Når det gjelder de matematiske eksemplenes bruksområder, så tydet observasjonene av undervisningsøktene i de malawiske klasserommene på at det her var en viss variasjon. Kapittel 4.1 viser at det ble brukt både oppstartseksempler, referanseeksempler og standardeksempler i undervisningen. Variert bruk av eksempler er viktig for å gi elevene gode

referanserammer til selv å jobbe med lignende oppgaver (Zodik & Zaslavsky, 2008) og for å unngå at de fokuserer på irrelevante egenskaper ved eksemplene (Mason & Pimm, 1984; Watson & Mason, 2008). Eksempelvariasjon bidrar naturlig til bedre forståelse av de matematiske emnene det arbeides med (Watson & Mason, 2008) og lærerne viste tendenser til å benytte ulike eksempeltyper.

Eksempler som vil kunne karakteriseres under Michener (1978) sin kategori moteksempler ble ikke observert og kan tyde på at denne typen eksempler ikke er vanlig å benytte i de malawiske klasseromene. Hvilken betydning det eventuelt har at dette eksempelbruksområdet ikke benyttes lar seg vanskelig besvare basert på datamaterialet i denne studien. Det er usikkert om slike eksempler er fraværende i en malawisk klasseromskontekst eller om det var tilfeldig at jeg ikke fikk observert denne eksempeltypen i min besøksperiode. Man kan også stille seg spørrende til om det i det hele tatt har noen betydning å utelate denne typen eksempler. Nyere forskning påpeker derimot viktigheten av å benytte større mengder moteksempler i undervisningssammenheng fordi arbeid med slike eksempler blant annet hjelper elevene til å forstå matematiske begreper, linke emneområder til hverandre og bidra til fleksibilitet knyttet til matematiske begreper og emneområder (Oh & Kwon, 2014).

5.2 Matematikklærernes forhold til lærebøker og lærerutdanning i Malawi

I 2.3 omtalte jeg hvordan lærebøkene i Malawi og Norge har fokus på hverdagsmatematikk, og ellers hva som skiller disse lærebøkene fra hverandre. Først og fremst finnes det langt flere læreverker å velge blant i Norge. Disse læreverkene fokuserer i ulik grad på de forskjellige emneområdene i læreplanen og legger opp til undervisning og innlæring noe forskjellig ut fra dette. Den norske læreboka jeg så på i forbindelse med denne oppgaven la opp til ulike arbeidsformer og hadde varierte eksempler og arbeidsoppgaver knyttet til disse (Tofteberg et al., 2013). På den andre siden hadde lærebøkene fra Malawi noenlunde lik kapitteloppbygging innenfor alle de ulike emneområdene, med tydelige referanse- og standardeksempler (Michener, 1978) til hvert delemne. Disse bøkene la ellers i liten grad opp til varierende arbeidsmetoder (Malawi Institute of Education, 2008, 2009) til tross for at landets læreplaner viste en detaljert oversikt over anbefalte arbeidsmetoder innenfor de ulike emneområdene (Ministry of Education, 2008, 2009).

I Kazima (2013) bekreftes det at Malawi strever med å få opp kvaliteten på undervisningen og opplæringen i skolene. Dette skyldes nok etter min vurdering flere faktorer: Lite varierende arbeidsmetoder, som igjen kan skyldes at lærebøkene i liten grad vektlegger varierende arbeidsmetoder, kombinert med at lærerne i stor grad legger opp undervisningen basert på det som står i lærebøkene. Videre kan man si at lærer-elev-forholdet i Malawi, som er betraktelig høyere enn i Norge, vil kunne begrense mulighetene for varierte arbeids- og undervisningsformer i klasserommet (Kazima, 2013). Nok en viktig faktor er at lærerutdanningen er kortvarig og at der er mange ufaglærte lærere. Dette må naturligvis også tas med i betraktning når man diskuterer lære kvaliteten i landet.

Jeg vil trekke fram tre viktige faktorer (jf. 2.1.3) som trengs for best mulig å kunne legge til rette både for god matematikkundervisning generelt, men i denne sammenhengen god eksempelbruk i undervisningen spesielt: matematisk kunnskap, kunnskap om hvordan elevene lærer og kunnskap om det pedagogiske innholdet (Shulman, 1986; Zodik & Zaslavsky, 2008). Samlet er dette som nevnt deler av det som i dag omtales som *undervisningskunnskap i matematikk* (Fauskanger, Bjuland, & Mosvold, 2010). Disse kategoriene er videreutviklet av flere forskere de senere årene (Ball, Thames, & Phelps, 2008) og kategorioppdelingen og -innholdet har endret seg noe. Jeg velger likevel å se på disse tre overordnede kategoriene som utgangspunkt for den videre diskusjonen knyttet til eksemplifisering og undervisningskvalitet.

Matematisk kunnskap er påpekt som viktig av begge lærerne i lærerintervjuene, og det er ønskelig fra deres side at elevene skal opparbeide seg matematiske ferdigheter nok til å kunne fullføre skolen og eventuelt videre studier. I tillegg ønsker lærerne at elevene skal kunne nyttegjøre seg av disse ferdighetene i hverdagssammenheng nå og senere i livet. Dette stemmer godt overens med Alseth og Røssland (2008) sin omtale av matematikkfaget i norsk sammenheng, der både generelle matematiske ferdigheter og mer spesielle hverdagsmatematiske ferdigheter må gjøre seg gjeldende i undervisningen: "...faget er abstrakt, men det angår kun deler av faget. Andre deler er praktiske, og vi gjør en stor feil hvis vi ikke jevnlig stiller elevene overfor oppgaver som er genuint praktiske" (Alseth & Røssland, 2008, s. 81).

Kunnskap om hvordan elevene lærer og om det pedagogiske innholdet er kunnskaper det kan virke som lærerne i Malawi i mindre grad lærer noe om i lærerutdanningen. Denne påstanden

er primært basert på innholdet i lærerutdanningsveiledningen (Malawi Institute of Education, 2007). Dette betyr ikke nødvendigvis at lærerne ikke er i besittelse av noen kunnskaper på dette feltet. Undervisningsmetodene er lite varierte og undervisningen er i stor grad lærerstyrt i følge Kazima (2013), til tross for at lærerutdanningsveiledningen i Malawi påpeker viktigheten ved variert undervisning.

I Norge er kunnskap om hvordan elevene lærer og pedagogisk innhold en naturlig del av alle fagene ved lærerstudier gjennom fellesbetegnelsen *didaktikk*. I tillegg til dette er lærerstudenter pålagt å ha et eget pedagogikkfag rettet inn mot den aktuelle elevgruppen studentene senere ønsker å jobbe med. I Malawi er lærerutdanningen med sine to år også betraktelig kortere enn i Norge, der kun ett av de to årene er ved lærerskolen (Malawi Institute of Education, 2007). Da sier det seg selv at man må begrense pensum og innlæringsmaterialet og tilpasse dette etter forholdene for å ruste lærerne best mulig både faglig og pedagogisk.

Lærerutdanningen i Malawi går gjennom elevenes lærebøker for å gi lærerne et innblikk i skolepensum, og de lærer ellers teknikker for klasseledelse og framferd der blant annet hvordan man skriver på tavla, hvordan man beveger seg i klasserommet, hvordan gestikulering best brukes, hvordan man adferdskontrollerer og hvordan man bygger elevrelasjoner står på programmet (Malawi Institute of Education, 2007). Matematikk ble av lærerne i begge intervjuene presisert som en viktig del av skolepensumet, og at matematiske ferdigheter er viktig å inneha i samfunnet i Malawi generelt. Timetallet i lærerutdanningen og i grunnskolen sier også noe om viktigheten av faget matematikk da dette har fått tildelt flere ukentlige timer enn andre fag. Kun faget engelsk (5 uketimer) har mer plass i lærerutdanningen, men det samme antallet uketimer som matematikk (4 timer) i skolen (Kazima, 2013; Malawi Institute of Education, 2007).

5.3 Hvordan er matematiske eksempler knyttet til hverdagslige situasjoner i Malawi

I denne casestudien bygger datafunnene opp om tidligere forskningsresultater som går på at lærere i stor grad velger eksempler fra lærebøkene (Botten, 2003; Herbjørnsen, 2006; Mosvold, 2006; Zodik & Zaslavsky, 2008), noe som viser seg å være felles både for Malawi og Norge. I Malawi var flere av eksemplene gitt i lærebøkene knyttet til hverdagslige

situasjoner, og det ble bekreftet i intervjuene at lærerne både benyttet disse eksemplene i undervisningen og selv synes det var svært viktig at eksemplene viste tilknytning til elevenes nåværende og fremtidige hverdag.

Hvordan de matematiske eksemplene ble knyttet til hverdagslige situasjoner i Malawi vil jeg si noe om ved å diskutere lærernes egne uttalelser kombinert med klasseromsobservasjonene. I tillegg vil jeg vurdere hvordan matematikkeksemplene i lærebøkene er knyttet opp mot hverdagslige situasjoner.

Det å finne fram til matematiske formler selv bekreftes av læreren på 8. trinn som viktig. Dette fremstår også som viktig i norske læreverk, som for eksempel Maximum (Tofteberg et al., 2013), og den norske læreplanen (LK06). Dette presser elevene til å måtte tenke selv, og det er viktig i en hverdagslig setting at man er i stand til å løse utfordringer eksempelvis knyttet til forretningsrelaterte temaer ved hjelp av rene matematikkfaglige basisferdigheter og regneteknikker. Eksemplene må altså ikke bare være rettet inn mot hverdagslige situasjoner, men selve matematikken i eksemplene må også tas hensyn til og ses på som noe av det viktigste for å lære elevene et sett matematiske ferdigheter til bruk blant annet i hverdagslige situasjoner både på et nåværende og senere tidspunkt i livet.

Begge lærerne i Malawi bekrefter at de matematiske eksemplene som brukes i undervisningssammenheng må være tilknyttet hverdagslige situasjoner, og at dette er noe de tenker over og vektlegger når de skal velge ut eksempler til bruk i undervisningen. Samtidig svarer læreren på 8. trinn på enkelte av spørsmålene ved å si at det matematiske innholdet i eksemplene er det viktigste, og at han ikke tenker på å relatere eksemplenes innhold til elevenes hverdagslige situasjoner. Dette kan virke motstridende, men jeg velger å tolke begge lærernes utspill i intervjuene totalt sett som støttende i forhold til det å knytte eksemplene opp til hverdagslige situasjoner. Begrunnelsen for dette er at enten så er eksemplene direkte knyttet til hverdagslige situasjoner gjennom kontekstformuleringene, jf. genuint praktiske eksempler (Alseth, 2009), eller så er eksemplene ment å gi elevene generelle matematiske ferdigheter som vil kunne komme dem til nytte i hverdagslige situasjoner.

Dette bygger opp om det lærerne selv reflekterte rundt i intervjuene, og viser at sammenknyttingen mellom matematikken brukt i skolen og hverdagslivet anses som viktig, og var noe som også ble vektlagt i de to klasserommene jeg observerte i Malawi. Selv om

lærerne var opptatt av å gi elevene et sett med ferdigheter til bruk videre i livet, blant annet gjennom å knytte eksemplene til hverdagslige situasjoner, kan jeg ikke basert på resultatene i denne studien si noe om læringsoverføringen. Men forskning på dette feltet viser, som tidligere nevnt, at elever ofte har vanskeligheter med å overføre innlærte kunnskaper i skolen til tilsvarende hverdagslige situasjoner (Botten, 2003; Herbjørnsen, 2006; Orton, 2004).

Jeg så flere eksempler brukt i undervisningen som var knyttet til hverdagslige situasjoner på ulike vis. Den ene typen jeg kunne identifisere var spontane eksempler (Zodik & Zaslavsky, 2008) som læreren diktet opp i øyeblikket, og ble blant annet brukt ved innføringen av begrepet *forhold* innledningsvis i undervisningsøkt tre på 7. trinn. Det var altså ikke eksempler med utgangspunkt i usikkerhet eller spørsmål fra elevene, men lærerens egne vurderinger som styrte eksempelpåfunnene basert på omgivelsene og visuelle ting i klasserommet som elevene skulle kunne relatere seg til. Læreren la opp undervisningen for elevene og forsøkte å gjøre matematikken mest mulig forståelig for dem gjennom bruk av eksemplene. Han tilpasset altså eksemplene til elevenes matematiske nivå og deres hverdagslige bakgrunn i det han benyttet eksempler som de kunne kjenne seg igjen i. Watson og Mason (2008) støtter opp om at det er viktig å være bevisst på elevenes nivå og behov når man som lærer skal velge ut eksempler til bruk i undervisningen. Begge lærerne viste også bevissthet overfor elevenes behov både gjennom intervjurefleksjonene og klasseromspraksisen ved å følge opp elevenes respons på eksemplene som ble gitt. Dette presiseres også som viktig av Watson og Mason (2008).

Vanligvis benyttes spontane eksempler når det oppstår situasjoner i undervisningssammenheng der behovet for en ny, bedre eller videre forklaring melder seg – ofte grunnet elevenes tilbakemeldinger underveis i undervisningen (Zodik & Zaslavsky, 2008). Første undervisningsøkt på 8. trinn representerer et slikt tilfelle der læreren ser seg nødt til å gi flere oppklarende eksempler etter å ha tolket elevresponsen på de foregående eksemplene som ble gitt. Det viste at læreren var i stand til å tilpasse undervisningen etter forholdene basert på elevenes behov, enten det dreide seg om regnetekniske eksempler eller det å tydeligere knytte matematikken til hverdagslige situasjoner.

Jeg har konsekvent snakket om hvordan lærerne brukte ulike typer eksempler og knyttet eksemplene til hverdagslige situasjoner, men i de fleste tilfellene var det slik at lærerne brukte allerede eksisterende eksempler som var knyttet til hverdagslige situasjoner fordi de fleste

eksemplene som ble benyttet i undervisningssammenheng var hentet fra lærebøkene. Det vil derfor være nødvendig å si noe om mer hvordan lærebøkene knytter eksemplene opp til hverdagslige situasjoner.

Matematikk til bruk i forretningsøyemed ble presisert og påpekt av begge lærerne som et viktig matematisk emneområde de fleste elevene ville kunne relatere seg til. Dette er fordi flere av elevene, eller deres familier, driver små forretninger til hverdags. Ferdigheter på dette feltet er derfor viktig, og emnet presiseres i så måte som hverdagsnyttig av lærerne. Store deler av lærebøkene både på 7. og 8. trinn omhandler dette emneområdet (Malawi Institute of Education, 2008, 2009) og er også en indikasjon på at basisferdigheter innenfor dette feltet er viktig. Kapitlene som samlet sett svarer til det vi kan kalle forretningsmatematikk (blant annet pengetransaksjoner og bankkontoer, budsjett, provisjon, under- og overskudd, banktjenester, posttjenester og skatt) utgjør ca. 30 % av begge lærebøkens innhold (Malawi Institute of Education, 2008, 2009). Ingen andre emneområder har i nærheten av samme volum i lærebøkene. Kun grunnleggende regnetekniske ferdighetsoppgaver, blant annet knyttet til hele tall, brøk og desimaltall, har en tilsvarende plassmengde i læreboka for 7. trinn.

De fleste emneområdene utover ovennevnte har kun fått tildelt noen få sider hver, men introduseres alle i stor grad av eksempler knyttet til hverdagslige situasjoner. Eksemplene er svært ofte jordbruksrelaterte der dette lar seg gjøre, og kan tyde på at dette er noe lærebokforfatterne anser som hverdagsnyttig for elevene. Det vil ikke være unaturlig når man vet at over 80 % av befolkningen livnærer seg på jordbruk (Kazima, 2013). Eksemplene knytter seg i stor grad til maisdyrking, tobakkproduksjon og dyrehold innen emneområder som blant annet omhandler vekt, transport, salgs- og kostnadsberegninger og oppmåling (Malawi Institute of Education, 2008, 2009). Alle matematiske emner kan naturlig nok ikke knyttes til hverdagslige situasjoner, og dette er heller ikke poenget med skolefaget matematikk (Alseth & Røsseland, 2008), verken i Malawi eller Norge. Men i tilfellene der det lar seg gjøre å knytte eksempler til hverdagslige situasjoner bruker de malawiske lærebøkene i stor grad jordbruksrelaterte faktorer som bakgrunnsmateriale.

Det er altså slik at lærerne knytter matematiske eksempler til hverdagslige situasjoner fordi de som oftest benytter eksempler hentet fra lærebøkene. Og lærebøkeksempelene er knyttet til hverdagslige situasjoner ved å benytte kontekster som svarer til hverdagslige omgivelser i Malawi, og ellers knytter store deler av matematikkpensumet til forretningsmatematikk, som

må kunne anses som viktig og hverdagsnyttig i landet – blant annet basert på lærernes egne uttalelser og lærebøkenes pensumomfang.

6 Konklusjon

I følge en studie gjennomført av Chimombo (2005) om matematikklærere i Malawi, kommer det fram at lærernes frustrasjon står svært sterkt med tanke på de stusselige forholdene lærerne må jobbe under. Dette dreier seg blant annet om den lave standarden på klasserommene og lite tilgjengelige ressurser som lærebøker og lærerveiledninger. Elevene og deres foreldre vil naturligvis også bli frustrerte over de samme faktorene og i tillegg over dårlig forberedte lærere grunnet dårlig utdanning, og også forhold som at sjansene for å fortsette skolegangen etter grunnskolen er svært liten (Chimombo, 2005; Kazima, 2006, 2013). Dette kan man også spekulere i om er noe av grunnen til at foreldre velger å ikke sende barna sine til skolen, eller eventuelt trekke dem ut underveis.

Ressursene i skolen i Malawi er meget begrenset, og spesielt ved de mest landligliggende skolene der lærer-elev-forholdet er ekstra høyt og lærerstudentene ved lærerutdanningen blir sendt til for sitt praksisår grunnet spesielt stor lærermangel her (Malawi Institute of Education, 2007). Videre må utdanningen som gis i skolen tilfredsstillende lokale behov (Chimombo, 2005) og tilpasses forholdene i landet slik at matematikken og skolen oppfattes som kulturelt nyttig og hverdagslig nødvendig.

Matematikken generelt og de matematiske eksemplene spesielt er i stor grad, slik jeg kan se det, knyttet opp til hverdagslige situasjoner. Eksemplene fra lærebøkene er mye brukt, og disse tekstoppavene virker å være realistiske ut fra Palm (2008) sitt analyseverktøy, og er ellers i stor grad knyttet opp til hverdagslige situasjoner som blant annet omfatter landbruk (Malawi Institute of Education, 2008, 2009).

I og med at store deler av landets inntekt baserer seg på primitivt landbruk (Kazima, 2013), vil det si at de fleste innbyggerne har en form for tilknytning til landbruket. Det vil derfor være enklere enn i Norge å gjøre matematikken mer virkelighetsnær for alle med de samme eksemplene. Et eksempel knyttet til kjøp og salg av mais, eller jordbruk generelt vil i utgangspunktet treffe de fleste elevene, og slik sett være noe de alle kan relatere seg til. Eksemplene gir matematikken hverdagslig nytteverdi uten at det krever all verdens eksempeltilpasning fra lærernes side. Ut fra intervjuene er også lærerne oppmerksomme på matematikkens viktighet i samfunnet og de ønsker i den grad det lar seg gjøre å knytte matematikken til elevenes nåværende og framtidige hverdagsituasjoner, noe også læreplanen

og lærebøkene har vist seg å fokusere på (Malawi Institute of Education, 2008, 2009; Ministry of Education, 2008, 2009).

6.1 Pedagogiske implikasjoner

Resultatene i denne studien sier noe om hvordan to lærere i Malawi arbeider med eksempler i undervisningssammenheng. I tillegg sier studien noe om hvordan eksemplene er planlagt og valgt ut, og i hvilken grad de er gjennomtenkt av lærerne. Det jeg ser er at eksemplene ofte er hentet fra lærebøkene, og at lærerne da må støtte seg til i hvilken grad disse eksemplene legger opp til en hverdagslig tilknytting. Stor grad av lærebokbruk i undervisningsplanleggingen er som tidligere nevnt et moment som er i tråd med resultatene fra forskning på feltet fra andre land.

Hverdagslig tilknytting er viktig i matematikkfaget både i følge læreplanene og lærerne selv, noe som også gjenspeiles i eksemplene gitt i lærebøkene. Kan det tenkes at lærerne påpeker viktigheten av hverdagslig tilknytting fordi de ser at lærebøkene fokuserer på dette, eller baseres det på tanker og erfaring lærerne selv har gjort rundt elevenes behov og i forhold til behovet for videre samfunnsutvikling generelt? Til tross for å være et interessant moment, vil dette være noe som vanskelig kan besvares på bakgrunn av datamaterialet i denne studien. Studien kan sies å ha et noe begrenset datamaterialet fordi man kun får innsikt i et snevert utsnitt av undervisningsåret til de to klassene, og da også kun observasjoner knyttet til noen få matematiske emneområder av pensumet på de aktuelle trinnene. De viktigste datainnsamlingskildene var lærerintervjuene. Disse gir gode svar uavhengig av hvor man er i undervisningsåret. Men for å kunne si noe fornuftig om samsvaret mellom læreruttalelsene og praksisen vil det være både ønskelig og nødvendig også å observere noe mer undervisning, men det ble det på grunn av tidsfaktoren ikke anledning til i denne sammenhengen. Jeg nevner også at spørsmålene brukt i lærerintervjuene også i noen grad kan kritiseres på grunn av deres formuleringskarakter. De kan virke noe ledende, og det kan diskuteres om svarene gitt av de to lærerne i riktig grad reflekterer deres oppriktige meninger knyttet til temaene som tas opp. Man kan muligens lure på om svarene gjenspeiler det lærerne oppfatter at intervjueren mener er viktig.

Om jeg skulle gjort en tilsvarende studie igjen, ville jeg i forkant ha forsøkt å gjøre ting i motsatt rekkefølge enn hva som nå endte opp med å bli tilfelle. Jeg fikk ikke klarsignal om studietur til Malawi før tett opp mot julen 2013. Dette medførte at datainnsamlingen i Malawi i januar var noe av det første som ble gjennomført. Det å få satt seg inn i litteratur på området og bygget opp tanker og teori rundt forskningsspørsmålene i forkant av datainnsamlingen ville helt klart vært fordelaktig i denne studien. Jeg ble ved enkelte anledninger etter hjemkomsten til Norge sittende å fundere på hvorfor jeg ikke fant ut mer om enkelte ting da jeg først var i Malawi, og ble i stedet nødt til å arbeide ut fra det innsamlede datamaterialet uten de store mulighetene for endringer, forbedringer og påfyll.

Det man kan si om lærerne i Malawi, basert på det jeg selv observerte, er at de virker lite interessert i å finne ut hvordan elevene tenker når de avgir svar underveis i undervisningen. De fleste muntlige elevsvar blir umiddelbart avvist eller ignorert dersom de ikke svarer til det læreren er ute etter. Dette er litt merkelig med tanke på at lærerutdanningen skal gi lærerne nødvendige ferdigheter på dette området, i hvert fall i følge lærerutdanningsveiledningen (Malawi Institute of Education, 2007). Det store antall elever i hver klasse kan være noe av forklaringen, og dette medfører naturligvis også at det er vanskelig for læreren å differensiere for elevene.

Alle elevene jobber også med de samme eksemplene og oppgavene uavhengig av nivået de enkelte elevene er på. Men mange av elevene har noenlunde samme bakgrunn, eller i alle tilfeller et visst forhold til jordbruk, og i så måte vil kunne relatere seg til eksempler knyttet til et slikt tema.

6.2 Videre forskning

Undervisningskunnskap i matematikk er et aktivt forskningsfelt innen matematikkdiraktikk (Ball, Bass, Sleep, & Thames, 2005; Ball, Thames, & Phelps, 2008; Fauskanger, Bjuland, & Mosvold, 2010; Shulman, 1986), men i hovedsak i forhold til amerikanske og norske læreres tankesett om nødvendige kunnskaper for god matematikkundervisning. Hvilke kunnskaper trenger en lærer i Malawi? Vil dette være det samme som for norske lærere? Dette blir overordnede spørsmål som kan være brede utgangspunkt for å finne et noe snevrere aktuelt forskningsfelt nærmere knyttet til temaene i denne studien, nemlig matematiske eksempler og

deres tilknytning til hverdagslige situasjoner.

Det kunne vært interessant og funnet ut mer om hvilke matematiske ferdigheter som man i størst grad trenger for å fungere optimalt i samfunnet i Malawi. Universitetet i Stavanger og University of Malawi har nylig inngått et samarbeidsprosjekt, og det blir spennende å følge utviklingen her i forhold til ulike problemstillinger. Hvordan lærerutdanningen vektlegger matematisk tilknytning til hverdagslige situasjoner vil også kunne være et aktuelt forskningsspørsmål for en fremtidig studie, og er muligens noe som vil komme frem av det nylig oppstartede prosjektet.

Det dårlige samsvaret mellom læreplanens innhold og undervisningsøktenes innhold i Malawi sett i sammenheng med lærebøkene innhold vil også kunne danne utgangspunkt for videre forskning. Ellers viste det seg at engelsk og matematikk ble ansett som to av de viktigste fagene i skolen, både basert på observasjon, samtale med ansatte ved skolen og timetallene nedfelt i undervisningsplanen. Kanskje vil flere foreldre se nytteverdien av faget matematikk i hverdagslige sammenhenger og da sende barna sine til skolen dersom det i større grad reklameres for fagets innhold og dets matnyttighet.

Litteratur

- Alcook, L. J. & Inglis, M. (2008). Doctoral students' use of examples in evaluating and proving conjectures. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 111–129.
- Alseth, B. (2009). Grunnleggende ferdighet i LK06: To aspekter. I J. Fauskanger, R. Mosvold & E. Reikerås (Red.), *Å regne i alle fag* (s. 71–84). Oslo: Universitetsforlaget.
- Alseth, B. & Røsseland, M. (2008). Meninger og myter om matematikkfaget. I S.R. Jørgensen & E. Newth (Red.), *Matematikk med din glede* (s. 77–93). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Ball, D. L., Bass, H., Sleep, L., & Thames, M. (2005). A theory of mathematical knowledge for teaching. Paper presented at *the Fifteenth International Commission on Mathematical Instruction; The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics*. State University of Sao Paulo at Rio Claro, Brazil 15- 21 mai 2005.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching – What Makes it Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Bills, L., Dreyfus, T., Mason, J., Tsamir, P., Watson, A., & Zaslavsky, O. (2006). Exemplification in mathematics education. I J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká, & N. Stehlíková (Red.), *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (s. 125-154). Praha: PME.
- Botten, G. (2003). *Meningsfylt matematikk – nærhet og engasjement i læringen*. Trondheim: Caspar Forlag.
- Bruner, J., Goodnow, J., & Austin, A. (1956). *A study of thinking*. New York: Wiley.
- Chimombo, J. P. G. (2005). Quantity versus quality in education: Case studies in Malawi. *International Review of Education* 51(2), 155–172.

- Dale, E. L. (2010). *Kunnskapsløftet. På vei mot felles kvalitetsansvar?* Oslo: Universitetsforlaget.
- Fauskanger, J., Bjuland, R., & Mosvold, R. (2010). "Eg kan jo multiplikasjon, men ka ska eg gjørr?" – det utfordrende undervisningsarbeidet i matematikk. I T. Løkensgard Hoel, G. Engvik, & B. Hanssen (Red.), *Ny som lærer – sjansespill og samspill*. (s. 99–114). Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Globalis (2014). FN-sambandet: United Nations Association of Norway. Hentet 17. Mars 2014 fra www.globalis.no
- Goldenberg, P., & Mason, J. (2008). Shedding light on and with example spaces. *Educational studies in mathematics*, 69(2), 183–194.
- Guba, E. G., & Lincon, Y. S. (1989). Fourth generation evaluation. I Johannessen, A., Tufte, P.A. & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt Forlag.
- Herbjørnsen, O. (2006). *Rom, form og tall. Matematikdidaktikk for grunnskolen*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt Forlag.
- Kazima, M. (2006). Malawian Students' Meanings for Probability Vocabulary. *Educational Studies in Mathematics*, 64(2), 169–189.
- Kazima, M. (2013). Universal Basic Education and the Provision of Quality Mathematics in Southern Africa. *International Journal of Science and Mathematics Education* 2013, 1–18.
- Krantz, S. G. (1999). *How to teach mathematics*. USA: American Mathematical Society.

- Kunje, D. (2002). The Malawi integrated in-service teacher education programme: an experiment with mixed-mode training. *International Journal of Education Development*, 22(3), 305–320.
- Kunje, D., Lewin, K., & Stuart, J. (2003). *Primary teacher education in Malawi: Insights into practice and policy*. London: Department for International Development.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Malawi Institute of Education (2007). *Initial Primary Teacher Education Programme. Programme handbook*. Domasi: Malawi Institute of Education.
- Malawi Institute of Education (2008). *Mathematics. Learners' book for standard 7*. Domasi: Malawi Institute of Education.
- Malawi Institute of Education (2009). *Mathematics. Learners' book for standard 8*. Domasi: Malawi Institute of Education.
- Mason, J. & Pimm, D. (1984). Generic examples: Seeing the general in the particular. *Educational Studies in Mathematics*, 15(3), 227–289
- Mellin-Olsen, S. (1989). *Kunnskapsformidling, Virksomhetshistoriske perspektiver*. Bergen: Caspar Forlag.
- Ministry of Education (1985). *Education development plan 1985-1995*. Lilongwe: Ministry of Education.
- Ministry of Education (2005). *Initial primary teacher education teaching syllabus: Numeracy and mathematics*. Domasi: Malawi Institute of Education.
- Ministry of Education (2008). *Malawi Primary School Syllabuses, Standard 7*. Domasi: Malawi Institute of Education.

- Ministry of Education (2009). *Malawi Primary School Syllabuses, Standard 8*. Domasi, Malawi Institute of Education.
- Mosvold, R. (2006). *Mathematics in everyday life. A study of beliefs and actions*. Bergen: Universitetet i Bergen.
- Mosvold, R. (2009). Å regne – med utgangspunkt i dagligdagse situasjoner. I J. Fauskanger, R. Mosvold & E. Reikerås (Red.). *Å regne i alle fag* (s. 44–55). Oslo: Universitetsforlaget.
- Msiska, F. & Zoani, A. (1996). *A study of the Evolution and Performance of Malawi College of Distance Education 1965-1995*. Zomba: Chancellor College.
- Mwakapenda, W. (2002). The status and context of change in mathematics education in Malawi. *Educational Studies in Mathematics*, 49(2), 251–281.
- Nemirovsky, R., Rosebery, A. S., Solomon, J., & Warren, B. (2005). *Everyday Matters in Science and Mathematics. Studies of complex classroom events*. USA: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Nerdrum, P. (1998). *Mellom sannhet og velferd: Etske dilemmaer i forskning belyst ved et eksempel*. Oslo: Notat, Høgskolen i Oslo.
- NESH (2006). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. Hentet 26. mars 2014 fra <http://www.etikkom.no>
- Oh, H. M. & Kwon, O. N. (2014). An investigation in learnability of counter-examples in secondary school mathematics textbooks. *The Mathematical Education*, 53(1), 41-55.
- Orton, A. (2004). *Learning Mathematics. Issues, theory and classroom practice*. London: Continuum.
- Palm, T. (2008). *Impact of authenticity on sense making in word problem solving*. Sverige: Umeå University.

Rowland, T., Thwaites, A., & Huckstep, P. (2003). Novices' choice of examples in teaching of elementary mathematics. I A. Rogerson (Red.), *Proceedings of the international conference - The Decidable and the Undecidable in Mathematics Education* (s. 242–245). Brno: University of Cambridge.

SACMEQ (2011). *Accounting for Variations in the Quality of Primary School Education*. Hungi, N. Paris: UNESCO International Institute for Educational Planning.

SACMEQ (2014). Hentet 02.04.2014 fra <http://www.sacmeq.org>.

Shulman, S. L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.

Silverman, D. (2011). *Interpreting qualitative data*. London: Sage Publications.

Sowder, L. (1980). *Concept and principle learning*. I R. Shumway (Red.), *Research in Mathematics Education* (s. 244–285). Reston: NCTM.

Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse – en innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.

Tofteberg, G.N., Tangen, J., Stedøy-Johansen, I.M., & Alseth, B. (2013). *Maximum*. (8. trinn). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Trading Economics (2014). Hentet 27.02.2014 fra <http://www.tradingeconomics.com>.

Utdanningsdirektoratet (2006). *Kunnskapsløftet: Mål og innhold i grunnskolen*. Oslo: PEDLEX Norsk Skoleinformasjon 2013.

Watson, A. & Mason, J. (2008). *Mathematics as a Constructive Activity. Learners Generating Examples*. USA: Lawrence Erlbaum Associates.

Wistedt, I., Brattström, G., & Jacobsson, C. (1993). *Att använda barns informella kunskaper i matematikundervisningen - slutrapport från ett uppföljningsprojekt*. Stockholm: Pedagogiska Institutionen.

Yin, R. K. (2014). *Case Study Research – Design and methods*. USA: Sage Publications.

Zodik, I. & Zaslavsky, O. (2008). Characteristics of teachers' choice of examples in and for the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 165–182.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Informasjonsskriv til foreldrene i Malawi vedrørende elevdeltakelse under forskningsprosjektet

Information note regarding research in school

We will here tell you as parents to children in Zomba by _____ school about the research that we want to do in class. The aim of the project is to acquire knowledge and experience about learning and teaching mathematics .

There will be video and / or audio recordings of the classroom practice. All information will be treated confidentially and anonymously so that it can not be traced back to the students. Throughout the process (collection, processing , analysis and presentation of data) we will be aware to anonymize the data. It will not be possible to know who has done or said what or which class and school the research has been done.

All participation in this project is voluntarily , and you are of course free to choose whether your child will participate or refrain from participating in the project. Those who agree can also at any time withdraw from the project.

The observations will take place during January, by appointment with the class teacher of mathematics . Video and audio recordings will be stored securely . The project is notified to "personvernombudet" for Research at the NSD in Norway. All involved parties from the University of Stavanger are confidential , and data will be treated accordingly. All recordings will be deleted / destroyed when the project is completed. (Date of project completion is set for July 31, 2014.)

The finished work will be our thesis in mathematics education at the University of Stavanger.

Sincerely

Halvor Gaard and Kim André S. Refvik , graduate students in mathematics education
Department of Education and Sports Science
University of Stavanger

Answer:

I / we allow the research project from the University of Stavanger to collect data and observe our child in the classroom.

Signature of parent (s) :

Vedlegg 2 – Informasjonsskriv til rektor i Malawi vedrørende forskningsprosjektet

Information note to Head teacher regarding research in school

We will here tell you as Head teacher in Zomba by _____school about the research that we want to do in class. The aim of the project is to acquire knowledge and experience about learning and teaching mathematics .

There will be video and / or audio recordings of the classroom practice. All information will be treated confidentially and anonymously so that it can not be traced back to the students. Throughout the process (collection, processing , analysis and presentation of data) we will be aware to anonymize the data. It will not be possible to know who has done or said what or which class and school the research has been done by.

All participation in this project is voluntarily , and the children and teacher are of course free to choose whether they will participate or refrain from participating in the project. Those who agree can also at any time withdraw from the project.

The observations will take place during January, by appointment with the class teacher of mathematics . Video and audio recordings will be stored securely . The project is notified to "personvernombudet" for Research at the NSD in Norway. All involved parties from the University of Stavanger are confidential , and data will be treated accordingly. All recordings will be deleted / destroyed when the project is completed. (Date of project completion is set for July 31, 2014.)

The finished work will be our thesis in mathematics education at the University of Stavanger.

Sincerely

Halvor Gaard and Kim André S. Refvik , graduate students in mathematics education
Department of Education and Sports Science
University of Stavanger

Vedlegg 3 – Forespørsel om forskning i skolen i Malawi

Dean
Faculty of Education
University of Malawi

Your ref.:

Our ref.:

Date: 19.12.2013

ACCESS TO PRIMARY SCHOOL FOR RESEARCH PROJECT IN MATHEMATICS EDUCATION

I am a master student in Mathematics Education at the University of Stavanger, Norway, and am working on a research project where I will look at how Malawi mathematics teachers approach problem solving in classroom. I would appreciate if you could help me to get access to a primary school in Zomba for data collection.

Yours sincerely

Halvor Gaard

Vedlegg 4 – Invitasjon fra University of Malawi

UNIVERSITY OF MALAWI



CHANCELLOR COLLEGE

Principal: Prof. Chris Kamlongera., B.A., DipTEO., M.A., Ph.D P. O. Box 280, Zomba, MALAWI

Tel: (265) _____

Fax: (265) _____

Email: deaned@cc.ac.mw

OFFICE OF THE DEAN OF EDUCATION

20th December, 2013

Kim André S. Refvik
Halvor Gaard
Department of Education and Sports Science
University of Stavanger, Norway.

INVITATION TO VISIT FACULTY OF EDUCATION, UNIVERSITY OF MALAWI FOR MASTER PROJECT RESEARCH

On behalf of Faculty of Education of the University of Malawi, I invite you to visit Faculty of Education of the University of Malawi at Chancellor College in Zomba. This invitation follows the successful collaboration between University of Stavanger and University of Malawi. We hope you can make this visit in January 2014.

During the visit you will, among other things, have the opportunity to work with mathematics teachers in Malawi schools as part of your research projects. I will be your contact person and my contact details are given below. You will be accommodated in a University guest house, along Chirunga Road in Zomba. Your contact details will be same as University's details as shown on letter head above.

Upon arrival at Chileka airport in Blantyre, you will be met by a driver and taken to Zomba. The driver's name is Rafla and his cell number is (265)_____, when calling within Malawi please dial _____. I will meet you at the guest house to welcome you and discuss the programme for your visit.

I look forward to having you in Malawi and the Faculty of Education.

Mercy Kazima

DR MERCY KAZIMA

Head of Mathematics and Science Section

Email: mkazima@cc.ac.mw

Tel: (265)_____ (office), (265)_____ (home), (265)_____ (cell)

Vedlegg 5 - Intervjuguide

Intervjuene var utformet og tenkt som semistrukturerte intervjuer, og skulle ikke samle inn noen form for sensitive opplysninger. Jeg var kun ute etter informasjon om matematikkfaglig innhold, arbeid knyttet til undervisningen og forberedelse av undervisningen.

- 1 For how long have you worked as a teacher?
- 2 What can you tell me about your education in mathematics?
- 3 What can you tell me about the term "meaningful learning" ?
- 4 How do you choose the examples you're using in teaching mathematics?
- 5 Are you consciously thinking about linking the examples up to everyday situations or practical situations?
- 6 How important do you think it is to provide mathematics everyday usefulness? (Connect math and everyday life)
- 7 The examples you are using in mathematics lessons, have you thought them through, or are some of them more spontaneous? (why is that?)
- 8 What in general do you want your students to remember from your mathematics lessons after examination?
- 9 Will mathematics be easier to use and remember if the examples used in lessons are tied up to everyday life, in some way become more available to the students?
- 10 How important is mathematical skills in everyday life in Malawi, (and why)?

Vedlegg 6 – Transkripsjonsnøkkel

Funksjon	Tegn	Forklaring
Ytringer	tekst	Indikerer hva en person sier
Pause	(ns)	Indikerer antall sekunders pause (n= antall sekunder)
Kort pause	(.)	Indikerer pauser på mindre enn ett sekund
Spørsmål	?	Indikerer at spørsmål er stilt
Ukjent tekst	[]	Indikerer at det som blir sagt ikke er gjenkjennelig