

# **Omvendt undervisning i matematikk**

En kvalitativ studie av hvordan matematikkfaget endrer seg ved bruk av omvendt undervisning, og hva lærere og elever må passe på for å sikre kvaliteten på opplæringen i faget gjennom disse endringene.

Masteroppgave i matematikdidaktikk

**Geir Myhr**

Erfaringsbasert master i undervisning med fordypning i matematikk

Veileder: Mette Andresen

**Matematisk institutt**

Høst 2016



**UNIVERSITETET I BERGEN**

## Forord

Denne masteroppgaven er det avsluttende arbeidet i forbindelse med masterprogrammet

«Erfaringsbasert master i undervisning med fordypning i matematikk» ved Universitetet i Bergen.

Omvendt undervisning er en måte å organisere undervisning på som har blitt stadig mer utbredt de siste årene, og jeg ble nysgjerrig på hvordan bruk av denne metoden endrer matematikkfaget for elever og lærere. Arbeidet med studien har vært krevende, spennende og lærerik på samme tid.

Jeg vil takke informantene som ved å delta, har bidratt med datamaterialet i denne studien. Takk for at dere tok dere tid til å dele deres erfaringer med, og tanker om, omvendt undervisning. Dere har gitt meg god innsikt i hvordan omvendt undervisning fungerer, både fra et elevperspektiv og et lærerperspektiv.

Jeg vil rette en stor takk til min veileder, Mette Andresen, for god hjelp og støtte underveis. Du har hele tiden møtt meg og prosjektet mitt med stor interesse og nysgjerrighet, og støttet meg med gode og konstruktive tilbakemeldinger gjennom arbeidsprosessen.

En takk fortjener også mine medstudenter som gjennom gode samtaler og diskusjoner har inspirert meg til å fortsette arbeidet.

Takk også til venner og familie som har stått på og lagt til rette for at jeg skulle kunne fullføre arbeidet.

Til slutt vil jeg rette en spesiell takk til min kjære Hilde. Uten din tålmodighet og oppmuntrende støtte, hadde jeg aldri fullført denne masteroppgaven.

## Innhold

Forord.....	2
Kapittel 1: Innledning.....	5
1.1 Bakgrunn for oppgaven .....	5
1.2 Forskningsspørsmål.....	5
1.3 Oppbygning av oppgaven.....	6
Kapittel 2: Omvendt undervisning .....	7
Kapittel 3: Teori .....	9
3.1 Kunnskaps- og læringsyn.....	9
3.1.1 Radikal konstruktivisme .....	9
3.1.2 Sosial vending .....	10
3.1.3 Sosialkonstruktivisme.....	11
3.2 Om forståelse og tenkning i matematikk.....	12
3.2.1 Instrumentell og relasjonell forståelse.....	12
3.2.2 Imiterende og kreativ matematisk tenkning .....	13
3.3 Om hjemmearbeid i matematikk .....	16
Kapittel 4: Metode.....	17
4.1 Kvalitativ metode .....	17
4.1.1 Kasusstudie.....	17
4.1.2 Intervju som datainnsamlingsmetode .....	17
4.2 Forskningsprosessen.....	18
4.2.1 Utvalg .....	18
4.2.2 Datainnsamling.....	18
4.2.3 Dataanalyse og utvikling av kategorier .....	19
4.3 Kvalitet i studien .....	20
4.3.1 Generaliserbarhet, validitet og reliabilitet .....	20
4.3.2 Forskerens teoretiske ståsted .....	21
4.3.3 Etske refleksjoner .....	21
Kapittel 5: Empiri og analyse .....	23
5.1 Gruppering av informantene .....	23
5.2 Omvendt undervisning .....	24
5.2.1 Forståelse av begrepet .....	24
5.2.2 Begrunnelse .....	25
5.2.3 Hvordan forstår elever og lærere begrepet omvendt undervisning?.....	26

5.3 Hjemmearbeid .....	27
5.3.1 Arbeidsmåter .....	27
5.3.2 Forberedelse .....	28
5.3.3 Hvordan endres elevenes hjemmearbeid ved bruk av omvendt undervisning?.....	28
5.4 Innhold i timene.....	29
5.4.1 Oppgaver .....	29
5.4.2 Samarbeid.....	30
5.4.3 Hvordan endrer innholdet i timene seg ved bruk av omvendt undervisning? .....	30
5.5 Lærerrollen .....	30
5.3.2 Hvordan endres lærerrollen ved bruk av omvendt undervisning?.....	31
Kapittel 6: Betraktninger om bruk av omvendt undervisning i matematikk .....	32
6.1 Elevenes ansvar .....	32
6.2 Læreren som veileder .....	32
6.3 Undervisningens kvalitet.....	32
Referanser.....	34
Vedlegg .....	36
Intervju 6 .....	40

# Kapittel 1: Innledning

## 1.1 Bakgrunn for oppgaven

Masteroppgaven handler om omvendt undervisning. Bakgrunnen for temaet er at omvendt undervisning brer om seg som metode i matematikkundervisning, og min erfaring er, at lærere og elever enten er svært positive eller skeptiske til denne undervisningsformen.

Opgaven tar utgangspunkt i en kasus-studie av hvordan omvendt undervisning brukes ved en videregående skole på Vestlandet.

Det er skrevet flere artikler om hva som gjør omvendt undervisning så bra gjennom beskrivelser av læreres erfaringer, f.eks Engum (2012) og Lampe & Sunde (2013). Selv om det ikke var så mye forskning å finne da jeg begynte på dette studieløpet i 2012, har det de senere årene kommet flere avhandlinger og masteroppgaver om omvendt undervisning, som studerer f.eks elevenes holdninger til metoden (Steen, 2013), samarbeidslæring (Foldnes 2015), læreres erfaringer (Krumsvik, 2016) og hvordan videoleksjoner fungerer og oppleves (Ravneng 2015).

Det er opplagt at omvendt undervisning medfører en del endringer i hvordan matematikkopplæringen fortoner seg. Etter å ha lest flere av disse artiklene og avhandlingene, etter samtaler med kollegaer og elever, og gjennom egen praksis med omvendt undervisning, har jeg utviklet en nysgjerrighet på hvilke endringer som faktisk skjer i matematikkfaget når en bruker omvendt undervisning som utgangspunkt for organisering av læringsaktivitetene, og om det er faktorer her en må passe ekstra godt på for å sikre kvaliteten på opplæringen. Jeg vil i denne studien forsøke å besvare følgende problemstilling:

*Hvordan endrer matematikkfaget seg ved bruk av omvendt undervisning, og hvilke faktorer må en som lærer, og elev, passe på for å sikre kvalitet på opplæringen gjennom disse endringene?*

## 1.2 Forskningsspørsmål

For å besvare problemstillingen, har jeg valgt å søke svar på følgende forskningsspørsmål:

- 1) Hvordan forstår elever og lærere begrepet *omvendt undervisning*?
- 2) Hvordan endrer hjemmearbeidet seg?
- 3) Hvordan endrer innholdet i timene seg?
- 4) Hvordan endrer lærerrollen seg?

### 1.3 Oppbygning av oppgaven

Kapittel 2 vil fungere som en introduksjon til omvendt undervisning, både som begrep og som organisering av undervisningsform.

I kapittel 3 vil jeg forsøke å legge rammene for hva som er kvalitet i matematikkopplæringen. Jeg vil gjøre dette gjennom å presentere aktuell teori for kunnskapssyn, læring, forståelse og tenkning i matematikkfaget.

I kapittel 4 vil jeg presentere de metodiske valg jeg har tatt og begrunnelse for disse. Jeg vil også si noe om validitet og etterprøvnbarhet, før jeg avslutter kapitlet med hvordan kategoriene jeg har brukt til å sortere og kode datamaterialet har utviklet seg.

I kapittel 5 vil jeg presentere og analysere datamaterialet jeg har samlet inn.

Kapittelinnstillingen vil her følge kategoriene presentert i kapittel 4 og forskningsspørsmålene presentert i kapittel 1.

I kapittel 6 vil jeg oppsummere og besvare problemstillingen, før jeg går videre til hvilke pedagogiske implikasjoner dette kan medføre.

## Kapittel 2: Omvendt undervisning

Begrepet omvendt undervisning er en norsk oversettelse fra det engelske «flipped classroom» introdusert av de amerikanske lærerne Jonathan Bergman og Aaron Sams. De oppdaget at elevene deres hadde vanskeligheter med å få tid til skolearbeid på grunn av lang reisevei og mange fritidsaktiviteter. De lette derfor etter en måte å organisere undervisningen på som kunne gjøre det enklere for elevene å forberede seg til timene, og henge med i faget (Bergmann & Sams 2012). De begynte derfor å lage videoer av forelesningene sine, slik at disse ble tilgjengelig for elevene hjemme, og fokuserte på å jobbe med oppgaver på skolen. Det de «flippet», var altså at det som tradisjonelt ble gjort på skolen, nå kunne gjøres hjemme, mens det som tradisjonelt hadde blitt gitt som hjemmearbeid, nå ble gjort på skolen. På denne måten oppdaget de, at elevene kom forberedt til timene, og de fikk god tid til å veilede elevene i deres arbeid med relevante oppgaver på skolen (ibid.).

Selv om begrepet blir introdusert i den amerikanske boka, er ikke fenomenet nytt.

Videoopptak av undervisning har eksistert omtrent like lenge som videoformatet. Det er den moderne teknologien gjennom internett, videodelingstjenester som youtube, og enkle videoredigeringsprogrammer, som gjør metoden langt mer anvendelig og tilgjengelig. De to amerikanerne peker også på at elever i dag i utstrakt grad benytter seg av digitale tjenester, og at omvendt undervisning kanskje derfor faller mer naturlig for elevene, enn en tradisjonell undervisningsform med tavle og forelesning som sentrale elementer.

På norsk kan ikke begrepet stå alene uten å forklare det nærmere, da det ikke er opplagt hva det betyr bare ut fra ordene. I samtale med andre, både lærere, elever og foreldre, har det oppstått misforståelser før begrepet blir forklart ordentlig. For eksempel kan omvendt undervisning blant uinvidde forstås som at elevene skal undervise lærerne, eller at pensumgjennomgang foregår i motsatt rekkefølge. Hvis vi legger til grunn, at undervisning er organisering av elevenes læring (Imsen 2006), og at det dermed omfatter all organisering av læringsaktiviteter, gir det mening å bruke begrepet omvendt undervisning. De læringsaktivitetene som i tradisjonell undervisning først og fremst skjer i klasserommet, er nå lagt til hjemmearbeidet, mens de læringsaktiviteter som tradisjonelt ble gitt som hjemmearbeid, nå gjøres på skolen.

Pedagogisk ansvarlig for Campus Inkrement<sup>1</sup>, Bjørn Ove Thue, trekker frem at:

---

<sup>1</sup> et nettsted som har spesialisert seg på omvendt undervisning

Den pedagogiske tanken bak omvendt undervisning er å flytte teoriundervisningen hjem slik at tiden på skolen blir frigjort til undervisningsformer der elevene kan være mer delaktige. (campus.inkrement.no 2016)

Ved å bruke omvendt undervisning, blir det altså frigjort mer tid til samtaler og diskusjon i faget, til at elevene kan samarbeide og drøfte problemstillinger, og til at læreren kan veilede hver enkelt elev. På denne måten vil elevene ha tilgang på veiledning fra medelever og lærere til de deler av læringsprosessen der dette trengs mest, mens de delene av opplæringen som ikke trenger like stor interaksjon, foregår hjemme.

Skolen som er med i denne studien, bruker Campus inkrement som ryggrad i sin organisering av omvendt undervisning. På nettstedet ligger det ferdige videoleksjoner for hele faget. Elevene får tilgang til disse for å kunne se på dem hjemme, som forberedelse til timene, og jobber med noen oppgaver som har til formål å teste forståelsen av stoffet. Tiden i klasserommet, sammen med medelever og lærer(e), blir brukt til samtale, diskusjon og oppgaveløsning.

En av elevene beskriver omvendt undervisning slik:

E6B1: Ehh, omvendt undervisning det er jo måten der vi i stedet for å komme på skolen å ha undervisning, så ser vi da undervisning i form av videoer hjemme, så gjør vi heller oppgaver og fokuserer på oppgaver og diskusjon på skolen.

En lærer beskriver det slik:

L3: Omvendt undervisning er jo en slags snuing på klasserommet. At en har undervisning hjemme, og så møtes vi på skolen og sitter i grupper og diskuterer oppgaver og får hjelp til vanskelige oppgaver. Ehh.. Så sånn ehh.. Svart hvitt, er det vel undervisning hjemme, og så gjennomgang av det som var vanskelig på skolen, og så jobber vi i grupper og diskuterer, og så jobbe med oppgaver.

Vi ser her at elev og lærer har tilnærmet lik forståelse av hva som er grunntanken i omvendt undervisning.



## Kapittel 3: Teori

I dette kapitlet vil jeg forsøke å legge noen rammer for hva som kjennetegner kvalitet på matematikkopplæringen. Dette gjør jeg ved å gjøre rede for aktuelle kunnskaps- og læringssyn, i tillegg til ulike former for forståelse og tenkning i matematikk.

### 3.1 Kunnskaps- og læringssyn

Jeg vil her gjennomgå det konstruktivistiske læringssyn innen forskningsfeltet matematikdidaktikk, og den sentrale utviklingen de siste tiårene, fra Glasersfelds radikale konstruktivistiske teori via Vygotskys kulturhistoriske skole, og frem mot Cobb og hans kollegaers sosialkonstruktivisme.

#### 3.1.1 Radikal konstruktivisme

Radikal konstruktivisme er et kunnskaps- og læringssyn som i det store og hele ser på kunnskap og læring som individuelle anliggender (Skott, Hansen og Jess, 2008, s70). Glasersfeld, som Skott, Hansen og Jess viser til som den med størst gjennomslagskraft når det kommer til å argumentere for konstruktivismens grunnsyn innen matematikdidaktikk, hevder at kunnskap kun finnes inne i hodet til den enkelte. (ibid.). Dette betyr, at vi ikke har noen annen mulighet enn å konstruere kunnskapen, på bakgrunn av de erfaringer vi gjør oss. Videre følger da, at vi kun bevisst kan handle i den verden vi selv har konstruert oss (Glasersfeld 1995)

Den radikale konstruktivismen bygger på to grunnprinsipper (Skott m.fl. 2008, hentet fra Glasersfeld 1995):

- 1) Kunnskap mottas ikke passivt, men bygges (konstrueres) aktivt hos det enkelte individ.
- 2) Erkjennelse er ikke et spørsmål om å oppdage en objektivt eksisterende verden, men å organisere ens erfaringer

Glasersfeld sier ikke at det ikke finnes en objektiv, sann verden, men mener at det er erfaringene våre som gir vår kunnskap om verden, og at vi dermed ikke kan vite om vår kunnskap om verden danner et sant bilde av verden. Erfaringer kan bekrefte eller utfordre vår forståelse av verden, og dermed bidra til at vi må endre vår konstruksjon av verden (Glasersfeld 1995).

Glasersfeld låner deler av sin teori fra Piagets genetiske epistemologi. Han beskriver et skjema som en form for struktur som knytter individets aktuelle forståelse av, og kunnskap

om, en situasjon (eller fenomen), sammen med et handlingsmønster som kan utspilles i møtet med den aktuelle situasjonen (fenomenet). Dersom den erfaringen man får fra en situasjon passer sammen med det skjemaet en har om situasjonen, skjer det som Glasersfeld, og Piaget, kaller en assimilasjon. Dersom erfaringen derimot ikke passer med skjemaet, kan, eller må, en revurdere skjemaets egnethet for den aktuelle situasjonen, noe som kan føre til, at en rekonstruerer sitt skjema om virkeligheten. Dette kaller Glasersfeld en akkommodasjon (også fra Piaget). Læring er i den radikale konstruktivismen til Glasersfeld, en prosess som kan bestå av både assimilasjon og akkommodasjon (Skott m. fl. 2008)

I den radikale konstruktivismen, kan en ikke vite om den kunnskapen en har, stemmer med den virkelige verden, da hvert enkelt individ konstruerer sin egen kunnskap, ut fra sine egne, helt individuelle erfaringer. Det er også slik, at når en sammenligner sin egen kunnskap med andres, gjøres dette gjennom en individuell prosess der en sammenligner sin egen kunnskap, med sin egen konstruerte oppfattelse av den andres kunnskap. Det eksisterer derfor ikke noen felles forståelse, bare antatt felles forståelser (Skott m.fl. 2008). Det er nettopp denne individualiseringen, og mangel på sosial interaksjon, som etter hvert blir utfordret gjennom bl.a. Lave & Wenger og det sosiokulturelle inntog i matematikdidaktikken.

### 3.1.2 Sosial vending

Skott m.fl (2008) hevder at den radikale konstruktivismen ble opplevd mangelfull, da den ikke i tilstrekkelig grad forklarer de sosiale aspekter av matematikklæringen, slik den foregår i skolen. De sier videre at Lerman beskrev en sosial vending mot et deltagende perspektiv, inspirert av Vygotskys kulturhistoriske teorier, og Lave og Wengers teorier om kunnskap og læring som situert i sosial praksis (ibid.).

Den primære ideen hos Vygotsky, er å forstå hvordan det særegne med mennesket, henger sammen med dets sosiale og kulturelle utvikling (Skott m.fl. 2008). Det som ifølge Vygotsky gjør mennesket særegent er dets høyere mentale funksjoner som persepsjon, oppmerksomhet, hukommelse og tenkning (ibid). Disse funksjonene er helt avhengige av hvordan kulturen legger til rette for vår forståelse av verden omkring oss. Den sentrale faktoren her er bruk av språk som et medierende middel til å utvikle disse høyere mentale funksjonene.

I sin teori om språk og begrepsdannelse, skiller Vygotsky mellom hverdagslige begreper og vitenskapelige begreper. De hverdagslige begrepene utvikles i hverdagens sosiale omgang, og er tett knyttet til ens erfaringer, uten systematikk eller abstraksjon. Eksempler her kan være mamma, pappa, seng og lekeplass. De vitenskapelige begrepene bygger på den annen side

opp sammenhengende og logiske verdensstrukturer. Videre kan de vitenskapelige begrepene, i kraft av sin teoretiske natur, være gjenstand for undervisning (Skott m.fl. 2008). Det er et viktig poeng her, at disse to begrepstypene har fundamentalt forskjellige og i utgangspunktet strengt adskilte utviklingsmåter. De hverdagslige begrepene utvikler man i forbindelse med personlige erfaringer, og knytter dem til disse. Først senere blir man klar over begrepets formelle innhold. Et barn vet hvem begrepene mamma og pappa refererer til, fra erfaring med egne eller andres foreldre, uten at det nødvendigvis vet hva det er som gjør noen til en mamma eller pappa. De vitenskapelige begrepene utvikler seg i motsatt retning, ved at de introduseres gjennom formelle definisjoner og teoretiske beskrivelser. Deretter utvikles deres betydning gjennom bruk, og ved at de knyttes til de hverdagslige begrepene.

Vygotsky advarer mot undervisning som legger opp til at barn skal bli direkte utsatt for vitenskapelige begrep, og hevder at dette vanligvis kun vil føre til

«a parrotlike repetition of words by the child, simulating a knowledge of the concepts but actually covering up a vacuum.» (Vygotsky 1986, s 150, her i Skott 2008)

For å lykkes med begrepslæring i matematikkundervisningen, må en derfor samtidig bruke ukjente begreper i kjente situasjoner, og supplere med mer formelle definisjoner.

### 3.1.3 Sosialkonstruktivisme

Det synes å være utviklet en konsensus om at den radikale konstruktivismen og den kulturhistoriske skole, er så grunnleggende forskjellig, at en sammentenkning av dem vil være meningsløs (Skott m.fl 2008). Likevel er det mange som mener at de to retningene er komplementære, heller enn uforenelige. Den radikale konstruktivismens begreper assimilasjon og akkomodasjon kan brukes til å se og forstå den individuelle elevs konstruksjon av kunnskap, mens en kulturhistorisk og deltagende synsvinkel kan brukes til å se hvordan språk og interaksjon bestemmer hva det i det hele tatt er mulig for elever å tenke og lære (ibid.). Sosialkonstruktivismen har som utgangspunkt, at begge disse perspektivene kan bidra med noe viktig i studier av matematikklasserom og elevers læring, forståelse og tenkning i matematikk. Paul Cobb regnes som den mest sentrale skikkelsen i utviklingen av sosialkonstruktivismen(ibid.). Etter å ha jobbet både ut i fra et konstruktivistisk ståsted, og etter hvert med et stadig større fokus på det sosiale og deltagende perspektivet, utviklet Cobb og hans kollegaer en modell som danner utgangspunkt for analyse av det som skjer i et

matematikklasserom. Modellen (figur 1) har tre nivåer, og tar for seg både psykologiske og sosiale perspektiver (ibid.).

Det sosiale perspektiv	Det Psykologisk perspektiv
Sosiale normer i klasserommet.	Forestillinger om ens egen og andres rolle i klasserommet og om hva matematisk aktivitet er.
Sosiomatematiske normer.	Matematiske forestillinger og verdier
Klasserommets matematiske praksiser.	Matematiske begreper og aktiviteter.

Figur 1. Cobb og Yackels modell for matematikklasserommet (fra Cobb & Yackel 1996, her i Skott m.fl 2008)

Det øverste nivået i modellen omhandler de overordnede normer og forestillinger som legger grunnlaget for hva som skjer i et matematikklasserom. I neste nivå finner vi normer og forestillinger som er mer direkte knyttet til matematikkfaget. I det nederste nivået handler det om konkrete måter det blir jobbet med matematikk, og de konkrete begreper og ferdigheter som elevene utvikler (Skott m.fl. 2008). Det sosiale perspektiv tar altså for seg ulike aspekter av mikrokulturen i klasserommet, mens det psykologiske perspektivet ser på tre ulike aspekter av elevenes individuelle aktivitet i klasserommet (ibid.).

### 3.2 Om forståelse og tenkning i matematikk

I det følgende vil jeg presentere Richard Skemp's begrepspar for forståelse i matematikk, instrumentell og relasjonell forståelse, slik han bruker dem i sin artikkel fra 1976. Deretter vil jeg presentere Johan Lithners begrepspar om tenkning i matematikk; imiterende tenkning og kreativ matematisk tenkning.

#### 3.2.1 Instrumentell og relasjonell forståelse

Richard Skemp beskriver begrepsparet instrumentell og relasjonell forståelse i en artikkel i 1976. Han skriver i artikkelen, at han ble introdusert for begrepene av Stieg Mellin-Olsen fra uiniversitetet i Bergen noen år tidligere, og diskuterer innholdet i, og betydningen av de to måtene å se på forståelse i matematikk, gjennom eksempler vi kan kjenne igjen fra matematikktimene i skolen. At eksemplene stadig er gjenkjennbare, tyder på at artikkelen ikke har mistet sin aktualitet, og den har også blitt publisert på nytt flere ganger.

Skemp (1976) skriver, at relasjonell forståelse handler om å både vite hva en skal gjøre, og hvorfor en gjør det. For eksempel kan en både vite hvordan en finner arealet av en rettvinklet trekant, men også hvorfor en kan gjøre det på den måten. Instrumentell forståelse, på den andre side, innebærer å kunne et sett regler som gjør at en kan løse et problem, uten å vite noe om hvorfor metoden løser problemet. Skemp (ibid.) viser til eksempler som divisjon av brøker, der regelen sier «Snu den bakerste brøken og multipliser», og «flytt leddet over og skift fortegn» i likningsløsning som klassiske representanter for instrumentell forståelse. Med disse reglene kan en løse en mengde problemer som involverer divisjon av brøker og likninger, uten å ha noen kjennskap til hvorfor reglene gjelder eller hvorfor de bidrar til å løse problemene.

I artikkelen forsøker Skemp å trekke frem mulige fordeler med både instrumentell og relasjonell forståelse, selv om han tydelig, og uten å skjule det, selv mener at relasjonell forståelse er den klart beste av de to. Han kommer frem til følgende punkter:

I1) Instrumentell matematikk er, i seg selv, ofte lettere å forstå, da det ofte er snakk om korte og enkle huskereglene.

I2) Belønningene er ofte raskere og tydeligere, da en raskere kan oppleve progresjon og mestring.

I3) En kan ofte mye raskere komme frem til riktig svar, fordi en kan bruke regelen med det samme.

R1) Tilpasses lettere til nye problemer.

R2) Lettere å huske, da det er snakk om å huske sammenhenger, fremfor detaljer.

R3) Relasjonell kunnskap kan være effektivt som et mål i seg selv.

R4) Relasjonelle skjema innehar en organisk kvalitet, noe som betyr at relasjonell forståelse i mange tilfeller vil føre til at en videre også søker relasjonell forståelse.

### 3.2.2 Imiterende og kreativ matematisk tenkning

Lithner (Lithner 2008) beskriver ulike former for tenkning som kan finne sted hos elever og studenter som arbeider med oppgaver (tasks) i matematikk. Begrepet oppgaver brukes her vidt, og beskriver alt fra rutinemessige repetisjonsoppgaver, til mer sammensatte problemløsningsoppgaver, diskusjonsoppgaver, og sågar tester og andre vurderingsformer.

Det skilles mellom to hovedtyper tenkning; imiterende tenkning, IR (imitative reasoning), og kreativ matematisk tenkning, CMR (creative mathematical reasoning).

Lithner (ibid.) underdeler imiterende tenkning i memorisert tenkning og algoritmisk tenkning.

#### *Memorisert tenkning, MR (memorized reasoning)*

Memorisert tenkning oppfyller to krav (Lithner 2008):

- 1) Strategivalget som foretas, baserer seg på å huske et helt svar
- 2) Implementeringen av strategien består kun av å skrive ned svaret

Lithner (ibid.) hevder at all problemløsning delvis bygger på å huske noe fra tidligere, men at MR som overordnet strategi kun er velegnet i enkelte oppgavetyper som f.eks der det er fakta som etterspørres («hvor mange cm<sup>3</sup> er det i en liter?»), definisjoner («hva er et polynom?») og bevis («State and prove the fundamental theorem of calculus»). MR kan også gjøre seg gjeldende gjennom etablerte erfaringer fra læringsmiljøet, for eksempel hvordan svar vanligvis ser ut («Stigningstallet er alltid positivt og mindre enn 2»).

#### *Algoritmisk tenkning, AR (algorithmic reasoning)*

I algoritmisk tenkning, er det ikke snakk om å huske et svar, men heller en algoritme for å løse en bestemt type problemer. Begrepet algoritme forstås her som alle forhåndsbestemte prosedyrer, ikke begrenset til beregninger, som for eksempel å finne en funksjons nullpunkter ved å zoome inn på krysningspunkter med x-aksen i en graftegner (Lithner 2008). Algoritmisk tenkning oppfyller følgende to krav:

- 1) Strategivalget baserer seg på å huske en løsningsalgoritme. Det kan forekomme prediktive argumenter av ulik art, men det er ingen grunn til å finne på en ny løsning.
- 2) Den resterende tenkningen i implementeringen av strategien er triviell for den tenkende, og kun slurvefeil kan hindre at en kommer frem til et svar.

Videre deler Lithner (2008) algoritmisk tenkning inn i tre ulike former, med ulike kjennetegn og anvendelser:

a) Han kaller det *kjent (familiar) AR*, hvis følgende er oppfylt (Lithner 2008):

- 1) Valg av strategi begrunnes med at oppgavetyper er kjent, og kan derfor løses med en kjent algoritme
- 2) Algoritmen implementeres

b) Videre kaller han det for *avgrensede AR*, hvis følgende er oppfylt (Lithner 2008):

- 1) Valg av algoritme skjer fra et avgrenset sett algoritmer, der avgrensningen skjer på grunnlag av algoritmens overfladiske likhet med algoritmen. Resultatet forutsies ikke.

- 2) Den bekreftende argumentasjonen baserer seg på overflatiske overveielser som kun er relatert til den tenkendes forventning om et resultat. Dersom implementeringen ikke leder frem til et (for den tenkende) rimelig resultat, forkastes algoritmen, uten evaluering, og en ny algoritme kan velges fra det avgrensede settet.
- c) Den tredje varianten av AR, kaller han *guidet* AR. Her skiller han mellom *tekstbasert guidet* AR og *person-guidet* AR, der den første oppfyller (Lithner 2008):
  - 1) Strategivalget skjer ved å identifisere en overfladisk likhet mellom oppgaven og et eksempel, et teorem, en definisjon, eller en annen tekstbasert kilde.
  - 2) Algoritmen implementeres uten noen form for bekreftende argumentasjon.

Her dreier det seg typisk om å følge regneeksempler i en lærebok. Lithner viser her til sin egen studie (Lithner 2004) av vanlige lærebøker i amerikanske calculus-kurs, der han hevder at 70% av oppgavene i disse bøkene kan løses ved hjelp av tekstbasert guidet AR. Instruksjonsvideoer og videoer som viser regneeksempler vil være en naturlig forlengelse av denne typen guidet AR. Selv om guidingen ikke er tekstbasert, er den likevel statisk og forhåndslaget, i motsetning til personguidet AR. Eleven har ikke mulighet til å spørre personen som snakker til dem på videoen, dersom noe er uklart.

Person-guidet AR oppfyller (Lithner 2008):

- 1) Alle strategivalg, som i utgangspunktet er problematiske for den tenkende, utføres av en veileder, som ikke gir noen form for forutsiende argumentasjon.
- 2) Implementeringen av strategien følger veiledningen og utfører de resterende rutineoperasjoner uten bekreftende argumentasjon.

Personguidet AR kan fortsatt skje ved bruk av omvendt undervisning, da veiledning fra lærer, og medelever, foregår i utrakt grad i matematikktimene.

### *Kreativ matematisk tenkning*

Kreativ matematisk tenkning oppfyller følgende tre krav (Lithner 2008):

- 1) Noe nytt. En ny, for den tenkende, tankerekke skapes, eller en glemt tankerekke gjenskapes.
- 2) Plausibilitet. Det finnes argumenter som støtter strategivalget og/eller implementeringen av den valgte strategien, og sier noe om hvorfor dette fører frem til riktige, eller plausible konklusjoner.
- 3) Matematisk fundert. Argumentene er forankret i indre matematiske egenskaper i tankerekkens bestanddeler.

Lithner viser til at det gjennom en rekke studier tyder på at det er IR som er den klart mest utbredte måten å tenke på ved løsning av oppgaver i matematikkfaget. Dette kjenner jeg også igjen fra min egen praksis som matematikklærer, både i ungdomsskolen og den videregående skolen. I samtaler med kollegaer og medstudenter, og også lærerne som inngår i denne studien, så er dette gjenkjennbart. Spørsmålet blir dermed hva omvendt undervisning kan bidra med, for å øke andelen CMR? Hvordan påvirker omvendt undervisning elevenes (og lærernes) tenkning i matematikk?

### *Læringsmiljøets betydning for IR og CMR*

Lithner (Lithner 2008) går til Brousseau for å beskrive hvordan læringsmiljøet påvirker utviklingen av IR og CMR. Læringsmiljø omfatter her alt som påvirker elevene, og alt elevene påvirker, i en læringssituasjon. Det er viktig at elevene tar ansvar for sin del av oppgaveløsningen, og at læreren lar dette skje. Læreren skal legge til rette for en læringssituasjon gjennom å gi gode oppgaver eleven skal løse selv, heller enn å forsøke å kommunisere kunnskap til elevene (Lithner 2008).

Dette er først og fremst et rammeverk for studie av elever og studenters tenkning når de jobber med oppgaver i matematikk, men det sier også noe om hvordan tilrettelegging av undervisningen påvirker hvordan elevenes tenkning utvikler seg:

In order to understand why different thinking processes are activated or not, this framework sees them as guided and limited by the student competencies that are formed in a sociocultural milieu. (Lithner 2008)

Videre så mer enn antyder Lithner i artikkelen, at det er ønskelig å forskyve overvekten av IR mer over i retning av CMR. Jeg mener at dette er relevant i oppgaven, da jeg ønsker å sette et lys på om omvendt undervisning kan være med på å oppnå nettopp dette.

### **3.3 Om hjemmearbeid i matematikk**

Jeg bruker begrepet hjemmearbeid i stedet for lekser i denne oppgaven, da jeg mener at lekser etter hvert har blitt et verdiladet begrep, særlig gjennom debatten om leksefri skole. Jeg bruker begrepet hjemmearbeid om alle læringsaktiviteter som er lagt utenfor matematikktimene på skolen.

Rapporter fra utdanningsdirektoratet (*tallogforskning.udir.no* 2016), viser til at hjemmearbeid som er organisert i nær tilknytning til læringsaktivitetene på skolen, og som blir fulgt opp av læreren, er med på å fremme læring. Det er to viktige krav som stilles til kvalitet på hjemmearbeid:

- 1) Nær tilknytning til de øvrige læringsaktiviteter i faget
- 2) Oppfølging av hjemmearbeidet på skolen

Det blir også i debatten om leksefri skole pekt på at hjemmearbeid kan være med på å skape sosiale forskjeller, da det er stor forskjell på ressursene elever har tilgang på hjemme til å hjelpe seg med hjemmearbeidet (Rønning 2008)



## Kapittel 4: Metode

I dette kapitlet vil jeg presentere de metodiske valgene jeg gjorde underveis, og begrunne disse. Jeg vil også belyse min rolle som forsker, argumentere for studiens kvalitet og gjøre noen etiske refleksjoner rundt dette.

### 4.1 Kvalitativ metode

I denne studien valgte jeg å benytte meg av kvalitativ tilnærming til å undersøke problemstillingen min.

#### 4.1.1 Kasusstudie

Postholm (2005 s. 50) skriver at en kasusstudie gir en detaljert beskrivelse av det som er i studert i sin kontekst. Denne forskningstilnærmingen makter å avdekke interaksjonen mellom ulike faktorer som er karakteristiske for dette kasuset i denne settingen. På den måten blir det mulig å gi en helhetlig beskrivelse av det som studeres, noe som er målet for all kvalitativ forskning. (ibid.)

Kasusstudier gir muligheter for å studere fenomen i sine naturlige omgivelser. (Bassegy 1999, Merriam 1998, Orum, Faegin & Sjoberg 1991, Stake 1995, i *Postholm 2005 s. 50*).

Beskrivende kasusstudier, kan være nyttige fordi de kan presentere informasjon om områder hvor lite forskning er blitt gjort tidligere (Postholm 2005 s. 51). Omvendt undervisning har blitt forsket litt på i de senere år, men likevel ikke i utstrakt grad. Hvordan matematikkfaget endrer seg ved bruk av omvendt undervisning kan derfor være et godt fokus i en beskrivende kasusstudie.

#### 4.1.2 Intervju som datainnsamlingsmetode

Postholm (Postholm 2005, s. 68) skriver, at «når en samtaler med mennesker, kan en også få innblikk i det som foregår i den enkeltes tankeverden. Å intervju mennesker kan dermed bety at en får tak i deler av en annen persons liv som man vanskelig kunne ha fanget opp på andre måter» Siden jeg ville ha tak i elever og læreres tanker om, og erfaringer med omvendt undervisning, ble det naturlig å velge intervju som datainnsamlingsmetode. Jeg benyttet meg av et semistrukturert intervju, der jeg hadde utarbeidet en intervjuguide i forkant, med aktuelle tema jeg ville undersøke, og mulige oppfølgingsspørsmål til disse. Jeg skrev eksempler på oppfølgingsspørsmål i intervjuguiden, siden jeg er forholdsvis uerfaren i intervjusituasjonen, og ville ha disse å støtte meg på underveis. I og med at ikke alle spørsmålene var klare på forhånd, fikk forskningsdeltageren her være med på å styre intervjuets retning og innhold

(Postholm 2005, s 72). Dermed var det noen spørsmål som ble snakket mer om enn andre i de ulike intervjuene, og rekkefølgen temaene ble tatt opp ble heller ikke den samme.

## 4.2 Forskningsprosessen

Jeg startet forskningsprosessen med å sette meg inn i aktuell litteratur. Etter hvert vokste problemstillingen og forskningsspørsmålene frem.

Jeg meldte prosjektet inn til NSD i august 2016, med en prosjektbeskrivelse, et informasjonsskriv til deltagerne (vedlegg 1) og et utkast til intervjuguide. Dette ble godkjent, og jeg gikk i gang med datainnsamlingen i september 2016.

### 4.2.1 Utvalg

Informantene i studien er elever og lærere ved en videregående skole på Vestlandet. Elevene er plukket fra tre grupper som alle har valgt R2 som fag. En av gruppene følger et forsert løp i matematikkfaget, der de tok 1T på 10. trinn, R1 på vg1 og nå R2 på vg2 (heretter gruppe A). De to andre gruppene (heretter gruppe B og C) har R2 på vg3. Felles for gruppe B og C, er at det i disse gruppene både er elever som har brukt omvendt undervisning på vg1 og vg2 også, og elever som ikke har benyttet omvendt undervisning tidligere. Det var noenlunde lik fordeling mellom kjønnene i gruppene, men det var flest gutter som meldte sin interesse for studiet. I det endelige utvalget, prøvde jeg, så langt det var mulig, å ha jevn fordeling både mellom kjønn og mellom med og uten erfaring med omvendt undervisning fra før.

### 4.2.2 Datainnsamling

Informantene som ble intervjuet, meldte sin interesse etter å ha mottatt et informasjonsskriv og en muntlig presentasjon om studiens formål og innhold. De fikk også informasjon om at datainnsamlingen ville foregå i form av intervju, og at det ville bli tatt opp lyd fra intervjuet. Videre fikk de også informasjon om at opplysningene de gav, ville bli anonymisert og behandlet konfidensielt. Informantene signerte på et samtykkeskjema etter å ha mottatt informasjonen skriftlig og muntlig. Kravet om informert samtykke, er derfor ivaretatt.

Jeg tok kontakt med dem som meldte seg i etterkant av dette og avtalte intervjutidspunkt. Intervjuene ble avtalt utenom elevenes undervisningstid; før skoledagens start, etter skoledagens slutt, eller i timer uten undervisning. Dette for ikke å komme i veien for elevenes ordinære arbeidsdag, og for at det å «få fri» fra undervisning ikke skulle være en motivasjonsfaktor for å delta i studien.

Intervjuene ble gjennomført på skolen, for å gjøre det lettest mulig for elevene å møte meg i forbindelse med skoledagen sin. Jeg gjorde det likevel klart for elevene, at dersom noe annet passet bedre for dem, var jeg fleksibel. Jeg gjorde avtale med skolen om bruk av et egnet rom til gjennomføring av intervjuene. Det var ikke det samme rommet hver gang, men felles for rommene, var at de lå skjermet fra forstyrrelser fra andre elever og lærere. Jeg som intervjuer forholdt meg rolig under intervjuene, og lyttet aktivt til det informantene hadde å fortelle. Dette la grunnlag for en trygg atmosfære; et viktig utgangspunkt for intervjuforløpet (Postholm 2005, s 82).

De 15 elevintervjuene ble gjennomført i løpet av to uker i september 2016. Jeg satte av 40 minutter i min avtale med informantene, men selve intervjuene tok mellom 8 og 21 minutter. Alle intervjuene startet med en kort samtale, der jeg gikk gjennom hensikten med studien, hvorfor deltagerne var valgt ut, og hvordan opplysningene om dem ville bli behandlet.

Alle deltagerne virket åpne, avslappet og trygge i situasjonen. Jeg merket på meg selv, at jeg var tryggere på situasjonen i de senere intervjuene, og ble flinkere til å stille oppfølgingsspørsmål. Innimellom ble jeg litt ivrig etter å stille oppfølgingsspørsmålene, slik at det nærmest endte som en avbrytelse i stedet. I alle intervjuene mener jeg at jeg greide å ivareta rollen som aktiv og interessert lytter.

Etter å ha lyttet til, transkribert, lest gjennom og kodet store deler av datamaterialet fra elevintervjuene, så jeg det nødvendig å også hente inn lærernes perspektiver. Dette for bedre å kunne tegne et helhetlig bilde av kompleksiteten i undervisningsmetoden. Elevenes opplevelse av lærerens opplegg kom tydelig fram i intervjuene, men hva med lærernes tanke og mening bak opplegget? Jeg inviterte derfor de lærerne jeg hadde vært i kontakt med, i forbindelse med elevintervjuene, til et gruppeintervju. Jeg valgte her gruppeintervju, for å frem meningsnyanser lærerne i mellom, og kanskje få frem noen diskusjoner rundt sentrale spørsmål jeg hadde med meg fra elevmaterialet.

#### 4.2.3 Dataanalyse og utvikling av kategorier

Etter intervjuene, lyttet jeg til lydfilene flere ganger, og tok notater fra innholdet. Etter hvert transkriberte jeg også intervjuene, slik at jeg fikk tilgang til informantenes uttalelser i skriftlig form. I følge Dalen (Dalen 2004) må skriftliggjøring til for å ta vare på uttalelsene, og for å kunne analysere dem på en mest mulig hensiktsfull måte.

Det er fare for at non-verbale faktorer som ansiktsuttrykk og toneleie går tapt under en skriftliggjøring av muntlig tale. En slik datareduksjon kan virke uheldig på den endelige analysen (ibid.). For å motvirke en slik datareduksjon, noterte jeg meg følelsesmessige uttrykk som latter, sukk og engasjement i transkripsjonene.

Siden analyse av kvalitativt materiale er en kontinuerlig og dynamisk prosess, er det et poeng å gjøre transkripsjonen selv (Postholm 2005, Kvale & Brinkmann 2015), slik at materialet kan bearbeides også i denne delen av databehandlingen.

I transkriberingen (vedlegg 4) oversatte jeg dialekt til bokmål, for å ivareta informantenes anonymitet. I tillegg anonymiserte jeg navn på personer, skoler og steder som informantene snakket om i løpet av intervjuet.

Med bakgrunn i forskningsspørsmålene og de første gjennomlyttingene av intervjuene, utarbeidet jeg hovedkategoriene *omvendt undervisning*, *hjemmearbeid*, *innhold i timene* og *lærerrollen*. Jeg foretok en grov kategorisering av hvert intervju allerede i gjennomlyttingsfasen (vedlegg 5). Jeg utviklet etter hvert også underkategorier som *forståelse av begrepet*, *begrunnelse*, *arbeidsformer*, *forberedelse* og *samarbeid*, som ble brukt i det videre kodingsarbeidet.

### 4.3 Kvalitet i studien

Jeg vil her gjøre rede for elementer som bidrar til å sikre kvaliteten av denne studien.

#### 4.3.1 Generaliserbarhet, validitet og reliabilitet

I en kvalitativ studie produseres kunnskap som er knyttet til en bestemt tid og et bestemt utvalg av personers opplevelser og meninger. I denne studien gjelder det elevenes opplevelse av sin arbeidssituasjon ved bruk av omvendt undervisning, og meninger om hvordan denne kan gjøres best mulig. Likevel kan forståelsen som utvikles i et sânt prosjekt ha relevans for andre, lignende situasjoner. Det bør være en målsetting for slike teoretisk rettede studier, at de har en betydning utover studien selv. Dette kalles generaliserbarhet, og i kvalitative studier, er det fortolkningen av datamaterialet som gir grunnlaget for generaliseringen (Thagaard 2003). Forståelsen kan imidlertid ikke overføres til å gjelde alle elevers arbeidssituasjon ved bruk av omvendt undervisning. Denne studien kan likevel fungere som et eksempel, der andre kan gjenkjenne deler av, eller aspekter ved, sin egen situasjon.

Validitet handler om gyldigheten til studiens funn, og knyttes til tolkningen av datamaterialet. Som lærer som selv bruker omvendt undervisning, vil jeg kunne farges av mine egne meninger om metoden i min analyse. På den annen side, har jeg god kjennskap til det som studeres, og vil kunne rette fokus mot de viktigste faktorene med bakgrunn i dette.

Reliabilitet handler om studiens troverdighet. Thagaard (Thagaard 2003) påpeker at det er viktig å skille mellom hva som er informasjon fra informantene og hva som er forskerens tolkninger og vurderinger av denne informasjonen.

#### 4.3.2 Forskerens teoretiske ståsted

Jeg er utdannet allmennlærer og tar nå mastergrad i matematikkdiraktikk. Jeg har brukt omvendt undervisning selv i flere grupper og flere ulike matematikkfag på ulike nivåer. Jeg har både laget instruksjonsvideoer selv, og brukt ferdige videoer andre har laget. I tillegg til dette, har jeg lest meg opp på den forskning som er gjort om omvendt undervisning, og matematikkdiraktikk generelt.

Denne kunnskapen har vært med på å farge min inngang til emnet gjennom problemstillingen, mitt fokus i undersøkelsene, og ikke minst min fortolkning av informantenes uttalelser om arbeidsmåter i matematikkfaget generelt og erfaringer med omvendt undervisning spesielt.

#### 4.3.3 Ethiske refleksjoner

Kvalitativ forskning innebærer å utforske menneskelige prosesser eller problemer i deres naturlige setting. Et kvalitativt forskningsarbeid kjennetegnes også ved et nært forhold mellom forsker og forskningsdeltager. (Postholm 2005, s. 142).

Det er ifølge Erickson (Erickson 1986, her i Postholm 2005) to etiske hensyn som må tas i betraktning. De som blir studert, trenger så mye informasjon som mulig om hensikten med forskningen og de forskningsaktivitetene som tenkes gjennomført. Alle forskningsdeltagerne må også få opplysninger om hvordan anonymiteten sikres, for eksempel ved bruk av pseudonymer (Fetterman 1998, Patton 2002, Rubin&Rubin 1995, Thagaard 2003, her i Postholm 2005). Deltagerne må også få vite hvorfor deres deltagelse er ønsket, at det er frivillig å delta, og at de kan trekke seg når som helst underveis i studien. Alle disse hensynene er ivaretatt gjennom informasjonsskrivet og den muntlige presentasjonen

deltagerne fikk før de meldte sin interesse og signerte på samtykkeskjemaet. I tillegg ble dette gjentatt i samtale rett før intervjuet startet.

Hensyn må først tas til deltagerne, deretter studien, og til sist forskeren selv (Fontana og Frey 1998, 2000, her i Postholm 2005). Dette ivaretok jeg ved at jeg var fleksibel i forhold til tid og sted for intervjuet, og at jeg la til rette for at det skulle være så lite arbeidsbelastende som mulig for deltagerne å være med.

## Kapittel 5: Empiri og analyse

Dette kapitlet innledes med en presentasjon av informantene. Deretter presenteres funnene i studien. De presenteres i hovedkategoriene *Omvendt undervisning*, *Hjemmearbeid*, *Innhold i timene* og *Lærerrollen*.

### 5.1 Gruppering av informantene

I denne studien fant jeg det hensiktsmessig å gruppere elevinformantene på to ulike måter. Den ene måten (gruppe A, B og C) er tilknyttet læreren de har, og er den gruppestrukturen (klasser) de bruker i matematikkfaget på skolen. Den andre måten, gruppe 1 og 2, tar utgangspunkt i mengde erfaring elevene har med omvendt undervisning.

Gruppe A: Denne gruppen består av 5 elever på vg2 som har jobbet sammen siden de tok 1T i 10. klasse på ungdomsskolen. De kommer fra tre ulike ungdomsskoler, men går nå på samme videregående skole. I 10. klasse fulgte de en nettbasert undervisningsløsning, der de så instruksjonsvideoer og videoforelesninger, i tillegg til å delta på videomøter via Skype. De møttes in persona en gang i løpet av dette året. På vg1 tok de R1 sammen, og hadde en lærer (lærer 2) som styrte opplegget, og fulgte opp spørsmål. Læreren var kun i samme rom som gruppen dersom de hadde spørsmål eller trengte hjelp på annen måte. Denne organiseringen har fortsatt inn i R2 på vg2, men i tillegg får de ukentlig oppfølging i form av ukestester av en av de andre R2-lærerne (lærer 4).

Gruppe B: Disse om lag 20 elevene er satt sammen fra tre «klasser» fra vg3 studiespesialiserende retning. De har lærer 2.

Gruppe C: Disse om lag 20 elevene er satt sammen fra tre andre «klasser» fra vg3 studiespesialiserende retning. De har lærer 3.

Gruppe 1: Dette er elever som bruker omvendt undervisning som primær undervisningsmetode for tredje år på rad. De har all sin matematikkopplæring i videregående skole på denne formen. De har gjennom disse årene opparbeidet seg arbeidsvaner som er tilpasset denne måten å jobbe på, og kan bidra med synspunkter på dette med det erfaringsgrunnlaget de har opparbeidet seg. Hele gruppe A tilhører denne gruppen, i tillegg til elever fra både gruppe B og C. Det er kanskje for lenge siden disse elevene fulgte tradisjonell undervisning i matematikk til at de kan si så mye om overgangen mellom de to formene.

Gruppe 2: Dette er elever som har fulgt tradisjonell undervisning i matematikk på vg1 og vg2, men som har kommet i gruppe med elever fra gruppe 1 på R2 nå på vg3 pga. skolebytte.

Disse elevene kan komme med viktige synspunkter på hvordan overgangen fra tradisjonell undervisning til omvendt undervisning har vært. Det er elever som tilhører gruppe 2 i både gruppe B og C.

I utsnittene fra transkripsjonene er de tre lærerne benevnt med L1-L3, og elevene med E1-E15. Elevene har i tillegg en kode som markerer om de tilhører gruppe A, B eller C og gruppe 1 eller 2. For eksempel er E6B1, elev nummer 6, og tilhører gruppe B og gruppe 1. Som intervjuer er jeg selv markert med I.

## 5.2 Omvendt undervisning

I denne kategorien vil jeg løfte frem hvordan elevene og lærerne snakker om omvendt undervisning. De beskriver og forklarer hvordan metoden fungerer og hvorfor de bruker den. Jeg har her sortert utsagnene i underkategoriene *Forståelse av begrepet* og *Begrunnelse*.

### 5.2.1 Forståelse av begrepet

Jeg spurte alle informantene, både elever og lærere, om hvordan de ville beskrive omvendt undervisning. Lærer 3 beskrev dette på følgende måte:

L3: Omvendt undervisning er jo en slags snuing på klasserommet. At en har undervisning hjemme, og så møtes vi på skolen og sitter i grupper og diskuterer oppgaver og får hjelp til vanskelige oppgaver. Ehh.. Så sånn ehh.. Svart hvitt, er det vel undervisning hjemme, og så gjennomgang av det som var vanskelig på skolen, og så jobber vi i grupper og diskuterer, og så jobbe med oppgaver.

I følge dette sitatet, foregår undervisningen, altså gjennomgang av nytt stoff, hjemme, mens tiden på skolen blir brukt til ekstra gjennomgang av det elevene synes er vanskelig, diskusjoner, arbeid i grupper og arbeid med oppgaver. I motsetning til dette nevner elev 11 kun oppgaver i forbindelse med innholdet i timene:

E11B2: Det går ut på at vi lærer stoffet eller teorien hjemme i forkant av timene, ehh, når vi kommer på timene, til timene, så gjør vi oppgaver, sånn at vi heller kan bruke tid på det på skolen og få hjelp av læreren.. hvis vi setter oss fast.

Elev 14 er enig i dette:

E14C2: Omvendt undervisning, det er at man lærer hjemme, og så gjør oppgaver på skolen.. Så undervisningen foregår på en måte hjemme, da. (...) Du ser videoer, som læreren har lagt ut. Ehm, eh, sånn at alle på en måte får med seg akkurat det samme. Så, ja, det er jo en person som underviser deg, da, bare at det er på video i stedet for ekte

De fleste elevene nevner video som den viktigste bestanddelen av hjemmearbeidet. Likevel finner vi noen nyanser, som her:

E1A1: Ja, jeg tenker at det er at vi går gjennom pensum på egenhånd før timen, og ser videoer og sånn i lekse, og så at vi gjør oppgaver på skolen, og får hjelp til det av læreren, istedenfor at vi lærer pensum på skolen og gjør oppgaver hjemme.



Elev 1 viser til at hjemmearbeidet består av å gå gjennom pensum på egenhånd, men uttalelsen «video og sånn» tyder på at pensumgjennomgangen ikke nødvendigvis begrenser seg til å se video.

E2A1: Det er sånn at man ser videoleksjoner av det man skal lære i matten i stedet for å ha en lærer fysisk tilstede som forklarer deg mer, så er det liksom en som sitter og har laget sånn youtube-video, og så tegner og forklarer han i videoen.

Denne eleven skiller seg noe fra de andre, ved å beskrive omvendt undervisning som et undervisningsopplegg uten lærer til stede. Undervisningen er altså kun basert på video. Videre sier eleven om opplegget:

E2A1: Vi pleier å gjøre dem (videoene) hjemme, og så jobber vi med oppgaver knyttet til videoene på skolen.

Det er viktig å presisere at sitatene som er presentert ovenfor, er uttalelser elever og lærere kom med når de ble bedt om å kort beskrive omvendt undervisning; altså det de først tenker på når de skal beskrive undervisningsmetoden. Både elever og lærere viste flere nyanser i sine meninger om hva som er omvendt undervisning, som vi skal se i senere deler av dette kapittelet.

### 5.2.2 Begrunnelse

Denne underkategorien løfter frem hvordan informantene begrunner hvorfor de liker eller ikke liker omvendt undervisning. En elev svarte slik da han ble bedt om å begrunne hvorfor han likte omvendt undervisning så godt:

E6B2: Ehh... Jeg føler bare at det passer mye bedre til den.. den måten jeg vil lære på, og at jeg slipper å bruke.. unødvendig tid på ehh.. ting jeg allerede har forstått, og kan heller gå dypere inn i det jeg ikke har forstått, fordi.. jeg føler med ordinær undervisning, så er det ofte sånn at du.. halvparten av tiden, så satt du og kjedet deg for dette har du allerede.. dette kunne du allerede, og så resten av tiden satt du å følte at det gikk for fort, fordi du hadde ikke fått.. Hadde ikke fått med deg det, eller det du sliter med, det gikk de gjerne for fort gjennom, så da.. ble det mye.. blir det mye ditt eget.. tempo og ditt eget behov tilpasset, da.

En annen elev la vekt på at en i større grad kan styre selv:

E1A1: Ehm.. Jeg synes det er bra fordi vi kan styre litt selv, når vi skal lære det, eller gjøre det på en måte. Hjemme det er jo sånn lekser på en måte, da, men vi kan gå gjennom det flere ganger, og hvis vi for eksempel ikke hadde vært helt fokusert på skolen når læreren gikk gjennom teorien, så får vi det kanskje ikke med oss. Men vi kan se videoene flere ganger og sånn.

Lærerne begrunner bruk av omvendt undervisning slik:

(...) Altså det er jo derfor du vil ha det, slik at du skal ha tid til å kunne reflektere og.. I stedet for at du får presentert nytt stoff der du.. holdt på å si.. Person A detter av der, og person B der, så kan du lettere hente dem inn igjen og få gjennomført resonnementet på en litt annen måte. Også får du tid til litt andre samtaler og oppgaver.

L1: M-m

L2: Enn hvis du skulle forklart all teori på tavlen.

L3: Ja, også får du den mengdetreningsbiten på.. På skolen, og.. Enkelte ehh.. Andre typer formuleringer på oppgaver som du kan forklare da på en bedre måte, enn hvis to eller tre av elevene har kommet til den oppgaven hjemme, og kan forklare det.. Eller.. og ikke skjønner det, og må da på skolen for å få det forklart.

L1: Det er kanskje et av de problemene som har vært før, at de har fått undervisningen på skolen, og så har de gått hjem for å gjøre oppgavene, og så stopper det opp hjemme, og at ikke de har noen som kan hjelpe seg, og så sitter de fast på det til de kommer tilbake igjen til skolen. Mens nå er det jo motsatt, ikke sant, og ja, det kan være ting du ikke skjønner på videoen, men den kan du se flere ganger og eventuelt se i læreverk, og så, når du kommer tilbake igjen på skolen, så kan du i tillegg spørre lærer, så du får hjelpen.. ehh.. Mye mer direkte, da.

En av lærerne peker også på at ved å bruke omvendt undervisning, kan en i hjemmearbeidet utjevne en del av de sosiale forskjellene hjemmearbeid i andre sammenhenger har blitt beskyldt for å skape:

L3: Også tenker jo jeg da, at det jevner ut litt sånn sosiale forskjeller. Med folk som har mye ressurser hjemme som kan hjelpe seg med oppgaver, så slipper du den, fordi da har alle samme ressursene tilgjengelig på skolen når de jobber med oppgavene. Og alle klarer på en måte å se videoene, og der vil du på en måte ha samme ressursen tilgjengelig uansett.

Den mest erfarne av lærerne trekker frem viktigheten av refleksjon rundt det en jobber med:

L2: Men den største forskjellen er jo.. Det som skjer i klasserommet. Altså, de 20 årene holdt på å si, jeg har undervist, i forhold til hvor mange samtaler har ikke du allerede til nå hatt i timene kontra hva jeg ellers ville hatt, hvis jeg skulle stått og forklart. Og det er jo det som er det største, får jeg si, *fordelen*, tenker jeg med at du får mye mer aktivt klasserom, enn det du får, holdt på å si, læreren sender ut, og så satser vi på at det drypper inn noen steder, men så kan du få my.. En helt annen refleksjon.. rundt en del andre oppgaver, selv om det er utfordrende det også, men.. Sånn som det er, så er det jo.. Stiller det større krav til utfordrende oppgaver, når de har digitale hjelpemidler, og det også, så den ferdigheten med refleksjon omkring matematikken, at det ikke bare er reproduksjon.. det blir jo stilt nå på eksamen også.. Hvis du da har et passivt klasserom, så er jo det.. en utfordring.

### 5.2.3 Hvordan forstår elever og lærere begrepet omvendt undervisning?

Vi ser her at både elever og lærere forstår innholdet i begrepet ganske likt. Det er noen nyanser, men i det store og hele er de enige om at det handler om videoleksjoner som skal ses hjemme, med tilhørende kontrollspørsmål, egenvurdering og tilbakemelding til lærerne, mens det på skolen blir lagt vekt på samtale, diskusjon og oppgaver. Bergmann & Sams (2012) legger vekt på at for å sikre kvalitet på undervisningen, er det viktig å bruke god tid til å introdusere omvendt undervisning for elevene, veilede dem i bruk av videoer, hvordan de kan notere og stille spørsmål. Samtaler og diskusjon er viktig på skolen, ikke bare om matematikken, men også om hvordan omvendt undervisning fungerer og hvordan en kan få mest mulig ut av det. Et slikt fokus på metanivå, vil kunne være med på å sikre at elever og

lærere har samme oppfatning av hva omvendt undervisning er, hvordan en bruker det på en god måte, og hvorfor en bruker det.

### 5.3 Hjemmearbeid

Denne kategorien handler om hjemmearbeid. Her fortalte elevene om hvordan de jobbet med hjemmearbeidet, og hvilken betydning hjemmearbeidet hadde for dem. Underkategoriene jeg har brukt her er *Arbeidsmåter* og *Forberedelse*.

#### 5.3.1 Arbeidsmåter

En elev forklarte hvordan han brukte videoene slik:

E6B1: Ehh. Jeg pleier å bruke disse videoene.. ehh.. en del som.. for å lære teorien. Det er jo det hovedsakelig, men også en mye til repetisjon før prøver. Så kan jeg se ting jeg er usikker på, og så kan jeg se videoen om igjen om det stoffet. Sånn at jeg kan.. Få en ny undervisning om en har vært syk eller ikke fulgt med eller.

I: Ja. Ser du videoen da fra start til slutt, eller bruker du pausefunksjonen?

E6B1: Jeg pleier å ofte på sånn eksempeloppgaver å stoppe og så prøver jeg å gjøre oppgavene selv, og så starte igjen og se på hvordan han har løst den og sammenligne. Ja.

En annen elev ordla seg litt annerledes:

E11B2: (...) Jeg.. jeg, jeg er alltid konsentrert når jeg ser på video, fordi at ehh.. det er helt bortkastet å bruke tiden sin på hvis man ikke er konsentrert.

I: M-m

E11B2: ehmm.. Og da.. Jeg tar ikke notater eller noe sånt underveis, ehh.. men.. nå har jeg jo.. Jeg er helt ny med dette.. så foreløpig så har jeg ikke egentlig helt funnet ut av hvordan jeg skal bruke det på best mulig måte, da.

I: Nei?

E11B2: Men foreløpig har jeg kun sett og hørt på videoene, og så hvis det er noe som har gått fort, så har jeg spolt tilbake igjen og hørt det på nytt, før jeg gikk videre.

I: Ja

E11B2: Mm.. Og så har jeg sett alle videoene, og tatt alle kontrollspørsmålene til slutt.

Denne eleven har en mer instrumentell tilnærming med regelbok:

E14C2: Ehh, foreløpig så har jeg bare pleid å se videoene. Og så pleier jeg å skrive ned.. jeg har en sånn liten ekstra mattebok som heter «Regelboka», og der skriver jeg ned de viktigste reglene. Så det pleier jeg å gjøre; Å se videoene og skrive ned reglene.

I: Den regelboka, er det noe dere har som et system, eller er det noe bare du bruker?

E14C2: Nei, det er noe jeg bruker.

I: Ja.

E14C2: Men det er veldig greit, for da har jeg ting fra liksom første klasse, såne vanlige regler. Der som andre har glemt, så har jeg det i boka.

Elevene har altså litt ulike tilnærminger til hjemmearbeidet. En av lærerne uttalte følgende om hjemmearbeid:

L3: Ja, for jeg har jo bedt mine elever om at de enten kan lese i Sinuslæreverket, det er en del som har den boka, som de låner på biblioteket, eller på NDLA, det nettbaserte læreverket, eller se videoer da, av de to ehh.. De to som vi har.. Som har laget videoer til hele R2-kurset, da..

Vi ser her at lærerne legger opp til at det ikke kun er videoer som danner grunnlaget for hjemmearbeidet, men at elevene kan velge om de vil bruke tekstbasert eller videobasert tilnærming til lærestoffet.

### 5.3.2 Forberedelse

På spørsmål om hvordan det var best å forberede seg til timene, svarte en elev slik:

E6B1: Ehh. Jeg pleier å se video. Jeg synes det er den greieste måten å få det gjort på. Er det noe jeg ikke forstår der, så setter jeg meg ned og leser, det kan være greit for å supplere litt og..

Dette viser at denne eleven anser det å se på video som den beste måten å forberede seg på. Flere av elevene hevdet at omvendt undervisning var den eneste måten å forberede seg til timer i matematikk, og at de tidligere ikke forberedte seg i det hele tatt:

### 5.3.3 Hvordan endres elevenes hjemmearbeid ved bruk av omvendt undervisning?

Flere av elevene sa at det var lettere å motivere seg for hjemmearbeid når de skulle se video i stedet for å gjøre oppgaver. De påpekte også at det var tydeligere sammenheng mellom hjemmearbeidet og det de gjorde på skolen, slik at hjemmearbeidet følte meningsfylt å utføre. Dette er i tråd med det utdanningsdirektoratet (2016) skriver.

Samtlige elever i studien så verdien av å komme godt forberedt til timene, og opplevde at de var bedre forberedt enn tidligere. Noen av elevene sa at de tidligere ikke har forberedt seg til timene, men at de med omvendt undervisning fikk til dette på en helt annen måte enn i fag med tradisjonell undervisning. Lærerne påpekte, at det ikke var alle elever som kom forberedt til timene, men mente at de som deltok aktivt i opplegget, var forberedt. At alle deltagerne i studien også deltar aktivt i den omvendte undervisningen er kanskje ikke så overraskende, siden de meldte seg frivillig til å bidra med sine tanker og erfaringer som informanter. Det er

ikke utenkelig at de som ikke deltar i undervisningen, heller ikke så noen verdi i å stille som informanter.

Selv om det i dette datamaterialet ser ut til at omvendt undervisning bidrar til at flere elever forbereder seg til timene, er det naturlig å spørre seg hvorfor det er slik. Et mulig svar på dette kan være at en ved hjelp av omvendt undervisning retter fokuset i hjemmearbeidet mot forberedelse heller enn etterarbeid, og på den måten tydeliggjør sammenhengen mellom hjemmearbeid, forberedelse til timene, innholdet i timene og læringsmålene. Dette betyr ikke at omvendt undervisning er den eneste måten å få til dette på, kanskje ikke engang den beste, men hvis det er en måte å vise elevene nytteverdien i å forberede seg, så kan det jo ha noe for seg.

## 5.4 Innhold i timene

I denne kategorien vil jeg løfte frem hvordan noen av informantene beskriver innholdet i timene. Beskrivelsene er sortert i underkategoriene *Oppgaver* og *Samarbeid*.

### 5.4.1 Oppgaver

Her vil jeg belyse hvilke oppgavetyper som ble nevnt i datamaterialet. Først ut er en elev som snakker om et bevis:

I: Husker du et eksempel på en sånn samtaleoppgave, sånn gruppeoppgave?

E6B1: Ehh, ja. Da ehh. Vi skulle.. Uten å ha hatt om det før, så skulle vi finne bevis for Pytagorassetningen. Fikk en figur, bare en figur og skulle bevise. Bruk denne figuren til å bevise Pytagoras.

I: Ja.

E6B1: ehh setning, da. Og det var jo det der beviset da en amerikansk president, jeg husker ikke hvilken, som kom på, som lagde det beviset, da

Det ser ut som at elevene her har fått en oppgave av undersøkende natur, der det ikke nødvendigvis er en kjent fremgangsmåte elevene skal bruke. Lærerne viser til at de legger opp til ulike oppgavetyper i sine forberedelser av timene:

L3: (kremter) Vi bruker nå ofte å lage til en sånn her.. Eller ofte.. Det er nå.. Ehh.. å lage til et.. ehh.. Noen oppgaver som de skal jobbe med sammen, for å løse.. Noen **undersøkende oppgaver**, gjerne, der de skal gå frem stegvis for å vise et eller annet, eller.. vise en eller annen utledning, eller.. vise et eller annet i geogebra. Eller bare tekniske oppgaver.. Ehh.. Ja.. Som krever litt mer tenking.

L2: M-m (bekreftende)

L3: Eller bare mengdetreningsoppgaver, da, for å se.. Få inn en metode. Men tanken er vel at de jobber med det i gruppe, og.. skal diskutere det og så ta det opp.. Tar vi det opp i plenum.

Oppgavene kan også brukes til å tilpasse nivået til hver enkelt elev:

L1: Også er det jo lettere å legge til.. Altså... Du kan dele opp.. Ehh.. Oppgavesamlingen, eller oppgavene som du har tenkt å gi, i flere bolker. Og så er det lett å liksom si «Her, disse begynner du på, og disse begynner du på.»

#### 5.4.2 Samarbeid

En elev gir et eksempel på hvordan de i gruppe samarbeidet om å løse en oppgave.

I: Ja. Og hvordan gikk dere frem for å løse oppgava?

E6B1: Da gikk vi egentlig fram med å egentlig prøve, hehe, prøve å bare sette opp måten vi kunne beskrive arealet av disse ekstra figurene, da, og så prøve å få det til å.. samsvare med.. Så det var egentlig bare å prøve å finne to måter å skildre.. eller å beskrive det samme, så.. setningen på.

I: Ja. M-m... Var det en fordel å være flere om den løsningen?

E6B1: Ja, vi klarte det ikke alene, så det var sånn at alle måtte bidra til å, ja

#### 5.4.3 Hvordan endrer innholdet i timene seg ved bruk av omvendt undervisning?

Flere av elevene la vekt på at det var mye mer tid til å jobbe med oppgaver i timene nå som de hadde omvendt undervisning. De beskrev flere ulike oppgavetyper, både fra læreboka, ulike nettressurser og oppgaver lærerne hadde satt sammen selv. Når det blir mer tid til oppgaver, blir det desto viktigere at det er gode og meningsfulle oppgaver det blir jobbet med. Det blir samtidig mer tid for læreren til å veilede hver enkelt elev. En kan også tenke seg at det åpner seg flere muligheter for å variere hvilke arbeidsmåter elevene skal bruke. En kan her naturlig variere mellom individuelt arbeid og samarbeid, mellom rutinemessig prosedyretrening og mer sammensatte oppgaver ment for å fremme kreativ tenkning. Som Lithner (2008) skriver, er det viktig at lærerne fokuserer på å finne og utvikle gode oppgaver som skal hjelpe elevene i sin konstruksjon av kunnskap. Det er ikke gitt at selv med bedre tid til individuell veiledning og variert arbeid med oppgaver, at kvaliteten på veiledningen og oppgavene er tilfredsstillende. Mer tid gir økte muligheter for å jobbe med relasjonell forståelse fremfor instrumentell forståelse, og kreativ matematisk tenkning fremfor imiterende tenkning, men dette krever at lærerne, og elevene, er bevisst dette i sine forberedelser.

#### 5.5 Lærerrollen

I dette avsnittet vil jeg løfte frem betraktninger om lærerrollen som følge av omvendt undervisning.

E6B1: Ehh.. Lærerens rolle er jo mye mer å hjelpe.. Hjelpe med det vi ikke forstår og dypere.. Altså være den du kan stille spørsmål til og.. i stedet for at det er han.. vedkommende.. som skal fortelle deg alt, på en måte, så er det heller den, det du ikke forstår, og.. det du ikke forstår, og at du kan komme til han, og i stedet for å bruke et fast tidskjema på ting, så er det mye mer etter hva du ikke forstår, hva du faktisk trenger å jobbe med.

Her sier eleven at læreren er mer veileder enn en som presenterer informasjon. Det kan også virke som at eleven her mener at det også er mer tilpasset elevens individuelle behov. Den neste eleven er enig i at læreren inntar rollen som veileder:

E7B1: Forklare det jeg ikke forstår. Eller bare på en måte spikre inn en gang til da på en måte, fordi at når du kommer på skolen, så.. er du jo godt forberedt, eller da har du liksom.. du vet hva du kommer til i undervisningen. «I dag skal vi jobbe med det og det og det, og da har du liksom, vi setter oss ned med oppgaver, og det her skjønnte jeg ikke og ofte er det jo sånn at jeg har det grunnleggende av teori, men så kan det være oppgaver som liksom er formulert litt annerledes, og da må hente pensum på litt andre måter, og kan spørre læreren om hvordan vi skal gjøre dette her. Og.. Ja.. Lærerens rolle blir jo egentlig bare å hjelpe til.

Lærerne beskrev sin rolle slik:

L2: (...) Det er en del som sier «hvorfør må vi gjøre det sånn? Hvorfor kan ikke læreren forklare alt slik som.. Læreren gjør jo ingenting», men gjør jo.. Altså vi lager ikke presentasjoner med powerpoint eller vi.. vi bruker tiden der vi.. Vi bruker tiden vår på andre ting, ikke sant? Vi bruker tiden på å lage alternative oppgaver, finne alternative diskusjons..biter, da, så vi.. Vi bruker tiden vår på en helt annen måte. Ehh..

I: M-m.

L2: For vi har jo de som sier «Jammen, læreren gjør jo iiiingenting (etterligner elever), dette her er jo bare så dere skal få sitte der», men vi springer beina av oss i klasserommet, for av og til kan det være mer behagelig å bare stå å føre din monolog med noe på tavla..

### 5.5.1 Hvordan endres lærerrollen ved bruk av omvendt undervisning?

Elevene peker på at læreren skifter rolle fra å være en formidler av kunnskap, til å bli en veileder i elevenes læring. Lærerne på sine side er opptatt av at de i sitt forberedelsesarbeid må jobbe mer med å finne gode, alternative opplegg, og legge til rette for sin veilederrolle, mer enn å bruke tid på å lage presentasjoner. Det blir her viktig at læreren legger til rette for et godt læringsmiljø. Både de sosiale normene og de sosiomatematiske normene fra sosialkonstruktivismen vil endres, når en bruker omvendt undervisning, og læreren må være bevisst dette i sitt arbeid. Det er også viktig at læreren gjennom sin veiledning er bevisst på om han eller hun bidrar til økt grad av personguidet algoritmisk tenkning, eller om det legges til rette for kreativ matematisk tenkning.

## Kapittel 6: Betragtninger om bruk av omvendt undervisning i matematikk

Problemstillingen for denne studien er: *Hvordan endrer matematikkfaget seg ved bruk av omvendt undervisning, og hvilke faktorer må en som lærer, og elev, passe på for å sikre kvalitet på opplæringen gjennom disse endringene?* Gjennom å intervju 15 elever og 3 lærere, fikk jeg innsikt i hva omvendt undervisning er, hvordan hjemmearbeidet og innholdet i timene har endret seg for elevene, og hvordan lærerrollen har endret seg for lærerne. Jeg vil presentere noen aspekter ved omvendt undervisning det er viktig å ha i bakhodet når en bruker denne undervisningsmetoden i matematikk.

### 6.1 Elevenes ansvar

De elevene som har deltatt som informanter i studien er enige om verdien av å være godt forberedt til timene. De mener at de, takket være omvendt undervisning, er bedre forberedt til timene enn da de hadde tradisjonell undervisning, og dermed får et økt utbytte av læringsaktivitetene i timene. Samtidig peker lærerne på, at de elevene som ikke følger opplegget, og dermed ikke har sett videoene og er forberedt til timene, får mindre utbytte av undervisningen enn om de hadde hatt tradisjonell undervisning. For å få et best mulig utbytte av omvendt undervisning, er det derfor viktig at elevene følger opplegget, gjennomfører hjemmearbeidet og er aktivt deltagende i timene på skolen. Dette kan lærerne legge til rette for og følge opp, men det er til syvende og sist elevenes ansvar at de selv følger opplegget.

### 6.2 Læreren som veileder

I denne studien går det tydelig frem at lærerrollen endres betydelig ved bruk av omvendt undervisning. Fokuset flyttes fra å være en som presenterer informasjon til en som veileder elevene gjennom læringsaktivitetene. Lærerne må sørge for at det er kontinuitet mellom videoleksjonene og de oppgavene det arbeides med i timene. De må ta opp aktuelle problemsstillinger elevene synliggjør gjennom tilbakemeldingene de gir på hjemmearbeidet. Videre må de legge til rette for varierte og individuelt tilpassete oppgaver som kan utfordre elevenes tenkning og forståelse. Det må legges til rette for en veksling mellom individuell utvikling og læring i et fellesskap. Dette er ikke unikt for omvendt undervisning, men siden så stor andel av tiden blir brukt til veiledning, må kvaliteten på veiledningen stå i ekstra sterkt fokus.

### 6.3 Undervisningens kvalitet

Tradisjonelt sett har matematikkundervisning vært sentrert rundt gjennomgang av teori på tavle, etterfulgt av arbeid med oppgaver i lærebok. Lithner (2008) viser til at siden en stor



andel av oppgavene i vanlige lærebøker legger opp til tekstbasert algoritmisk tenkning, er det stor fare for at en slik organisering av undervisningen vil medføre en utstrakt bruk av denne tenkningen. Lærerne la i intervjuet vekt på, at de i sitt arbeid med omvendt undervisning hadde fokus på å finne varierte oppgavetyper tilpasset hver enkelt elev. Dette fokuset kan man ha i tradisjonell undervisning også, men ved bruk av omvendt undervisning, og særlig slik de gjør det i denne studien, ved at de bruker ferdige videoleksjoner, frigjøres mer tid til å finne og lage gode oppgaver. Det er helt avgjørende for undervisningens kvalitet at oppgavene som brukes utfordrer elevene på riktig måte. Både elever og lærere i denne studien peker på, at tiden som blir frigjort i timene på skolen ved å flytte teoriundervisningen hjem, er en av de store styrkene til omvendt undervisning. Det er likevel viktig å ta i betraktning, at denne tiden ikke er noen styrke hvis den ikke brukes godt.

## Referanser

- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day*. ISTE.
- Dalen, M. (2004). *Intervju som forskningsmetode: En kvalitativ tilnærming*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Engum, Elisabeth (2012). Omvendt undervisning. I: *Bedre skole* (2012), Nr. 2, pp. 10-15
- Glaserfeld, E. von (1995). *Radical constructivism. A way of knowing and learning*. (2013) Routledge.
- Imsen, Gunn (2006). *Lærerens verden. Innføring i generell didaktikk*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kvale, S. og Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal forlag.
- Lampe, J. & Sunde, H.K. (2013). Omvendt undervisning. I: *Tangenten* (2013), Årg. 24, nr. 4, pp. 6-8.
- Lithner, J (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. In: *Educational studies of mathematics* (2008) 67:255-276. Springer.
- Postholm, M.B. (2005). *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Ravneng, M (2015). *Omvendt undervisning: Videoleksjoner som læringsressurs i naturfag Vg1*. Masteroppgave. NMBU.
- Rønning, M. (2008). Who benefits from homework assignments. In: *Discussion Papers*. No 566. Statistics Norway.
- Skemp, R (1976). Relational understanding and instrumental understanding. In: *Mathematics Teaching in the Middle School*, Vol. 12, No. 2 (2006) pp. 88-95. National Council of Teachers of Mathematics.
- Skott, J., Jess, K. & Hansen, H. C. (2008) *Matematikk for lærerstuderende: Delta. Fagdidaktik*. Frederiksberg: Forlaget Samfundslitteratur.
- Thagaard, T. (2003). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.

Utdanningsdirektoratet (2016). [Online]. *Riktig bruk av lekser er viktig for elevenes læring*. Lastet ned 20.11.2016 fra: <http://tallogforskning.udir.no/innhold/riktig-bruk-av-lekser-er-viktig-for-elevenes-laering/>

## Vedlegg

Vedlegg 1: Informasjonsskriv til informantene

Vedlegg 2: Intervjuguide elev

Vedlegg 3: Eksempel på transkripsjon

Vedlegg 4: Eksempel på kategorisering

## Vedlegg 1

# Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

## *”Omvendt undervisning – omvendt arbeid?”*

### **Bakgrunn og formål**

Forskningsprosjektet er en mastergradsstudie innenfor matematikdidaktikk ved Universitetet i Bergen. Formålet med studien er å undersøke hvordan bruk av omvendt undervisning i matematikkfaget påvirker arbeidshverdagen til elever og lærere. Vil arbeidsmåtene endres? Vil fokus og tidsbruk endres? Vil kvaliteten på arbeidet øke?

Din deltakelse er ønsket i prosjektet, fordi du i stor grad benytter deg av omvendt undervisning i matematikkfaget, enten som lærer eller som elev.

### **Hva innebærer deltakelse i studien?**

Datainnsamlingen vil bestå av klasseromsobservasjon i matematikktimer i løpet av september 2016. Fokuset under observasjonen vil være på arbeidsmetoder som brukes, arbeidstid og arbeidsfokus. Data fra observasjonene registreres i form av notater.

I tillegg til observasjon, vil det gjennomføres intervju med noen elever og lærere. Spørsmålene vil omhandle elevens eller lærerens synspunkter på matematikkfaget generelt og bruk av omvendt undervisning spesielt, arbeidsvaner, arbeidsmåter og arbeidstid både på skolen og hjemme. Intervjuene vil vare ca. 30 minutter. Data fra intervju vil registreres i form av notater og lydopptak.

Foreldre som samtykker for sine barn, kan på forespørsel få se intervjuguiden på forhånd.

### **Hva skjer med informasjonen om deg?**

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. De blir lagret på passordsikret pc som oppbevares i et låsbart rom, og vil kun være tilgjengelig for student og veileder. Navneliste og koblingsnøkkel til data lagres og oppbevares adskilt fra notater og lydopptak, for å ivareta konfidensialitet.

Alle opplysninger og data vil anonymiseres i den publiserte oppgaven.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 1. desember 2016. Personopplysninger og datamateriale i form av lydopptak vil slettes på dette tidspunktet.

### **Frivillig deltakelse**

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

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med Geir Myhr på tlf 452 23 895 eller e-post: [geir.myhr@hfk.no](mailto:geir.myhr@hfk.no). Prosjektets veileder, Mette Andresen, kan kontaktes på e-post: [mette.andresen@uib.no](mailto:mette.andresen@uib.no)

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

# Samtykke til deltakelse i studien

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

-----  
(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## Vedlegg 2

### Intervjuguide elev

#### Innledning

- Beskrive prosjektets formål
- Avklare frivillighet og anonymitet
- Forklare hvordan personopplysninger vil lagres og behandles

#### Spørsmål

- Kjønn
- Alder
- Hva er omvendt undervisning?
  
- Hvor lenge har du benyttet omvendt undervisning?
  
- Hvordan jobber du med matematikkfaget i løpet av en time/uke/periode?
  - o Hvordan arbeider du i faget?
  - o Hvor arbeider du med faget?
- - o Hvor lang tid bruker du på arbeid i faget?
- Beskriv en arbeidsøkt hjemme
- 
- Hvordan bruker du videoene?
- Beskriv en arbeidsøkt på skolen. Forskjell på 5 timer, og 2 og 3 timer?
- Hva slags arbeidsoppgaver jobber dere med i timene?
- Hvordan jobber dere?
- Hva er lærerens rolle?
- Kan du beskrive noen forskjeller fra før du begynte med omvendt undervisning?

#### Avslutning

- Avklare om deltakeren har noen han/hun vil tilføye
- Takke for at deltakeren tok seg tid til å delta i studien

## Vedlegg 3

### Intervju 6

Kjønn: Gutt

Fag: R2

Gruppe: B1

I: Kan du.. beskrive med egne ord, hva omvendt undervisning er?

E6B1: Ehh, omvendt undervisning det er jo måten der vi i stedet for å komme på skolen å ha undervisning, så ser vi da undervisning i form av videoer hjemme, så gjør vi heller oppgaver og fokuserer på oppgaver og diskusjon på skolen.

I: Ja. M-m. Oog, hva er det som er på de videoene hjemme.. Som dere ser hjemme?

E6B1: Det er video av en lærer, en lektor, som har samme presentasjonen som ehh læreren ehh ville hatt på skolen da, om forskjellige sånn tema. Men det er ikke obligatorisk å se disse videoene, da. Vi kan også lese, da. Det handler bare om å være forberedt, og da er videoene en form for å gjøre dette, da.

I: Ja. Så hjemmearbeidet består av å på en måte forberede seg på, på teorien, da?

E6B1: M-m

I: Ja

E6B1: Ja det er vel det

I: M-m. Hvor lange er de her videoene?

E6B1: Ehh. Det varierer litt. Noen ganger så er det korte videoer som bare sånn eksempeloppgaver regner gjennom, som bare er sånn fire minutter. Så kan det være opp til tjue minutter med teori, så det er sånn fire til tjue minutter.

I: Ja. Hvordan bruker du disse videoene?

E6B1: Ehh. Jeg pleier å bruke disse videoene.. ehh.. en del som.. for å lære teorien. Det er jo det hovedsakelig, men også en mye til repetisjon før prøver. Så kan jeg se ting jeg er usikker på, og så kan jeg se videoen om igjen om det stoffet. Sånn at jeg kan.. Få en ny undervisning om en har vært syk eller ikke fulgt med eller.

I: M-m.

E6B1: Sånn.

I: Ja. Ser du videoen da fra start til slutt, eller bruker du pausefunksjonen?

E6B1: Jeg pleier å ofte på sånn eksempeloppgaver å stoppe og så prøver jeg å gjøre oppgavene selv, og så starte igjen og se på hvordan han har løst den og sammenligne. Ja.



## Vedlegg 4

### Intervju 15

Jente R2 – C2

00:05 – 00:30 Omvendt undervisning, definisjon

00:30 – 00:45 Hjemmearbeid, innhold

00:45 – 01:45 Hjemmearbeid, video, innhold, Campus, tilbakemelding

01:45 – 02:15 Hjemmearbeid, tilbakemelding, forberedelse (lærer)

02:15 – 02:45 Hjemmearbeid, arbeidsmåter, video

02:45 – 03:00 Omvendt undervisning, veiledning

03:00 – 03:10 Omvendt undervisning, erfaring

03:10 – 04:00 Omvendt undervisning, overgang fra tradisjonell, lekser, forberedelse (fordeler)

04:00 – 05:05 Hjemmearbeid, tidsbruk, tidspunkt

05:05 – 05:50 Hjemmearbeid, oppgaver

05:50 – 06:40 Innhold i timene, gjennomgang, oppgaver, grupper, minitest

06:40 – 07:00 Innhold i timene, elevens mening

07:00 – 07:35 Innhold i timene, gruppearbeid, læring med samarbeid

07:35 – 07:45 Innhold i timene, oppgaver, gruppe/individuell

07:45 – 08:40 Innhold i timene, grupper, samarbeid, arbeidsmåter

08:40 – 09:30 Fokus i timene, organisering, forberedelse

09:30 – 10:15 Hjemmearbeid, tradisjonell undervisning

10:15 – 11:15 Eleven forteller om resultatene og erfaringene sine med tradisjonell undervisning

11:15 – 12:15 Omvendt undervisning, holdninger, motivasjon

12:15 – 12:35 Hjemmearbeid, video, innhold, arbeidsformer

12:35 – 12:55 Omvendt undervisning, andre fag

12:55 – 13:25 Omvendt undervisning, anbefaler for andre, bra for fokus og hjemmearbeid, ett fett for flittige elever.

13:25 – 14:20 Begrunnelse for valg av matematikk, poeng, videre utdanning, litt interesse - >motivasjon og mestring

14:20 – 14:50 Omvendt undervisning, råd til andre, «sett av tid, vær fokusert».

14:50 - Avslutning