



Forord

Det har vært en lang og lærerik reise, men i dag passeres mållinjen. Denne masteroppgaven er et produkt av mange års utdanning. Jeg gleder meg til å ta fatt på en ny hverdag som realfagslærer, og jeg vet at jeg vil ta med meg lærdommen arbeidet med masteroppgaven har gitt meg med videre.

Jeg vil sende en stor takk til min veileder, Birgitte. Du har vært til enorm hjelp og støtte gjennom hele prosessen. Hver gang jeg har støtt på hindringer på veien, har du gitt meg inspirasjon til å komme videre.

En stor takk rettes også til alle deltakende elever og lærerkolleger i aksjonsforskningen. Jeg setter utrolig stor pris på tiden dere har satt av til dette prosjektet, og alle de viktige refleksjonene og tilbakemeldingene dere har gitt meg. En ekstra stor takk rettes til faglæreren, som var min nærmeste samarbeidspartner gjennom hele forskningen. Din åpenhet og engasjement, for både prosjektet og dine elever har vært uvurderlig. Tilslutt vil jeg også takke mine foreldre og venner for deres støtte gjennom et intensivt halvår. I innspurten har dere bidratt med korrekturlesing og sosiale sammenkomster, som har vært fine avbrekk fra skrivingen. Mammans middager og hennes jobb som prøvekanin, både for undervisningsopplegg og intervjuguider, har også blitt satt stor pris på.

Sarpsborg, desember 2015

Marie Ravneng

Sammendrag

Omvendt undervisning er en relativt ny undervisningsstrategi som er blitt muliggjort grunnet den teknologiske utviklingen av både verktøy og plattformer for laging og deling av video på internett. Ved omvendt undervisning blir kort fortalt undervisningen, som tradisjonelt har skjedd i klasserommet på tavlen, gitt som hjemmelekser i form av en videoleksjon, mens hjemmearbeidet flyttes til skolen (Gotaas, 2015). Den store fordelene, som litteraturen trekker frem, ved bruk av videoleksjoner er at man kan tilpasse undervisningen i større grad til hver enkelt elev. Dette fordi elevene selv kan justere tempo, repetere og arbeide med videoleksjonen etter eget behov (Du, Fu, & Wang, 2014). Jeg ønsket med denne masteroppgaven å vite noe om hvordan elever oppfatter bruk av videoleksjoner i naturfag Vg1, og utvikle omvendt naturfagundervisning som undervisningsstrategi i egen lærerpraksis. Forskningsspørsmålet som er formulert for oppgaven lyder:

Hvordan kan lærere utforme en videoleksjon slik at elevene oppfatter den som en meningsfull læringsressurs i omvendt naturfagundervisning?

For å svare på forskningsspørsmålet gjennomførte jeg aksjonsforskning, i samarbeid med lærerkolleger ved skolen der jeg selv var deltidsansatt. Jeg utviklet, i samarbeid med Anne, faglæreren for en naturfagklasse Vg1, to videoleksjoner og tilhørende undervisningsopplegg. Disse tok for seg henholdsvis temaene Elektrolyse og Brenselcelle. Aksjonsforskningsprosessen besto av to sykluser, første syklus- elektrolyse og andre syklus-brenselcelle. Det ble utviklet videoleksjon og tilhørende undervisning for hvert av temaene. Etter evaluering av elevenes og lærernes tilbakemeldinger på elektrolysevideoen, utarbeidet vi en rekke tiltak vi ønsket å implementere i den neste videoleksjonen med sikte på en forbedring. Metodene som ble benyttet til innsamling av

datamateriale var 1) muntlige tilbakemeldinger fra fem utvalgte elever i klassen- elevutvalget, både gjennom lydopptak, som var tilbakemeldinger fra elevene umiddelbart etter at de hadde sett videoleksjonen, og elevsamtaler; 2) skriftlige tilbakemeldinger fra de resterende elevene i klassen via elevlogger; 3) samtaler med faglæreren og møter med valideringsgruppa, bestående av tre naturfaglærere ved skolen og veilederen min for masteroppgaven ved NMBU.

Hovedfunn i studien viser at flertallet av elevene i naturfagklassen mente videoleksjoner fungerte bedre enn vanlige lekser som forberedelse til undervisningen, og at sammenhengen mellom videoleksjon og undervisningen på skolen var god i begge sykluser. Lærerne mente omvendt naturfagundervisning kunne være egnet med sikte på å tilpasse undervisningen til enkeltelever, og pekte på fordelene med at læreren kunne få mer tid til å hjelpe elevene i forbindelse med oppgaveløsning på skolen. De ble også enige om at undervisningsstrategien var noe elevene måtte øves i, og så på tidsbruken knyttet til lagning av videoleksjonene som en utfordring for lærere.

Basert på kunnskapen som har blitt dannet kollektivt gjennom aksjonsforskningen og erfaringer vi har gjort oss, kom jeg fram til følgende anbefalinger for lærere som ønsker å utforme videoleksjoner til bruk i omvendt naturfagundervisning: 1. Ha konkrete læringsmål for videoleksjonen og undervisning; 2. Gjør videoleksjonen nødvendig- skreddersy videoleksjon og undervisningsopplegg; 3. Knytte støttestrukturer og obligatorisk arbeid til videoleksjonen; 4. Inkluder vurdering; 5. Lær elevene til å pause, spole og repetere videoleksjonen; 6. Gjør videoleksjonen konsis, realistisk og ukomplisert.

Abstract

Flipped Classroom is a relatively new teaching strategy that has been enabled through the technological advancement of tools for recording videos, and online platforms where videos can be shared. In a Flipped Classroom are the typical lecture and homework elements of a school subject reversed. Thus, the typical lecture, that traditionally has been taken place inside the classroom, is delivered to students online in form of a video lecture, while homework will be done at school (Gotaas, 2015). The literature points out the use of video lectures as a big advantage, mainly because of its ability for adapted education. This is because of the students opportunity to adjust the pace, repeat and engage with the video lecture in term of their own needs (Du et al., 2014). In this master thesis I study students' ideas and reflections about using video lecture in first year upper secondary school science, as well as developing Flipped Classroom as teaching strategy together with science teachers. My research question is:

How can teachers make a video lecture that the students think of as a valuable learning resource in a Flipped Science Classroom?

To answer my research question I used an action research strategy, by cooperating with science teacher colleagues at the school where I was working part time. I collaborated with Anne, the teacher of an 11th grade science class, making two video lectures and corresponding classroom activities. These video lectures covered the topics electrolysis and fuel cell respectively. The action research process consisted of two cycles, first cycle- electrolysis and second cycle- fuel cell. For each topic it was created one video lecture with corresponding classroom activities. After evaluation of both students and teachers feedback on the electrolysis video, we came up with several improvements that we wanted to implement in the next video lecture. The methods used for gathering data was: 1) oral feedback from a group of selected students, both through voice recordings, which included the students spontaneous reaction to the video lectures after viewing them, and interviews; 2) written feedback from the remaining students in class in form of student

logs; 3) Conversations with Anne and meetings with the validation group, consisting of three science teachers and my NMBU supervisor.

The main findings in the study show that the majority of the students in this class preferred video lecture to traditional homework in order to prepare for class, and they thought of the relationship between the video lecture and what happened in class as good in both cycles. The teachers implied that Flipped Science Classroom has a great potential for providing adapted education, and pointed out the advantage of more time for the teacher to help and support students with problem solving in class. They also agreed that the students needed more practice with the Flipped Classroom strategy and they viewed the time required for making the video lecture as challenging for teachers.

Based on knowledge developed due to the action research strategy and own experiences throughout the study, I came up with the following recommendations for other teachers who want to make video lectures for use in Flipped Science Classroom: 1) Use concrete learning objectives for both video lecture and classroom activities; 2) Make the video lecture necessary- facilitate video lecture and classroom activities; 3) Make supporting structures and require mandatory assignments related to the video lecture; 4) Include evaluation; 5) Teach students how to pause, rewind and repeat the video lecture; 6) Make the video lecture concise, realistic and uncomplicated.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	2
Sammendrag	3
Abstract.....	5
1. Innledning.....	8
1.1 Bakgrunn for valg av tema	8
1.2 Mitt forskningsspørsmål	9
1.3 Oversikt over oppgavens oppbygning	11
2. Teoretisk bakgrunn	12
2.1. Opphavet til omvendt undervisning.....	12
2.2. Om omvendt undervisning	15
2.2.1 Hva inngår i begrepet omvendt undervisning	15
2.2.2 Lærerrollen	15
2.2.3 Definisjon av omvendt undervisning	16
2.3. Videoleksjonen	17
2.4. Tidligere forskning på omvendt undervisning.....	19
3 Kontekst.....	21
3.1 Om skolen og realfagsseksjonen.....	21
3.2 Om naturfagklassen og faglæreren.....	22
3.3 Energi for fremtiden- elektrolyse og brenselcelle.....	24
4 Metode	26
4.1 Valg av forskningsmetodologi	26
4.2 Aksjonsforskning	27
4.3 Min dobbeltrolle i forskningen	30
4.4 Utvalg	31
4.5 Planlegging av egen aksjonsforskning ved Engberg videregående skole.....	34
4.6 Innsamling av data	38
4.6.1 Lydopptak av elevenes umiddelbare reaksjoner på videoleksjon	38
4.6.2 Lyd- og videoopptak av samtaler og intervjuer	39
4.6.3 Elevlogg og refleksjonsskjema	41
4.6.4 Observasjoner fra undervisning	41
4.7 Kvalitetskontroll.....	43
4.8 Etiske refleksjoner over metoder i aksjonsforskningen	45
5 Hovedfunn	46
5.1 Første aksjonssyklus- Elektrolyse.....	46
5.1.1 Det første produktet: Videoleksjonen om Elektrolyse	47
5.1.2 Hva kan elevene om elektrolyse før de kommer til timen?	51
5.1.3 Sammenhengen mellom videoleksjonen og undervisningen om elektrolyse.....	54
5.1.4 Videoleksjon om elektrolyse i hjemmelekse. Fungerte det?.....	57
5.1.5 Elementer som var vellykket i elektrolysevideo og forbedringspotensial	60
5.1.6 Evaluering av første aksjonssyklus	62
5.2 Andre aksjonssyklus- Brenselcelle	65
5.2.1 Det andre produktet: Videoleksjon om Brenselcelle	65
5.2.2 Hva kan elevene om brenselceller før de kommer til timen?.....	69
5.2.2 Sammenhengen mellom videoleksjonen og undervisning om brenselcelle.....	71
5.2.4 Videoleksjonen om brenselcelle sammenliknet med vanlige lekser	74
5.3 Muligheter og utfordringer med omvendt naturfagundervisning.....	77

6 Diskusjon	80
6.1 Sammenheng mellom videoleksjon og naturfagundervisning.....	80
6.2 Videoleksjon som hjemmelekse	82
6.3 Anbefalinger til omvendt naturfagundervisning	83
7 Evaluering av metodevalg	90
8 Oppsummering	93
9 Avsluttende refleksjoner	94
10 Referanser	96
11 Vedlegg	99

1. Innledning

Innledningsvis i denne oppgaven vil jeg belyse min personlige interesse inspirert av relevant litteratur knyttet til omvendt undervisning og min vei inn i forskningen. Jeg vil presentere mitt overordnede forskningsspørsmål for oppgaven, samt de formulerte underspørsmålene for å konkretisere ytterligere hva jeg ønsker å få vite noe om. Det gis også en oversikt over oppgavens oppbygning.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

”Hva er den beste måten å utnytte tiden man har med elevene ansikt til ansikt?”

Dette spørsmålet mener Bergmann og Sams (2012a), lærerne som regnes som grunnleggerne av ”Flipped Classroom” eller på norsk omvendt undervisning, at enhver lærer bør stille seg. Er det nødvendig å bruke mye undervisningstid på noe som elevene, med samme læringsutbytte og mer tidseffektivt, kunne ha gjort hjemme?

Fra min egen skolegang husker jeg at naturfagundervisningen på videregående skole stort sett var av den ”tradisjonelle formen”. Da var det ofte slik at læreren brukte store deler av økten på å formidle ny fagkunnskap på tavle eller Power Point. I lekse var det satt opp noen sider man skulle lese i læreboka eller oppgaver som skulle gjøres til neste time. Jeg var en av de elevene som passet godt inn i denne rammen. I ettertid har jeg forstått at jeg ikke alltid nødvendigvis var faglig dyktig, men god på det som blir kalt «doing school». Det handlet om å forstå akkurat det man måtte lære seg og pugge for å score høyt på prøver. Jeg brukte derfor ikke mer tid på faget enn å gjøre akkurat dette.

Det er først de senere årene jeg har fått erfare noen av begrensningene ved å lære naturfag på denne måten. Jeg er mange ganger blank da det angår overføring av faglig kunnskap til andre virkeområder. Hvis fenomenet blir tatt ut av den faglige konteksten jeg lærte det i, kan det plutselig virke ugjenkjennelig. Under formål i læreplan i naturfag står det:

Å arbeide både praktisk og teoretisk i laboratorier og i naturen med ulike problemstillinger er nødvendig for å få erfaring med og utvikle kunnskap om metoder og tenkemåter i naturvitenskapen. Dette kan bidra til å utvikle kreativitet, kritisk evne, åpenhet og aktiv deltakelse i situasjoner der naturfaglig kunnskap og ekspertise inngår. (Utdanningsdirektoratet, 2013)

Hvordan skal man som lærer få tid til å gi elevene både det teoretiske grunnlaget, og samtidig legge til rette for at elevene får de nødvendige praktiske erfaringene i naturfagstimene? Det er opplagt at elevene ofte er avhengig av veiledning og tett oppfølging fra lærer i forbindelse med aktiviteter som oppgaveløsning, laboratoriearbeid og ekskursjoner. Dette for å oppnå et høyt læringsutbytte ved deltakelse i aktiviteten. Men hva med den teoretiske innføringen? Er elevene i like stor grad avhengig av lærerens tilstedeværelse i forbindelse med dette? Fra et lærerperspektiv mener jeg det er interessant å undersøke om elever kan lære naturfaglig kunnskap på et dypere nivå innenfor de tidsrammene skolen allerede har tildelt faget. Kan tiden elevene bruker på naturfaglig arbeid utenfor klasserommet utnyttes mer effektivt? Jeg lurer derfor på om man med fordel kan snu opp ned på tradisjonell undervisning og la elevene i stedet se forelesningen på video i hjemmelekse.

1.2 Mitt forskningsspørsmål

Jeg ønsket med denne studien å vite mer om hvordan videoleksjoner med naturfaglig innhold kunne utformes. Siden jeg allerede jobbet i en stilling som naturfaglærer ved en videregående skole, så jeg på arbeidet med masteren som en unik mulighet til å oppnå innsikt både fra elevenes og naturfaglærerne ved skolen sitt perspektiv. Jeg ønsket å synliggjøre elevenes synspunkter og tanker i forhold til omvendt naturfagundervisning. Det hadde også vært givende å vite noe konkret om elevenes læringsutbytte, men det er

vanskelig å finne svar på spørsmål angående elevenes læring i løpet av en så avgrenset periode. Derimot påpeker Kvernmo (2010) muligheter for å oppnå innsikt i elevenes oppfatninger av undervisningen gjennom kvalitativ forskning. På bakgrunn av disse ønskene og informasjonen formulerte jeg følgende forskningsspørsmål:

"Hvordan kan lærere utforme en videoleksjon slik at elevene oppfatter den som en meningsfull læringsressurs i omvendt naturfagundervisning?"

Jeg vil videre definere nøkkelbegreper for å konkretisere mitt forskningsspørsmål. En videoleksjon vil i denne oppgaven si en relativt kort video der et naturfaglig emne presenteres. Hensikten var at elevene skal se videoleksjonen i hjemmelekse, som del av forberedelsene til undervisningsøkten på skolen. I begrepet "meningsfull læringsressurs" legger jeg at videoleksjonen skal oppleves hensiktsmessig for elevene å se i forkant av undervisning, med sikte på å lære grunnleggende naturfaglig kunnskap. Det betyr at den skal kunne virke som en fullverdig erstatter for tradisjonell forelesning i klasserommet om det aktuelle temaet. Hva som inngår i omvendt undervisning som undervisningsstrategi generelt, vil jeg ta nærmere for meg i kapittel 2 Teoretisk bakgrunn.

For å tydeliggjøre ytterligere hva jeg ønsket å undersøke i studien formulerte jeg følgende tre underspørsmål:

- 1) *Hva mener elevene og lærerne om sammenhengen mellom videoleksjonen og undervisningsopplegget på skolen?*
- 2) *Hva synes elevene om å forberede seg til naturfagundervisning ved å se og arbeide med en videoleksjon, sammenliknet med vanlige lekser?*
- 3) *Er det innholdselementer som elevene og lærerne mener er sentrale i en videoleksjon, for at de skal oppfatte den som en god læringsressurs til naturfaglig kunnskap?*

For å søke svar på de formulerte forskningsspørsmålene fant jeg det nærliggende å gjennomføre en form for aksjonsforskning. Hiim (2010) viser til at didaktisk aksjonsforskning er forskningsbasert utviklingsarbeid, med fokus på sentrale didaktiske utfordringer på ulike fagfelt. Noen av de didaktiske utfordringene knyttet opp mot

naturfag kan være, som nevnt avslutningsvis i kapittel 1.1, knyttet til det å gi elevene både det teoretiske grunnlaget og de praktiske erfaringene som er forankret i læreplanen.

1.3 Oversikt over oppgavens oppbygning

Kapittel 2

Her vil jeg presentere relevant teori og litteratur om omvendt undervisning, og bruk av videoleksjoner i undervisning. Dette vil danne et rammeverk for å kunne diskutere funnene i forskningen opp mot mitt forskningsspørsmål.

Kapittel 3

I dette kapitlet vil jeg presentere konteksten for min aksjonsforskning. Dette inkluderer skolen, elever og lærere som var deltakende aktører. I tillegg presenteres også det naturfaglige temaet, som var aktuelt i perioden aksjonsforskningen ble gjennomført.

Kapittel 4

Her begrunner jeg mitt valg av forskningsmetodologi, samt beskriver aksjonsforskning. Planen for hvordan jeg utviklet omvendt undervisning og bruk av videoleksjoner i egen praksis, og de valgte metodene for datainnsamling vil også bli presentert og drøftet. Jeg gjør også rede for utvalget, og drøfter kvaliteten av og de etiske problemstillingene knyttet til forskningen.

Kapittel 5

I dette kapitlet presenterer jeg hovedfunnene fra min forskning. Jeg vil med aksjonsforskningsprosessen som ramme, trekke fram sentrale erfaringer og tiltak som ble gjort med hensyn på å utbedre videoleksjonene og undervisningen.

Kapittel 6

Her vil jeg diskutere hovedfunnene og egen forståelse, som er oppnådd gjennom aksjonsforskningen, i lys av mitt forskningsspørsmål og tilhørende underspørsmål. Jeg vil også presentere og begrunne anbefalinger til hvordan videoleksjoner til bruk i omvendt naturfagundervisning kan utformes.

Kapittel 7

Jeg vil i dette kapitlet evaluere hvorvidt aksjonsforskning som valgt forskningsmetodologi var egnet til å svare på mitt forskningsspørsmål.

Kapittel 8

I dette kapitlet vil jeg kort oppsummere og sammenfatte kunnskapen som er blitt bygget gjennom aksjonsforskningen og de viktigste funnene fra forskningen, som ble diskutert i kapittel 6.

Kapittel 9

Til slutt vil jeg gjøre noen avsluttende refleksjoner over omvendt naturfagundervisning, og komme med ønsker og oppfordringer til hvordan undervisningsstrategien kan utvikles videre i naturfag.

2. Teoretisk bakgrunn

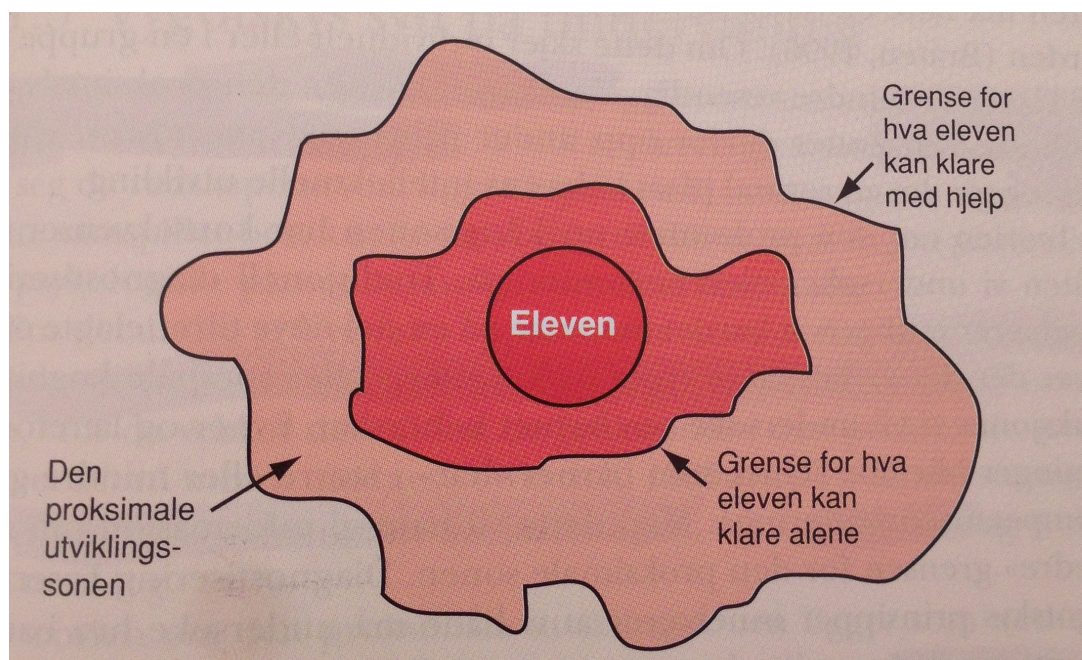
Først i denne oppgaven er det nødvendig å vite noe om hva omvendt undervisning som undervisningsstrategi innebærer. Med undervisningsstrategi mener jeg hvordan lærer tilrettelegger undervisningen for elevene i faget. For å beskrive omvendt undervisning i dette kapitlet, har jeg hovedsakelig tatt utgangspunkt i boken "Flip your Classroom- Reach Every Student in Every Class Every day" av Bergmann og Sams (2012b) og den norske boken Omvendt undervisning av Gotaas (2015), men også trukket inn informasjon fra andre kilder. Begrepet «omvendt undervisning», er oversatt fra det engelske "Flipped Classroom". I dette kapitlet vil jeg si litt om opphavet til omvendt undervisning, definere begrepet, beskrive videoleksjonen og tilslutt drøfte fordeler og ulemper med denne måten å undervise på.

2.1. Opphavet til omvendt undervisning

Aaron Sams og Jonathan Bergmann, to kjemilærere som jobbet sammen på Woodland Park High School i Colorado i USA, regnes for mange som grunnleggerne av "Flipped Classroom" (Gotaas, 2015). De var tidlig ute med å benytte videoleksjoner som

læringsverktøy og distribuerte det til mange via internett. Hovedårsaken til at de startet med å lage disse videoene var fordi de erfarte at mange elever gikk glipp av kjemiundervisning, grunnet engasjement i idrett og andre aktiviteter. Ved å spille inn forelesningen på video og dele den på YouTube, kunne de henvise til videoen istedenfor å repetere forelesningen utallige ganger. Disse videoene viste seg etter hvert å bli svært populære læringsverktøy, som elever og lærere fra mange steder i verden benyttet seg av. I boken de har skrevet, argumenterer de for hvorfor denne metoden forandrer elevenes evner til å bli mer selvregulerte i egen læring. I Ludvigsenutvalgets strategidokument om framtidens skole nevnes også selvregulert læring som en viktig kompetanse i fremtidens skolefag. Selvregulert læring handler om at elevene skal lære å ta initiativer i egen læringsprosess og arbeide målrettet for å lære fagene (Ludvigsenutvalget, 2015). Omvendt undervisning krever at elever i større grad er selvregulerte i egen læringsprosess enn ved tradisjonell undervisning, da den største forandringen i et omvendt klasserom er at undervisningen går fra å være lærersentrert til å bli elevsentrert (Bergmann & Sams, 2012b).

Også forskere som har studert omvendt undervisning mener de grunnleggende elementene i denne undervisningsstrategien har opphav i elevsentrerte læringsteorier, basert på blant annet Vygotskys proksimale utviklingszone. Dette fordi denne måten å undervise på først og fremst engasjerer elevene i aktiv læring og har som hensikt at elevene skal trekke sammenhenger mellom innholdet i videoleksjonen og arbeidet de gjør på skolen, med støtte fra både lærer og andre elever (Bishop & Verleger, 2013). Vygotsky beskriver elevens proksimale utviklingszone som forskjellen mellom det eleven klarer på egenhånd og det eleven klarer med hjelp. Med støtte og veiledning fra en medierende hjelper kan eleven utvikle seg innenfor denne sonen, som vist i figur 2.1. En medierende hjelper mente Vygotsky var en voksen eller mer kunnskapsrik person enn barnet selv, som kan hjelpe og støtte barnet i prosessen med å flytte grensene for det som kan mestres på egenhånd (Imsen, 2005).



Figur 2.1: Vygotskys proksimale utviklingszone (Imsen, 2005, s. 259)

Gotaas (2015) viser at man kan trekke parallellen mellom Vygotskys proksimale utviklingszone og omvendt undervisning, da elevene lærer seg den grunnleggende fagstoffet i videoen på egenhånd hjemme, og i klasserommet kan kunnskapen anvendes på mer kompliserte oppgaver, med hjelp og støtte fra lærer og medelever.

Bishop og Verleger (2013) trekker også frem oppstarten av Khan Academy i 2006 som en drivende kraft for utviklingen av omvendt undervisning. Khan Academy er et stort online bibliotek med undervisningsvideoer og praktiske øvelser innenfor mange fagområder. I tillegg finnes MOOC, Massive Open Online Courses, som er en samling av mange nettbaserte kurs først og fremst beregnet for høyere utdanning (Kjeldstad, 2014). Den digitale utviklingen har derfor bidratt sterkt til at læring nå kan skje på mange premisser. Det betyr at elevene ikke lenger er avhengige av lærerens forelesning i klasserommet for å få den faglige inputen. Derimot kan ikke aktiviteter som inkluderer sosialt samspill ansikt til ansikt bli digitalisert. Bergmann og Sams (2012b) argumenterer derfor for at tiden i klasserommet bør disponeres slik at elevene engasjeres mest mulig i læringsfremmende aktiviteter.

2.2. Om omvendt undervisning

I dette kapitlet vil jeg prøve å definere konkret hva som legges i begrepet omvendt undervisning, som utgangspunkt for egen studie av undervisningsstrategien.

2.2.1 Hva inngår i begrepet omvendt undervisning

I omvendt undervisning viser Gotaas (2015) til at arbeid som tradisjonelt har blitt gjort i klasserommet, blir gjort hjemme og vice versa. Det betyr at det grunnleggende fagstoffet, som læreren i et tradisjonelt klasserom ville gått igjennom med hele klassen i fellesskap, i stedet spilles inn på video. Lærer kan også velge å finne allerede eksisterende læringsvideoer som er egnet til bruk i egen undervisning. Videoene gjøres tilgjengelig for elevene på internett, for eksempel via skolens læringsplattform, YouTube, Campus Inkrement, som er en norsk læringsplattform spesielt tilpasset omvendt undervisning, eller andre egnede nettsider tilpasset distribusjon av videoer. Elevene har da mulighet til å forberede seg til timen ved å se videoen i forkant av undervisningen. I klasserommet kan elevene få hjelp og støtte både fra lærer og andre medelever under ulike elevaktive læringsaktiviteter, som lærer tilrettelegger for. Elevene får derfor anledning til å arbeide med mer kognitivt krevende oppgaver og dybdekunnskap på skolen (Gotaas, 2015).

Ved omvendt undervisning mener Bergmann og Sams (2012b) at kun de første 5-10 minuttene av timen bør benyttes til å diskutere videoens innhold og avklare misforståelser, da elevene i hoveddelen av timen bør utøve praktiske oppgaver, samarbeide med hverandre, arbeide individuelt med digitale hjelpemidler, samhandle med lærer eller engasjeres i laboratoriearbeid. Det forekommer derfor ingen forelesning i klasserommet, men kun instruksjoner og fremvisning av eksempler i forbindelse med aktiviteter som skal gjennomføres.

2.2.2 Lærerrollen

"Switching from the role of "sage on the stage" to "guide on the side" requires a professional and cultural shift..." (Mangan, 2013, s. 2)

Når det gjelder lærerrollen i omvendt undervisning påpeker Gotaas (2015) at den går over til å fungere mer som en veileder for elevene i deres faglige arbeid. Man inntar som lærer på ingen måte en passiv rolle i klasserommet, men er i kontinuerlig bevegelse og møter elevene på deres individuelle nivå. Både Bergmann og Sams (2012b) og Gotaas (2015) mener at den store forandringen ved overgang til omvendt undervisning, er at undervisningen går fra å være lærersentrert til å bli elevsentrert. Man tar utgangspunkt i at hver enkelt elev har ulike forutsetninger for læring og kunnskapsgrunnlag, og arbeider ut i fra dette. Tilpasset undervisning er et gjennomgående prinsipp i grunnopplæringen i norsk skole og i henhold til opplæringsloven §1-3 skal opplæringa tilpasses evnene og forutsetningene til den enkelte eleven, lærlingen og lære kandidaten (Kunnskapsdepartementet, 1998). Ved hjelp av videoleksjonene argumenterer Gotaas (2015) for at man som lærer har anledning til å tilpasse opplæringen i større grad til den enkelte elev. Dette fordi elevene kan spille av videoen i sitt eget tempo og repetere den så mange ganger som ønskelig. Læreren får også mer tid og mulighet for individuell oppfølging av elevene på skolen.

2.2.3 Definisjon av omvendt undervisning

Basert på denne informasjonen definerer jeg omvendt undervisning som en undervisningsform bestående av to sentrale deler:

- 1) Videoleksjonen, som utgjør elevenes individuelle forberedelse utenfor klasserommet.
- 2) Engasjement i elevaktive læringsaktiviteter i klasserommet, der elevene får støtte og veiledning av faglærer.

Omvendt undervisning kan ikke kun forstås som en omstokking av klasseromaktiviteter og lekser, da Bergmann og Sams (2012b) mener at det er mye mer ved undervisningsstrategien enn dette. De mener omvendt undervisning kan legge til rette for økt interaksjon mellom elever, da elevene enten på lærerens eller eget initiativ samarbeider om arbeidsoppgavene, eller hjelper hverandre med å forstå. Bergmann og Sams (2012b) viser også til at elev-lærer interaksjonen øker, da lærerens oppgave er å samtale med, veilede og gi elevene tilbakemelding på arbeidet de gjør. Dette kan forankres i et sosiokulturelt læringsperspektiv, der læring forstås som en sosial prosess

(Imsen, 2005). Læringen i et omvendt klasserom vil være et resultat av et sosialt samspill både mellom læreren og elevene, og elevene seg i mellom.

Som tidligere beskrevet er både videoleksjonen og elevaktive læringsaktiviteter i klasserommet helt sentrale deler av omvendt undervisning. Likevel har jeg i masteroppgaven valgt å kun ha fokus på videoleksjonen som læringsressurs i naturfag. Dette for å begrense omfanget av studien. I neste kapittel vil jeg derfor trekke frem litteratur som ser spesifikt på videoleksjonen i omvendt undervisning.

2.3. Videoleksjonen

Videoleksjonen utgjør i omvendt undervisning kilden til ny naturfaglig kunnskap, som elevene forbereder seg med hjemme i forkant av undervisningsøkten på skolen. Smith og McDonald (2013) har skrevet en artikkel som omhandler hvordan disse videoleksjonene har blitt laget, og hvilke fordeler de har for studentene ved amerikanske collegier. De påpeker at det finnes en rekke ulike dataprogrammer og utstyr tilgjengelig som lærere kan ta i bruk for å lage videoleksjoner. De viser også til muligheten for at læreren kan benytte allerede eksisterende undervisningsvideoer.

Fordelene med å lage eller benytte seg av videoleksjoner mener Smith og McDonald (2013) er mange. For det første har elevene tilgang til materialet når som helst. Det betyr at elevene velger selv både tid og sted for når de ønsker å lære. Dessuten kan video settes sammen av mange ulike komponenter som lyd, bilder, video og tekst, og kan dermed adresseres til elever med ulike læringsstiler. Læringsstil viser til at personer har visse preferanser når det gjelder måten å lære på, eller miljømessige forhold de lærer best under (Imsen, 2005). En annen fordel er at elevene kan repetere videoen så mange ganger som nødvendig for å få med seg nye materialet, og de kan benyttes til å vise vanskelige konsepter i pensum. Mange studenter valgte også å se videoene for å oppnå bedre forståelse og reflektere over fagkunnskapen. Du med flere (2014), som i sin artikkel evaluerer fordeler og ulemper med omvendt undervisning, sier at dette spesielt kan

gagne fremmedspråklige elever, som har problemer med å få med seg hva læreren sier i tradisjonelle forelesninger.

Smith og McDonald (2013) mener man som lærer bør ta hensyn til visse kriterier i forbindelse med innspilling av videoleksjonen. Under har jeg listet opp kriteriene jeg finner mest relevante:

1. Gjenbrukelig innhold. Det er helt klart en fordel å gjøre innholdet gjenbrukelig. Da slipper man som lærer å spille inn nye videoleksjoner for hvert år.
2. Manus. Det kan være lurt å ha et manus før innspilling, slik at videoen får et oversiktlig innhold. Man bør også unngå å fylle opp videoen med mange unødvendige ord og setninger, slik at innholdet blir mest mulig konsist.
3. Introduksjon og oppsummering. Videoen bør inneholde en klar introduksjon, slik at elevene vet hva filmen handler om. En oppsummering tilslutt hvor viktige poeng trekkes fram bør også inkluderes, slik at elevene informeres om hva de skal ha lært.
4. Tilfredsstill elevens behov. Selv om forelesninger skjer på video, gjelder fortsatt de samme tommelfingerreglene: snakk sakte og tydelig, repeter viktige poeng og definer nye ord og begreper. Det er også viktig å sørge for at mikrofonen tar opp lyd med god kvalitet.
5. Evaluering. Smith og McDonald (2013) sier også at læreren bør vurdere å ha med en formativ vurdering, slik at lærer kan se om elevene har sett videoen og hvor godt de forsto innholdet. Utdanningsdirektoratet (2010) sier at formativ vurdering tilsvarende *vurdering for læring* og har som formål om å forbedre elevens læring. Informasjonen lærer får om elevens kompetanse brukes til å justere undervisninger og læringsprosessen de er involvert i.

Til slutt påpeker Smith og McDonald (2013) viktigheten av at læreren får elevene til å forstå hvorfor de bør se videoen og hvorfor den er et sentralt virkemiddel for deres egen læring. Det betyr at læreren bør legge opp undervisningen på skolen, slik at elevene opplever det nødvendig å gjøre et forberedende arbeid med videoleksjonen på forhånd. I neste kapittel vil jeg se litt på tidligere forskning på omvendt undervisning, og da se spesielt se på muligheter og utfordringer ved undervisningsstrategien.

2.4. Tidligere forskning på omvendt undervisning

Du med flere (2014) har gjort en evaluering av omvendt undervisning der de har sett på hvilke fordeler og ulemper undervisningsmetoden har for både studenter og lærere ved collegier og universiteter. De sier at den største forandringen for læreren og elever ved å legge om til omvendt undervisning, er at innlæringen av fagstoffet er under elevenes kontroll og ikke lærerens.

Fordelene som Du med flere (2014) trekker fram ved omvendt undervisning er først og fremst de sosiale interaksjonene i klasserommet, både elev-elev og elev-lærer interaksjoner. Gjennom å samarbeide kan elevene lettere hjelpe hverandre til å oppnå gjensidig forståelse og elever med ulike ferdigheter kan støtte hverandre i læringsprosessen. Forskningsfunn fra casestudier gjennomført av Foldnes (2015) viser at omvendt undervisning i kombinasjon med samarbeidslæring er en mer effektiv undervisningsstrategi og gir høyere læringsutbytte, sammenliknet med tradisjonell undervisning. I tillegg påpeker Du med flere (2014) at frustrasjonsnivået hos elevene i et omvendt klasserom forblir lavt. Det kan tenkes at elevene opplever mindre stress om de får lære i deres eget tempo og god tid til å bearbeide og fordype seg i fagstoffet på skolen (Fulton, 2012).

Fulton (2012) har beskrevet omvendt undervisning på Byron High School i Minnesota, som i 2011 var prisvinnende for deres omvendte matematikkundervisning. Hun peker spesielt på fordelene med at lærere lett kan tilpasse og oppdatere pensumet til elevene, og i større grad løsrive seg fra læreboka. Det fordi elevene istedenfor kan bruke videoleksjoner på internett for å lære seg det grunnleggende fagstoffet hjemme, som man tidligere leste i læreboka. Hun viser også til at flere lærere som benytter undervisningsstrategien opplever forbedrede elevprestasjoner, samt økt interesse og engasjement. En annen fordel man har som lærer i omvendt undervisning er at man har anledning til å arbeide tettere på elevene (Du m.fl., 2014). Læreren kan vie sin tid i klasserommet til å hjelpe elevene med forståelsen av naturfaglig kunnskap og utforske

hvordan den kan anvendes. At elevene gjør "hjemmeleksene" i klasserommet gir også læreren bedre innsikt i elevenes faglige utfordringer og deres ulike læringsstiler (Herreid & Sciller, 2013).

Det er også blitt avdekket noen ulemper eller utfordringer med omvendt undervisning. Et problem som Herreid og Sciller (2013) trekker frem er at studenter som introduseres for undervisningsstrategien i starten vil være negative, siden den krever at de gjør et forarbeid hjemme før undervisning på skolen. Du med flere (2014) trekker også frem at avhengigheten av elevenes motivasjon er en utfordring. Siden undervisningen går fra å være lærersentrert til elevsentrert, er læringsutbyttet i stor grad avhengig av elevenes egen innsats i det faglige arbeidet. Herreid og Sciller (2013) påpeker at man kan løse problemer knyttet til at studenter kommer uforberedt til timen ved å pålegge dem å gjennomføre en kort quiz eller hjemmearbeid, der informasjon kun kan hentes fra videoleksjonen.

En annen utfordring er knyttet til at videoleksjonen og dens innhold må være nøye forbundet med de aktivitetene som skal skje i klasserommet. For å oppnå dette er kanskje det beste at læreren selv spiller inn videoene. Dette kan føre til at videoleksjonene får begrenset kvalitet, samtidig som det krever en betydelig mengde tid og kanskje også tilegnelse av nye teknologiske ferdigheter for læreren (Herreid & Sciller, 2013). Læreren kan riktignok også velge å benytte seg av allerede eksisterende undervisningsvideoer, som medfører noe mindre forarbeid.

Den siste utfordringen jeg vil nevne, som Du med flere (2014) peker på, er internettilgang. Det er ikke gitt at alle elever har tilgang på internett hjemme, slik at de er avhengig av å bruke internett på offentlige områder. Dette kan gjøre det tungvint for disse elevene å få sett videoleksjonen utenfor klasserommet. Dette problemet er riktignok ikke er så aktuelt her i Norge, da elever i videregående skole ofte disponerer egen skole-PC og rundt 80% av norske husstander har internettilgang hjemme (Statistisk sentralbyrå, 2015).

Videoleksjonen kan også vises på mobil eller nettbrett, eller man kan eventuelt la elevene få den på minnebrikke eller CD (Fulton, 2012).

3 Kontekst

I dette kapittelet vil jeg beskrive konteksten for min forskning. Forskningen ble gjennomført på en videregående skole, der jeg selv var deltidsansatt som naturfaglærer ved siden av studiene. I tillegg til å være faglærer for en yrkesfagklasse, var jeg også ansatt som støttelærer i en dobbelttime naturfag for en idrettsklasse. Det for å støtte faglæreren i gjennomføringen av blant annet elevøvelser, diskusjonsoppgaver og liknende. Dette fordi organisering av slike aktiviteter var krevende for én lærer å håndtere på egenhånd med en så stor klasse. Det var denne naturfagklassen med idrettselever, som utgjorde målgruppen i forskningen. Faglæreren, som i denne oppgaven har pseudonymet Anne, var min nærmeste samarbeidspartner gjennom hele forskningsprosessen. I de påfølgende underkapitlene vil jeg beskrive skolen, realfagsseksjonen, naturfagklassen og Anne, samt temaet for naturfagundervisningen i perioden forskningen ble gjennomført. Dette utgjør tilsammen konteksten for forskningsarbeidet.

3.1 Om skolen og realfagsseksjonen

Den videregående skolen, der jeg både var ansatt og gjennomførte mitt forskningsarbeid, går i denne oppgaven under pseudonymet Engberg videregående skole. Skolen har tidligere vært en landbruksskole, men har i de senere årene fått flere varierte studieretninger. Skolen tilbyr programområdene naturbruk, design og håndverk, bygg- og anleggsteknikk og idrettsfag, med muligheter for å oppnå både generell- og spesiell studiekompetanse. Engberg er derfor en stor skole og består av en bygningsmasse på over 50 bygg, samt store arealer av både dyrket mark og utmark.

Realfagsseksjonen, som jeg selv var en del av, var fordelt på to kontorer i den øverste etasjen i undervisningsbygget. Siden jeg på dette tidspunktet var nyansatt og kun hadde hatt fem uker praksis tidligere, var jeg ikke så godt kjent med skolens og realfagsseksjonens rutiner ennå. Mitt førsteinntrykk var likevel at arbeidsmiljøet både var

hyggelig og avslappet. Faglederen for realfag virket for meg også veldig inkluderende, og jeg opplevde han som en person jeg alltid kunne henvende meg til. Dessuten erfarte jeg at kollegene var flinke til å dele både undervisningsopplegg og erfaringer med hverandre. Selv i en hektisk hverdag var det også flere av lærerne som viste interesse for min masteroppgave om omvendt undervisning, og sa seg villig til å stille opp på møter og gi tilbakemeldinger på prosjektet i forbindelse med forskningsprosessen.

3.2 Om naturfagklassen og faglæreren

Ikke en eneste pult står ledig. På gulvet ligger skolesekker, treningsbager og mopedhjelmer henslengt. På kryss og tvers mellom pultene henger det ladere til elevenes mobiler og PCer fra eksterne ladestasjoner, som man hele tiden må passe seg for å ikke snuble i. Noen elever småprater. Andre kan man observere tar en sniktitt på mobiltelefonen, eller bytter til en ny sang på Spotify som de hører på i øretelefoner. Noen elever er opptatt av et spill de har oppe på PC-skjermen, mens andre titter fjernt ut av vinduet. Noen elever har sin fulle og hele konsentrasjon rettet mot det som skjer på tavla. Der fremme står læreren og gjennomgår forskjellen på oksidasjon og reduksjon.

Klassesituasjonen som er beskrevet over, var noe jeg vanligvis var vitne til da jeg sto bak i klasserommet i denne naturfagklassen. Dette var en stor klasse på 30 elever fra idrettslinjen, som på dette tidspunktet kun hadde vært vant med tradisjonell undervisning i naturfag. Elevene i denne klassen var, som i de fleste andre klasser, svært forskjellige da det kom til faglig nivå, læreforutsetninger og holdninger. De gangene det var tavleundervisning i naturfagstimene, var jeg den som "holdt elevene i ørene". Jeg overvåket PC-skjermer, hysjet på elever som småpratet og nappet ut noen øretelefoner fra ørene på elever som hørte på høy musikk. Faglæreren, Anne, ga uttrykk for at det var godt å ha med en støttelærer slik at hun kunne fokusere på det faglige, og mindre på å holde ro og orden i klasserommet. Spørsmålet man som lærer kan stille seg er hvor mye energi man skal bruke på å få alle til å gjøre det de "skal", så lenge de ikke forstyrrer andre som ønsker å følge med.

Fra denne naturfagklassen ble det også valgt ut fem elever som skulle utgjøre den primære kilden til informasjon i forskningen. Disse elevene ble kalt elevutvalget, og utvelgelsesprosessen av disse beskrives nærmere i kapittel 4. Under presenteres elevene i elevutvalget med pseudonymer, samt en kort beskrivelse av Annes og mitt inntrykk av hver enkelt.

Pernille:

En jente som virker å være seriøs i skolearbeidet og foretrekker en systematisk og trinnvis oppbygging av faget. Virker utadvendt og veldig sosial.

Maya:

Hun kan ved første inntrykk fremstå som litt sjenert og lavmælt, men har klare meninger som kommer til syne på tomannshånd eller mindre grupper.

Mathias:

Tar fagstoffet veldig lett, og inntrykket vårt er at han fort kan kjede seg i den vanlige undervisningen.

Jonas:

Veldig høflig og pratsom på tomannshånd. Det er tydelig at han sliter med forståelsen av fagstoffet.

Erik:

Han virker pliktoppfyllende og opptatt av å oppnå god karakterer i faget.

Anne, som var faglærer i naturfag for denne klassen, er en person det var lett å bli kjent med, da hun både var åpen og inkluderende fra første stund. Hun fikk meg alltid til å føle at min mening var viktig, selv om jeg på dette tidspunktet hadde lite praktisk erfaring fra læreryrket. Hun var også en person som alltid ønsket det beste for sine elever. Selv om hun hadde 15 års erfaring fra læreryrket, var hun alltid mottakelig for ny lærdom, og hadde stadig et ønske om å forbedre egen undervisning. Jeg syntes derfor Annes vilje til å stadig utvikle egen praksis var veldig inspirerende. I tillegg til naturfag, underviste hun også i kjemi 1 og biologi 1.

Anne hadde naturfagundervisning med idrettsklassen mandag 7.-8. time og fredag 3.-5. time. På fredagstimene disponerte klassen naturfagrommet. Derfor skulle disse timene benyttes til gjennomføring av elevøvelser eller demonstrasjoner, siden man hadde

nødvendig utstyr tilgjengelig denne dagen. Det var derfor i de to timene på fredag jeg var satt inn som støttelærer. Anne beskrev ofte fredagstimene som litt slitsomme, og opplevde at elevene ofte var mer urolige denne dagen.

3.3 Energi for framtiden- elektrolyse og brenselcelle

Gjennomføringen av prosjektet om omvendt naturfagundervisning i naturfagklassen gikk over en treukers periode i månedsskifte oktober-november 2015. I denne perioden var *Energi fra redoksreaksjoner* temaet for naturfagundervisningen. Følgende kompetansemål fra læreplanen, under hovedområdet *Energi for framtiden*, ble arbeidet med i denne perioden:

- Forklare hva redoksreaksjoner er, gjøre forsøk med forbrenning, galvanisk element og elektrolyse og gjøre greie for resultatene
- Beskrive virkemåten og bruksområdet til noen vanlige batterier og brenselceller (Utdanningsdirektoratet, 2013)

Erfaringsmessig var dette i følge Anne et emne mange Vg1-elever oppfattet som utfordrende. Det kan kanskje være fordi det fremstår abstrakt, da det er snakk om reaksjoner med atomer og molekyler, som er så små at det kan være vanskelig å forholde seg til det (Ringnes & Hannisdal, 2006). Anne og jeg satt derfor av god tid til å la elevene få arbeide med dette stoffet, og formulerte læringsmål. Kortfattet plan for emner og undervisningsaktiviteter, lekser og læringsmål for disse tre ukene er vist i tabell 3.3.1.

Tabell 3.3.1: Fremdriftsplan for naturfagundervisning i forskningsperioden.

Uke nr.	Undervisningsstrategi	Emne/undervisningsoppl egg/aktiviteter	Lekse	Læringsmål:
43	Omvendt undervisning	Mandag: Forelesning om redoksreaksjoner. Fredag: Arbeide med oppgaver om elektrolyse og gjøre elektrolyseforsøk.	Se video om elektrolyse og svare på spørsmål	- Kunne forklare trinnvis gangen i en elektrolyse
44	Tradisjonell undervisning	Mandag: Forelesning om galvanisk element Fredag: Repetisjonsforelesning om galvanisk element, forsøk med galvanisk element, og sammenlikne galvanisk element og elektrolyse.	Studere figur av galvanisk element og notere likheter og forskjeller mellom denne og elektrolyse	- Kunne forklare hvordan et galvanisk element er bygget opp og fungerer
45	Omvendt undervisning	Mandag: Forelesning om batterier Fredag: Arbeide med gruppeoppgaver om brenselceller og demonstrasjon av hydrogenbil.	Se video om brenselcelle og fyll ut tokolonne-notat	- Kunne forklare hvordan en brenselcelle er bygget opp og fungerer - Kunne nevne bruksområder og fordeler/ulempene med brenselceller

Nærmere beskrivelse av gjennomføringen av aksjonsforskningsprosessen og produksjonen av videoleksjonene vil følge i henholdsvis kapittel 4 og 5.

4 Metode

4.1 Valg av forskningsmetodologi

Skal man gjennomføre forskning i skolen, anvender man ofte samfunnsvitenskapelige forskningsmetoder. Det er metoder som har som hensikt å innhente informasjon om den sosiale virkeligheten, forklare hvordan informasjonen kan analyseres og hva den forteller oss om samfunnsmessige forhold og prosesser (Christoffersen & Johannessen, 2012). I min studie ønsker jeg hovedsakelig å oppnå innsikt om hvordan elevene i en naturfagklasse på videregående skole oppfatter videoleksjoner som læringsressurs i faget. Elevenes læring er sentralt for alt undervisningsarbeid, og jeg mener derfor det er interessant å avdekke elevenes egne oppfatninger om egen læring. Da jeg søker utfyllende og detaljerte beskrivelser av elevenes oppfatninger, peker denne studien i retning av en form for kvalitativ forskning (Christoffersen & Johannessen, 2012).

Min første tanke var å gjennomføre et casestudie med en lærer som allerede benyttet omvendt undervisning i en biologi- eller naturfagklasse. Dette fordi casestudie tillater meg som forsker å innhente mye informasjon over en kort tidsperiode, gjennom detaljert og omfattende datainnsamling (Christoffersen & Johannessen, 2012). Brekke og Tiller (2013) viser til at fordelene med casestudie er muligheten for den kontekstuelle forståelsen av det man forsker på, altså oppnå innsikt i en kontekst der videoleksjoner benyttes som en del av omvendt naturfagundervisning til vanlig. Det viste seg å være svært utfordrende å oppspore en biologi- eller naturfaglærer som faktisk benyttet omvendt undervisning her i Norge i det aktuelle semesteret. Det var derfor først i en samtale med kollegene mine på den videregående skolen jeg var deltidsansatt, at jeg fikk en ny idé angående oppgaven. De ga nemlig uttrykk for at de var nysgjerrige på hva omvendt undervisning gikk ut på, men aldri hadde hatt anledning til å dra på arrangerte kurs eller hatt guts til å prøve ut dette på egenhånd. Jeg tenkte derfor at det kunne være interessant å utvikle en omvendt naturfagundervisningspraksis, i samarbeid med en av

naturfaglærerne på skolen. Siden jeg allerede var ansatt som støttelærer i en naturfagklasse, tenkte jeg det ville være både givende og lett gjennomførbart å gjøre forskningen i samarbeid med faglæreren, Anne, og elevene i denne klassen.

Dette førte til at fokus for oppgaven måtte flyttes fra å studere noe som er, til isteden å fokusere på endring og utvikling. I tillegg til elevfokus, som er beskrevet over, ønsket jeg også se på hvordan jeg som lærer kan utvikle omvendt naturfagundervisning og videoleksjoner i egen praksis. Det nye fokuset pekte i retning av en form for aksjonsforskning. Dette fordi jeg som forsker ville nå ha en direkte påvirkning på forskningsområdet, og målet med studien var både å oppnå forståelse og endring (Christoffersen & Johannessen, 2012).

4.2 Aksjonsforskning

I dette kapitlet vil jeg presentere aksjonsforskning som forskningsmetodologi. McNiff (2011) beskriver aksjonsforskning som en form for forskning, som lar praktiserende i enhver jobb få mulighet til å undersøke og evaluere sitt eget arbeid. Det kan også kalles en form for selv-reflekterende praksis, da det er forskerens egen praksis som er kjernen i forskningen. Det betyr at aksjonsforskning kan brukes når man ønsker å forbedre egen forståelse, utvikle egen læring eller påvirke andres læring. Brekke og Tiller (2013) viser til at aksjonsforskningsbegrepet har store variasjoner og kan beskrives som en "forskningsfamilie" med mange overlappende kjennetrek, men også mange ulikheter. I mange aksjonsforskningsprosjekter er det en eller flere eksterne personer som deltar med veiledning, som for eksempel forskere, lærerutdannere eller liknende.

Brekke og Tiller (2013) skiller mellom tre ulike typer aksjonsforskning i utdanning: teknisk, praktisk og frigjørende aksjonsforskning.

1. I teknisk aksjonsforskning er det forskeren som definerer problemet og retningen for prosessen. Dette kan bidra til en forandring sett utenfra. Faren med en slik

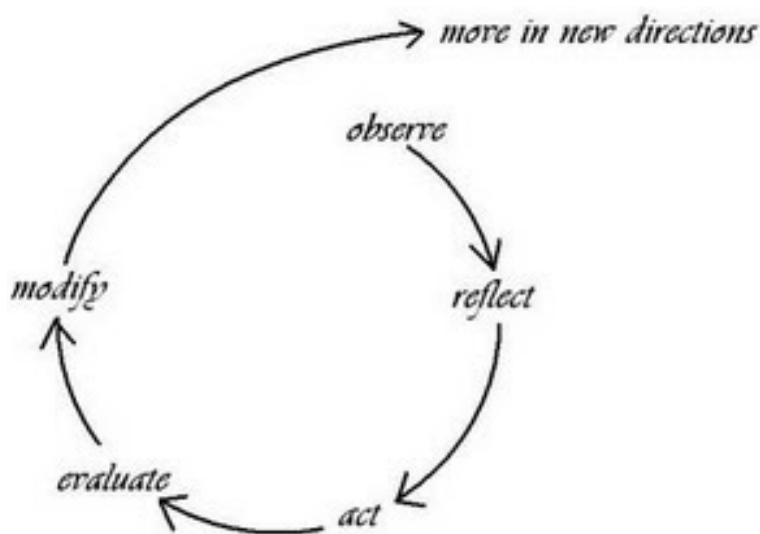
form for aksjonsforskning er at det er en risiko for at problemet som forskeren reiser, ikke er relevant for praktiker.

2. I praktisk aksjonsforskning er et tett samarbeid mellom forsker og praktiker tilstedeværende. Forskeren hjelper praktiker å formulere problemstilling og planlegge endringsprosessen. Praktisk aksjonsforskning bidrar til å utvikle lærernes begrunnelse for sin praksis.
3. I frigjørende aksjonsforskning tar lærerne og forskerne felles ansvar for å utvikle praksisen, forståelsen og situasjonen. Her er det ikke nødvendig å engasjere eksterne veiledere, men det kan gjøres i forbindelse med å etablere refleksjonsgrupper bestående av ansatte ved skolen. Så snart det er dannet en velfungerende refleksjonsgruppe, skal den eksterne parten trekke seg ut.

Aksjonsforskningen som ble gjennomført som del av min masteroppgave, mener jeg faller et sted midt i mellom den tekniske og praktiske. Dette fordi jeg hadde et bein i hver leir - et perspektiv fra innsiden som ansatt, og et fra utsiden som lærerstudent og forsker. Den frigjørende aksjonsforskningen mener jeg ikke er aktuell i forhold til min forskningsprosess, da idéen om endring av undervisningsstrategi ikke var noe som oppstod og ble utviklet av skolens ansatte. Mer om min rolle i aksjonsforskningen vil jeg beskrive i kapittel 4.3. Jeg vil også påstå at min studie er en form for didaktisk aksjonsforskning. Hiim (2010) viser til at didaktisk aksjonsforskning er forskningsbasert utviklingsarbeid, med fokus på sentrale didaktiske utfordringer på ulike fagfelt. En didaktisk utfordring knyttet til naturfag tenker jeg er, som nevnt i kapittel 1.1, å sørge for at elevene både får det teoretiske grunnlaget og de praktiske erfaringene som læreplanen viser til.

Aksjonsforskningen er praksisnær og involverer alle som deltar i prosjektet (Christoffersen & Johannessen, 2012), som i denne studien var elevene i naturfagklassen, lærere ved skolen og meg selv som forsker. Aksjonsforskningen starter med en idé om endring, som i dette tilfellet dreier seg om en endring av undervisningsstrategi. Forskningen har ingen fiksert endelse, men tar i stedet sikte på en ny begynnelse. Det betyr at forskningsprosessen er en utviklende prosess, der man på veien hele tiden reflekterer og søker forståelse (McNiff, 2011).

McNiff og Whitehead (2011) påpeker at aksjonsforskning kan bli sett på som en systematisk prosess bestående av ulike trinn. Trinnene i prosessen utgjøres av observasjon-refleksjon-handling-evaluering-modifisering- bevegelse i ny retning. Siden prosessen tenderer til å være syklisk, organiseres ofte trinnene i en aksjon-refleksjonssyklus slik figur 4.2.1 viser.



Figur 4.2.1 En aksjon-refleksjonssyklus (McNiff & Whitehead, 2011, s. 9)

I praksis betyr dette at man starter med å identifisere et problem eller en utfordring man opplever i hverdagen. Deretter prøver man ut ulike måter å utføre ting på og reflekterer over det som skjer. Hiim (2010) har skrevet om pedagogisk aksjonsforskning og påpeker at det er en hovedhensikt å lære av hverandre gjennom felles refleksjon over erfaring. Deltakerne kontrollerer også hele tiden sin oppnådde forståelse med andre underveis, gjennom tilbakemeldinger fra kritiske venner eller i møte med en valideringsgruppe. På bakgrunn av den nye forståelsen prøver man ut en ny måte, som både kan være eller ikke kan være mer suksessfull (McNiff & Whitehead, 2011). At prosessen er syklisk forstås derfor som at forskningen gir rom for tilbakekobling. Dette gir mulighet for endring, som siden implementeres og evalueres som utgangspunkt for videre studier (Brekke & Tiller, 2013).

McNiff og Whitehead (2011) påpeker at aksjonsforskningen har to hovedaspekter:

- 1) Aksjon: Gjøre en handling eller endring for å forbedre praksis.
- 2) Forskning: Gjøre nye oppdagelser og oppnå ny forståelse, som danner grunnlag for kunnskapsdannelse. Denne kunnskapen handler om hvordan og hvorfor en forbedring har funnet sted.

Det betyr at en aksjonsforsker ikke på noen måte prøver å ta avstand til forskningsområdet, men derimot er en del av konteksten. Dette gjør forskningen verdiladet, siden forskeren bringer egne verdier inn i forskningen og influerer forståelsen i stor grad (McNiff & Whitehead, 2011). Det er som Brekke og Tiller (2013) påpeker, et verdifelleskap mellom praktiker og forsker. Forskningen skal lede til en helhetlig forståelse, både i forhold til praktisk problemløsning og teoriutvikling.

4.3 Min dobbeltrolle i forskningen

I foregående kapittel argumenterte jeg for at aksjonsforskningen i denne studien falt et sted i mellom den tekniske og den praktiske. Det fordi jeg var en utenforstående lærerstudent, samtidig som jeg var en del av konteksten som ansatt. Slik fikk jeg på en måte en dobbeltrolle i forskningen. På et vis liknet min forskerrolle den tekniske, da det var jeg som utenforstående som ønsket å implementere en endring av praksis i naturfagklassen. Faremomentet, som Brekke og Tiller (2013) trekker fram ved teknisk aksjonsforskning, er at skolens aktører kan bli løpegutter for forskeren og at det ikke forekommer noen kritisk selvrefleksjon. Dette mener jeg ikke var tilfelle i min forskning, da også faglæreren, Anne, selv ytret ønske om å vite mer om og prøve ut omvendt undervisning. Det foregikk også et tett samarbeid mellom Anne og meg gjennom hele forskningsperioden, og vi planla i fellesskap hvordan videoleksjoner og undervisning burde utformes. På den måten kunne også min rolle relateres til den praktiske aksjonsforskningen, da jeg og Anne samarbeidet om utviklingsprosessen.

Brekke og Tiller (2013) beskriver også utfordringer knyttet til det at læreren og forskeren er en og samme person, da det stilles ulike krav til en lærer og en forsker. Selv om jeg

hovedsakelig var forskeren, befant jeg meg i lærerrollen i undervisningstiden på skolen. En av utfordringene som trekkes frem, er at man befinner seg i en kjent kultur og derfor ikke setter ord på det som blir tatt for gitt. En annen utfordring er at tolkningen av data som samles inn kan farges av elevkunnskaper læreren har fra før (Brekke & Tiller, 2013). Som lærerstudent og nyansatt ved skolen, hadde jeg ikke rukket å innarbeide meg rutiner i forhold til min lærerpraksis ennå. Derfor vil jeg ikke beskrive skolen og naturfagklassen som en kjent kultur for meg på dette tidspunktet. Før forskningsprosjektet startet hadde jeg vært tilstede i noen naturfagstimer, fått innsyn i prøveresultater og hatt dialog med Anne om klassen, slik at jeg hadde dannet meg et visst førsteinntrykk av elevene. Likevel mener jeg at verken Anne eller jeg hadde mye kjennskap til elevene på dette tidspunktet, da de kun hadde gått på skolen en måneds tid da vi startet aksjonsforskningen. Tross dette er det ikke utenkelig at mine forutinntatte elevkunnskaper kan ha vært med på å påvirke funnene i forskningen.

Brekke og Tiller (2013) mener at man for å løse utfordringer knyttet til at den samme personen både er lærer og forsker, må veksle mellom ulike tolkningsposisjoner. Med tolkningsposisjoner menes det her den posisjonen vi ser, konstruerer og definerer verden ut fra. Siden jeg, som nevnt tidligere i kapitlet, både hadde en posisjon innenfor og utenfor konteksten forskningen ble gjennomført i, mener jeg at jeg hadde en unik mulighet til å se utviklingsprosessen fra to ulike perspektiver. Det vil si et perspektiv fra innsiden som del av konteksten, og et utenfra som en lærerstudent med mye teoretisk grunnlag, men lite undervisningserfaring. Likevel har man alltid en forforståelse med seg, som man tolker situasjoner og tekster ut i fra. Derfor er det viktig å redegjøre for alle prosesser og valg som har styrt fram til resultatet (Brekke & Tiller, 2013). I denne oppgaven har jeg derfor lagt vekt på å gjøre både utviklings- og analyseprosessen så transparent som mulig.

4.4 Utvalg

I denne seksjonen vil jeg beskrivelse utvelgelsesprosessen i forhold til de involverte personene i aksjonsforskningen. McNiff og Whitehead (2011) viser til at det er nødvendig å inkludere deltakere, kritiske venner og valideringsgruppe, samt interesserte observatører i studien. Siden aksjonsforskningen ble gjennomført i en relativt liten skala, valgte jeg ikke å rekruttere spesifikke personer til å innta rollen som kritiske venner.

Dette fordi jeg antok at personene i valideringsgruppa ville være tilstrekkelig nok for å kunne gi tilbakemelding på datamaterialet og mine funn i forskningen på samme tid.

Deltakere

Deltakerne i studien utgjøres av personene som var direkte involvert i forskningen. Det vil her si elevene i naturfagklassen og Anne, faglæreren jeg samarbeidet med.

Christoffersen og Johannessen (2012) viser til at forskeren i kvalitativ forskning må velge ut informanter ved strategisk utvelgelse. Det betyr at man må ha en strategi for hvordan man velger ut personer fra målgruppen. Naturfagklassen besto av 30 vg1-elever, og i samarbeid med min veileder avgjorde vi at et utvalg på fem elever ville være tilstrekkelig for å kunne gå mer i dybden på disse fem elevenes oppfatninger og meninger om omvendt naturfagundervisning. For at elevutvalget skulle gi meg informasjon om hvordan videoleksjonene fungerte som læringsressurs i naturfag, ønsket jeg å gjøre et utvalg med maksimal variasjon for å fange opp ulike synspunkter. Det betyr at forskeren setter sammen et utvalg som viser maksimal variasjon ut fra sentrale kjennetegn. Jeg satt derfor opp følgende kriterier for utvelgelsen av elevutvalget: 1) kjønnsfordeling, 2) ulikt faglig nivå, 3) ulike læringsstiler, 4) ulike læringsforutsetninger og 5) at de tør å ytre meninger.

På grunn av tidsbegrensninger, prioriterte jeg ikke å gjennomføre en form for pretest der elevene kunne svare på spørsmål knyttet til disse kriteriene. Jeg baserte derfor mitt utvalg på allerede eksisterende innsamlet informasjon om elevene i denne klassen, for å få en relativt variert sammensetning av elever. Bakgrunnsinformasjon benyttet til utvelgelse av elevutvalget var derfor: 1) kartleggings skjemaer, som elever fylte ut ved skolestart, 2) observasjoner fra undervisning, 3) resultater fra lekseprøver/prøve, 4) faglærers/eget inntrykk av eleven eller 5) eventuell annen informasjon. Utvelgelsen av elevene til elevutvalget ble gjort i tett samarbeid med Anne, da hun kjente bedre til elevenes faglige ståsted enn meg. Vi valgte ut seks elever vi ville forespørre, da vi antok at minst én ville takke nei til deltakelse.

Da jeg introduserte prosjektet om omvendt undervisning for naturfagklassen, leverte jeg ut samtykkeerklæring til de seks elevene vi hadde valgt ut. De forespurte elevene fikk tiden inntil neste naturfagundervisning på seg, til å avgjøre om de ønsket å delta i elevutvalget. I første omgang var det to elever som ga tilbakemelding på at de ikke ønsket

å delta, mens de resterende fire leverte signert samtykkeerklæring tilbake. Etter en ny diskusjon med Anne, kom vi fram til en femte elev, som vi mente kunne tilføre det foreløpige elevutvalget et nytt aspekt. Denne eleven forespurte jeg om deltakelse neste naturfagstime, og eleven signerte umiddelbart. Dermed var elevutvalget etablert og disse fem elevene blir presentert i kapittel 3.2. Elevutvalget forpliktet seg til å gi tilbakemelding på videoleksjonene ved hjelp av lydopptaker og delta på to elevsamtaler, en for hver syklus.

Som Christoffersen og Johannessen (2012) påpeker er ikke utgangspunktet for utvelgelse av informanter i kvalitative undersøkelser representativitet, men hensiktsmessighet. Det vil si hva som er mest formålstjenlig i forhold til å kunne besvare forskningsspørsmålet. Det betyr at den innsikten jeg som forsker får i elevutvalgets oppfatninger om omvendt undervisning på ingen måte representerer synspunktene til klassen som helhet. For å veie opp for dette ønsket jeg også at den resterende målgruppa, altså de andre elevene i klassen, skulle svare på en anonym elevlogg.

Valideringsgruppa

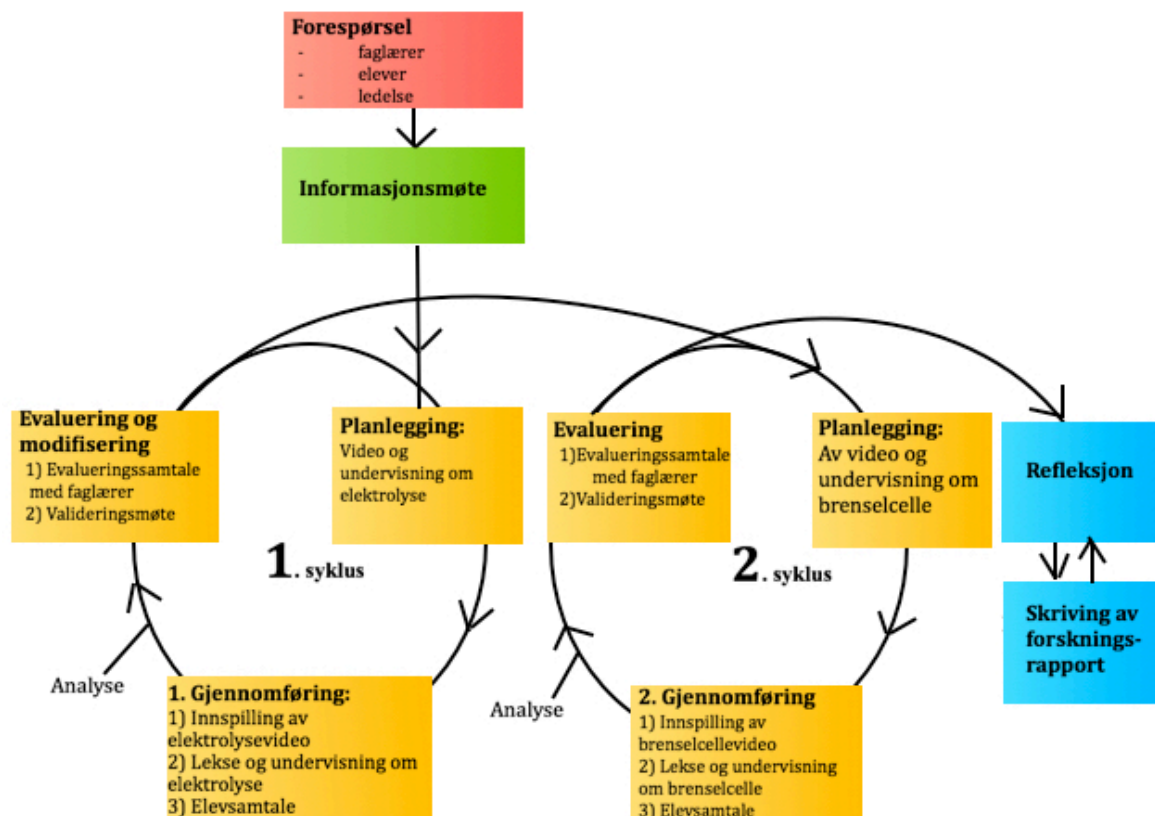
McNiff og Whitehead (2011) påpeker at en valideringsgruppe utgjør en viktig del av aksjonsforskningen, og Brekke og Tiller (2013) viser til at den mest kraftfulle refleksjonen i skoleforskning finner sted der flere aktører møtes. Derfor var det viktig for meg å etablere en slik gruppe i mitt aksjonsforskningsprosjekt. Valideringsgruppa bør i følge McNiff og Whitehead (2011) bestå av mellom tre og ti personer, som møtes på avgjørende faser i prosjektet for å granske datamaterialet og kontrollere gyldigheten av forskerens funn og påstander. Medlemmene i valideringsgruppa er viktig i forhold til å forsikre at Annes og min forståelse samsvarer med innsamlet datamateriale.

McNiff og Whitehead (2011) påpeker at denne gruppen bør bli plukket ut fra forskerens profesjonelle krets, men også ta sikte på å involvere personer som ikke er direkte involvert i forskningen eller assosiert til forskeren selv. På informasjonsmøte, som ble gjennomført tidlig i aksjonsforskningsprosessen, var tre naturfaglærere tilstede i tillegg til Anne og meg. Etter å ha introdusert dem for omvendt undervisning, den planlagte forskningsprosessen og hva det innebar å være del av en valideringsgruppe, spurte jeg om noen kunne tenke seg å ta del i denne. To av lærerne sa seg villig til å delta. Faglederen for

realfag, som var forhindret i å møte denne dagen, ga også positivt svar på deltakelse i valideringsgruppa via epost. I tillegg ønsket også veilederen min for masteroppgaven ved NMBU å være en del av denne gruppa. Dermed hadde jeg fått etablert en valideringsgruppe på fire personer, som også fungerte som kritiske venner i forskningsprosessen: to naturfagslærere, faglederen for realfag ved skolen og min veileder. Alle i valideringsgruppa var derfor knyttet til mitt profesjonelle nettverk, da de alle jobbet med realfag innenfor utdanning. Anne, som også deltok på valideringsmøtene, var den eneste personen som var direkte involvert i forskningen. De resterende var derfor utenforstående. Veilederen sto også i tillegg utenfor konteksten forskningen ble gjort i. Det siste kravet til personer i valideringsgruppa, som McNiff og Whitehead (2011) trekker frem, i forhold til å inkludere personer som ikke er assosiert til meg selv, er derfor ikke oppfylt. Jeg mener likevel den etablerte valideringsgruppa var allsidig nok til å gi tilstrekkelig tilbakemelding på mine data og påstander, da de alle underviste ulike fag i tillegg til naturfag, hadde ulike arbeidsoppgaver og var knyttet til meg på ulike måter.

4.5 Planlegging av egen aksjonsforskning ved Engberg videregående skole

I mitt forskningsarbeid planla jeg, i samarbeid med faglæreren Anne, å gjennomføre en endring av undervisningsstrategi i naturfagklassen over en kort tidsperiode. Meningen var da at videoleksjonene skulle fungere som erstattere for forelesning i klasserommet for de aktuelle temaene. Hensikten var tosidig, nemlig å oppnå forståelse for hvordan elevene i denne klassen opplevde overgangen til å benytte videoleksjoner i undervisningen og utvikle omvendt naturfagundervisning i en praksis. På bakgrunn av begrenset omfang på masteroppgaven, var det nødvendig å gjennomføre alt praktisk forskningsarbeid over en relativt kort periode. I samarbeid med min veileder for masteroppgaven utarbeidet jeg derfor en plan for forskningsprosessen og hvordan datamaterialet skulle innsamles. Forskningsprosjektet ble meldt inn og godkjent av NSD-Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste.



Figur 4.5.1: Plan for aksjonsforskningsprosessen for omvendt naturfagundervisning

I oppstarten av prosjektet ønsket jeg som figur 4.5.1 viser, å invitere alle naturfaglærerne ved skolen til et informasjonsmøte. Hensikten med dette møtet var å introdusere dem for omvendt undervisning som undervisningsstrategi, og inkludere kollegene mine i det praktiske forskningsarbeidet som skulle gjennomføres på skolen. I St. meld. nr. 14, 2008-2009 står det at endrings- og utviklingskompetanse innebærer å kunne bidra i lokalt læreplanarbeid, og med grunnlag i forskning og kritisk refleksjon over egen praksis, kunne samhandle i et faglig kollektiv for skolens utvikling (Kunnskapsdepartementet, 2009). Dette kan relateres til aksjonsforskning, der utvikling av hele utdanningsvirksomheten står sentralt, og ikke bare betydningen kunnskapen som dannes har for den enkelte lærer (Brekke & Tiller, 2013). Jeg ønsket også på dette informasjonsmøtet å få på plass en konkret tidsplan for gjennomføringen, samt rekruttere personer til å delta i valideringsgruppa som beskrevet i kapittel 4.4.

Slik figur 4.5.1 viser besto forskningsprosessen av to aksjonssykluser, markert som henholdsvis 1. syklus og 2. syklus. Første trinn i første aksjonssyklus var å gjennomføre et

planleggingsmøte med Anne, min nærmeste samarbeidspartner i forskningen. Formålet med dette møtet var å planlegge det faglige temaet og innholdet for den første videoleksjonen elevene skulle se i hjemmelekse, samt det som skulle skje i undervisningen på skolen. Vi ønsket også å undersøke om omvendt undervisning kunne fungere som et godt alternativ til tradisjonell undervisning i denne klassen. Dette fordi vi ofte opplevde mye uro og distraksjon blant elevene i forbindelse med tavleundervisning i timene. Vi avtalte deretter et nytt møte for innspilling av videoleksjonen. Da fikk Anne tid til å forberede et manus, og jeg kunne organisere det tekniske. Grunnen til at vi fordelte rollene slik, var fordi det var Annes måte å forklare fagstoffet på elevene var kjent med fra før. Dessuten hadde jeg mer kunnskap om screencast-o-matic, som var opptaksprogrammet vi benyttet, og redigeringsprogrammet iMovie.

Etter innspilling ble videoleksjonen distribuert på YouTube, i kategorien "ikke oppført". Det betyr at den ikke er søkbar, og man har kun tilgang til videoen dersom man har fått tilsendt link av personen som har delt videoen (YouTube, 2015). Vi delte derfor linken med elevene på Fronter, som er den læringsplattformen skolen brukte. Grunnen til at vi valgte YouTube var fordi Fronter var en uegnet plattform både i forhold til opplastning og avspilling av videoleksjonen.

I uke 43 var den første videoleksjonen hjemmelekse for elevene. Umiddelbart etter å ha sett videoleksjonen skulle de fem utvalgte elevene, som i studien kalles elevutvalget, gi en kort tilbakemelding. Denne tilbakemeldingen ble gitt muntlig via lydopptaker, ved å svare på tre spørsmål jeg på forhånd hadde satt opp. Hensikten med disse lydopptakene var at jeg som forsker skulle få et inntrykk av elevenes umiddelbare reaksjon på videoleksjonen, og hvorvidt de opplevde den som lærerik eller ikke. Tilbakemeldinger jeg fikk kunne også legge noe av grunnlaget for spørsmålene som ble stilt i den senere elevsamtalen. Beskrivelse av lydopptak som datakilde, kommer jeg nærmere tilbake til senere i metodekapittelet i avsnitt 4.6.1.

Etter undervisning om det aktuelle temaet på skolen, møtte jeg de fem elevene i elevutvalget for samtale. Her var videoleksjonen og det tilhørende undervisningsopplegget temaet for elevsamtalen. Elevutvalget ble regnet som min primær datakilde i forhold til å innhente informasjon til å svare på mitt

forskningsspørsmål. Beskrivelse av elevsamtalen kommer jeg nærmere tilbake til i avsnitt 4.6.2. Jeg utarbeidet også en elevlogg, som de resterende elevene skulle svare på. I denne loggen skulle elevene gi kort tilbakemelding både på videoleksjonen som hjemmelekse, og sammenhengen mellom denne og undervisningen på skolen. Elevloggene som ble benyttet i forskningen beskrives i avsnitt 4.6.3.

For å evaluere første syklus tok jeg utgangspunkt i de tre underspørsmålene som er med på å konkretisere mitt forskningsspørsmål, som også er beskrevet i kapittel 1.2: 1) *Hva mener elevene og lærerne om sammenhengen mellom videoleksjon og undervisningsopplegget på skolen?* 2) *Hva synes elevene om å forberede seg til naturfagundervisning ved å se og arbeide med en videoleksjon, sammenliknet med vanlige lekser?* 3) *Er det innholdselementer som elevene og lærerne mener er sentrale i en videoleksjon, for at de skal oppfatte den som en god læringsressurs til naturfaglig kunnskap.*

Både elevloggene elevene i klassen svarte på, spørsmålene i elevsamtalen med elevutvalget og diskusjonspunktene i valideringsmøtet var knyttet opp mot disse underspørsmålene. Det var med hensyn på å samle informasjon og kunne evaluere funnene ut fra disse. Etter undervisning og elevsamtale skrev jeg kort ned mine observasjoner fra undervisning, transkriberte elevsamtalen og gjennomgikk elevloggene. Jeg analyserte og oppsummerte de viktigste tilbakemeldingene jeg hadde fått fra elevene i et dokument, slik at de kunne presenteres både for Anne og valideringsgruppa. Den påfølgende uka møtte jeg Anne for evalueringssamtale om den første gjennomføringen med omvendt undervisning i klassen. Hensikten var da å dele erfaringer og tanker, ta elevenes tilbakemeldinger til etterretning og planlegge hvordan vi ønsket å modifisere videoleksjonen og tilhørende undervisning i neste aksjonssyklus. Senere den samme dagen møtte vi valideringsgruppa. På dette valideringsmøtet kunne vi kontrollere egen forståelse opp i mot valideringsgruppas. Valideringsgruppa ga tilbakemeldinger og innspill på arbeidet som var blitt gjort både i forhold til videoleksjonen og undervisningen, samt den planlagte veien videre. Både evalueringssamtalen med Anne og valideringsmøtet ble transkribert umiddelbart, og de viktigste poengene ble oppsummert i et møtereferat, som samtlige møtedeltakere fikk tilsendt på mail.

Andre syklus i aksjonsforskningen forløp seg etter den samme malen som den foregående. Jeg foretok små revideringer på elevloggen, i forhold til å tilpasse den til det nye temaet, og på intervjuguidene som ble benyttet i elevsamtale og evalueringssamtale med faglærer. Dette for å spisse spørsmålene mer inn mot forskningsspørsmålet for masteroppgaven. For å evaluere de implementerte tiltakene og utviklingen av omvendt naturfagundervisning i egen praksis, ble de samme underspørsmålene som i første syklus benyttet som utgangspunkt både i evalueringssamtalen med Anne, valideringsmøtet og i egen tolkning og refleksjon.

I siste fase av prosjektet slik figur 4.5.1 viser, var det nødvendig at jeg som forsker reflekterte over datamaterialet som var samlet inn gjennom aksjonsforskningen. Refleksjon og skriving av forskningsrapport ble i mitt tilfelle gjort litt om hverandre, da innleveringsfristen for masteroppgaven kun var en måned etter at det praktiske arbeidet var avsluttet.

4.6 Innsamling av data

Man kan bruke varierte metoder for å samle inn data om situasjonen i aksjonsforskning, og det er viktig å ta sikte på å samle inn så mye data som forskeren føler er nødvendig (McNiff, 2011). Senere er man avhengig av å velge ut data som er relevant i forhold til å besvare forskningsspørsmålet, og for å evaluere om det har skjedd en forbedring. I min studie var det flere metoder som ble benyttet til informasjonsinnsamling. I de påfølgende avsnittene vil jeg kort presentere disse metodene.

4.6.1 Lydopptak av elevenes umiddelbare reaksjoner på videoleksjon

For å få et bedre inntrykk av hva elevene hadde fått med seg av fagstoff og hvordan de synes videoleksjonen fungerte, ønsket jeg å få tilbakemelding på videoleksjonen umiddelbart etter at elevene hadde arbeidet med den hjemme. Av erfaring kan elever være ordknappe i forhold til å gi skriftlige tilbakemeldinger. Jeg ønsket derfor at elevene skulle gi meg en muntlig tilbakemelding på videoleksjonen, da jeg håpet at dette ville gi et mer realistisk inntrykk av elevenes oppfatning og reaksjoner. Jeg utarbeidet derfor tre spørsmål, som jeg ønsket svar på fra elevutvalget: *1) Fortell om det du husker/lærte av videoen du nettopp så. 2) Nevn noen ting du synes var bra med videoen og hvorfor det var bra. 3) Nevn noen ting du synes ikke var så bra med videoen, du synes manglet eller kan*

gjøres bedre, og forklar hvorfor. Arket, som elevene fikk utdelt med spørsmålene over, er lagt ved masteroppgaven som vedlegg 1.

Hensikten var at de fem elevene skulle besvare disse spørsmålene umiddelbart etter å ha avspilt videoleksjonen, ved hjelp av en lydopptaker. Disse lydopptakene skulle sendes til meg for analyse senest kvelden før undervisning om det aktuelle temaet på skolen.

Elevenes svar kunne derfor gi meg et innblikk i hva de hadde fått med seg av fagstoffet i forkant av undervisningsøkten, samt legge noe av grunnlaget for samtaleemnene i elevsamtalen.

4.6.2 Lyd- og videoopptak av samtaler og intervjuer

Målet med det kvalitative forskningsintervjuet er i følge Kvale, Brinkmann, Anderssen, og Rygge (2009) å få frem betydningen av folks erfaringer og å avdekke deres opplevelse av verden, fremfor vitenskapelige forklaringer. I mitt prosjekt velger jeg riktignok å bruke ordet samtale istedenfor intervju. Dette fordi kunnskapsdannelsen i aksjonsforskning er en kollektiv prosess. Hensikten er derfor ikke at jeg som forsker kun skal få vite noe om faglærers eller elevenes livsverden, men at det skal konstrueres en felles forståelse. Før samtalene var det nødvendig å utarbeide intervjuguider for å spisse temaer jeg ønsket å ta opp i samtalen inn mot mitt forskningsspørsmål og tilhørende underspørsmål. Jeg valgte å benytte en semistrukturert intervjuguide, som utgangspunkt for intervjuene. I en slik intervjuguide kan spørsmål, temaer og rekkefølge variere ettersom samtalen forløper seg (Christoffersen & Johannessen, 2012). Dette ville kunne gi meg som forsker fleksibilitet til å stille oppfølgende spørsmål til svar jeg fikk fra elever eller faglærer. Kvale, Anderssen, og Rygge (1997) viser til at intervju spørsmålene kan evalueres etter en tematisk og en dynamisk dimensjon. Den tematiske dimensjonen er med hensyn på spørsmålets relevans til forskningstemaet, mens den dynamiske dimensjonen er med hensyn til det mellommenneskelige forhold. Et godt intervju spørsmål bør bidra tematisk til å produsere kunnskap og dynamisk med å skape en god intervjuinteraksjon (Kvale m.fl., 1997).

I min forskningsprosess ble det utført to ulike typer samtaler:

- 1) Elevsamtaler: Jeg møter elevgruppen, og ved hjelp av en semistrukturert intervjuguide (vedlegg 9 og 10) er hensikten å få vite noe om elevenes oppfatninger av videoleksjonene om henholdsvis elektrolyse og brenselcelle. Jeg ønsker da å vite hva elevene mener er bra med videoleksjoner og omvendt naturfagundervisning, samt hvilke forbedringspotensialer det har. Til slutt ønsker jeg også å synliggjøre hvilke innholdselementer elevene mener er essensielle, for at videoleksjonen skal kunne fungere som erstatning for tradisjonell forelesning i klasserommet for de aktuelle temaene.
- 2) Faglærersamtaler: Anne og jeg møtes for å oppsummere og evaluere gjennomføringen av omvendt undervisning i naturfagklassen for henholdsvis elektrolyse og brenselcelle. Med utgangspunkt i en semistrukturert intervjuguide (vedlegg 11) og et refleksjonsskjema, som Anne fyller ut umiddelbart etter undervisningsøkten på skolen, ønsker jeg å få et inntrykk av hennes opplevelse. Dette både i forhold til innspilling av videoleksjoner og avviklingen av den påfølgende undervisningsøkten. Samtalen vil foregå slik at Anne i første del av intervjuet vil beskrive sin oppfatning av gjennomføringen, før hun blir presentert for datamaterialet som viser elevenes oppfatninger. Etterpå er hensikten at vi sammen skal diskutere elevenes tilbakemeldinger, og hva som kan gjøres bedre eller annerledes.

I forbindelse med planleggingen av samtalene og utarbeidingen av intervjuguidene, forsøkte jeg hele tiden å ha intervjupersonene i bakhodet. I et forskningsintervju oppstår det et asymmetrisk maktforhold i forhold til at det er jeg som intervjuer som definerer situasjonen, presenterer samtaleemnene og styrer intervjuet i ønsket retning (Kvale m.fl., 1997). Grunnet dette asymmetriske maktforholdet og det faktum at elevene ikke kjente meg så godt, ønsket jeg å skape en mest mulig trygg ramme for elevene rundt intervjusituasjonen. Dette førte til at jeg la vekt på den dynamiske dimensjonen i intervjspørsmålene jeg ville stille til elevutvalget. Dynamiske intervjspørsmål beskriver Kvale med kolleger (1997) som lette å forstå, korte og frie for akademisk sjargong. Jeg vurderte dynamiske intervjspørsmål som viktigere i forhold til å få elevene til å prate, sammenliknet med Anne. Anne hadde jeg allerede en løpende dialog med utenom de oppsatte samtalene, og var selv inkludert i alle deler av forskningsprosessen. Derfor antok

jeg at evalueringssamtalene med henne ville forløpe naturlig og relativt frigjort fra intervjuguiden.

4.6.3 Elevlogg og refleksjonsskjema

Elevlogg

Siden elevutvalget på ingen måte er et representativt utvalg for elevmassen i denne klassen, ønsket jeg også å oppnå et generelt inntrykk av hva klassen som helhet mente om videoleksjonene om elektrolyse og brenselcelle, og denne måten å gjennomføre naturfagundervisning på. I samarbeid med min veileder, kom vi fram til at anonyme elevlogger ville være egnet til dette formålet. Brekke og Tiller (2013) argumenterer for at elevlogg kan være en god metode for å dokumentere det som skjer i klasserommet på. I mitt tilfelle ble dette også satt i sammenheng med det som skjedde utenfor klasserommet. En fordel med elevloggene var at de medførte relativt lite ekstra analysearbeid. I elevloggen ble elevene informert om at det var en mulighet for at det de svarte kunne bli brukt som sitater i den endelige masteroppgaven.

Refleksjonsskjema

Umiddelbart etter at undervisningen på skolen var gjennomført, ønsket jeg at både Anne og jeg selv skulle fylle ut et refleksjonsskjema (vedlegg 4). Refleksjonsskjemaet har fellestrekk med det Gobo (2008, s. 211) kaller "emotional notes". Hensikten med "emotional notes" er å fange forskerens følelser, sanseintrykk og reaksjoner i forhold til hendelser som er observert. Dette fordi jeg i dette skjemaet hadde satt opp en rekke spørsmål, som gikk på tanker vi hadde i forhold til det som skjedde i undervisningen, sett i sammenheng med videoleksjonen. Meningen var da å notere ned stikkord til disse spørsmålene, slik at refleksjonsskjemaet kunne legge noe av grunnlaget for evalueringssamtalen jeg ville gjennomføre med Anne senere.

4.6.4 Observasjoner fra undervisning

Observasjon handler om å bruke ulike sanser til å skanne inn inntrykk, der sansene som benyttes hovedsakelig er syn og hørsel (Brekke & Tiller, 2013). Selv om observasjoner fra undervisning ikke utgjør en betydelig del av datamaterialet for å kunne besvare mitt forskningsspørsmål, vil jeg likevel kort beskrive metoden. Dette fordi jeg mener

observasjoner, som både Anne og jeg gjorde oss i undervisning, var med på å gi oss et bedre grunnlag for å tolke elevenes tilbakemeldinger og hendelser i klasserommet. Brekke og Tiller (2013) påpeker at observasjon i klasseromsforskning ikke er synonymt med å bare innta sanseinntrykk, men at det er en systematisk prosess og det som sanses skal festes på papir. I strukturert observasjon opererer forskeren med et skjema med forhåndsbestemte kategorier, som bestemmer hva som skal observeres og registreres. Dette skiller seg fra ustrukturert observasjon, der ingen detaljer om hva som skal observeres er satt opp på forhånd (Christoffersen & Johannessen, 2012). Verken Anne eller jeg hadde en ren observasjonsrolle i forskningen, men deltok aktivt i forhold til å undervise, demonstrere og veilede elevene i undervisningen. Jeg hadde riktignok utarbeidet et refleksjonsskjema, som beskrevet i avsnitt 4.6.3, der hensikten var at både Anne og jeg skulle fylle inn våre observasjoner og refleksjoner etter undervisning. Refleksjonsskjemaet leste vi igjennom i forkant av undervisningen, for å styre oppmerksomheten mot det jeg ønsket at vi skulle legge merke til. Dette kan minne om et skjema som brukes i forbindelse med strukturert observasjon.

Christoffersen og Johannessen (2012) påpeker også at et viktig element ved observasjon, er at datainnsamling og analyse foregår parallelt. Anne og jeg hadde ingen anledning til å skrive feltnotater samtidig som observasjonene ble gjort, og systematisk reflektere over disse. Vi gjorde riktignok flere tolkninger underveis i naturfagstimene, i forhold til elevenes kunnskaper om det aktuelle temaet. I dette legger jeg at Anne og jeg hele tiden gjorde vurderinger og tok avgjørelser ut i fra observasjoner vi gjorde oss, for eksempel i forhold til hvor mye veiledning det var nødvendig å gi enkeltelever eller grupper i det faglige arbeidet. Siden observasjon i mitt prosjekt verken ble utført som en systematisk prosess eller det ble tatt feltnotater underveis, vurderer jeg ikke dette som en metode for datainnsamling i mitt prosjekt. Dessuten var heller ikke observasjon en egnet datakilde til å gi svar på mitt forskningsspørsmål. Likevel mener jeg tolkninger av både Annes og mine observasjoner i klasserommet, har hatt betydning for hvordan vi forstod elevenes tilbakemeldinger på både videoleksjonene og undervisningsopplegg.

4.7 Kvalitetskontroll

Det var viktig for meg å ha en kontinuerlig vurdering av metode og funn gjennom hele forskningsprosessen og i arbeidet med masteroppgaven, for å styrke dens kvalitet. Kvale med kolleger (1997) viser til at det finnes en hellig treenighet innenfor samfunnsvitenskapelig forskning: I. reliabilitet, II. validitet og III. generaliserbarhet. Disse tre begrepene vil kort presenteres og knyttes til aksjonsforskningen.

I. Reliabilitet handler om dataenes pålitelighet og knyttes til nøyaktigheten av forskningens data, hvilke data som brukes, måten de er samlet inn på og hvordan de bearbeides (Christoffersen & Johannessen, 2012). Transparenthet ble viktig i denne studien, for å synliggjøre prosessen fra rådata til de endelige funnene i forskningen.

II. Validitet handler om forskningsresultatenes gyldighet, altså hvor relevante dataene er for å representere fenomenet man forsker på (Christoffersen & Johannessen, 2012). Det skilles mellom to typer validitet: 1) Intern validitet, som omhandler i hvilken grad resultatene er gyldige for det utvalget og det fenomenet som er undersøkt. 2) Ekstern validitet, som handler om i hvilken grad resultatene kan overføres til andre utvalg og situasjoner (Yin, 2009). McNiff og Whitehead (2011, s. 154) viser til at triangulering er en nøkkelstrategi for å etablere validitet i aksjonsforskningen, og involverer følgende tre prosesser:

- 1) Demonstrere dataenes autentisitet. Det betyr at man skal vise at data ikke er fabrikkert. Man må derfor ha systematisk kontroll på møter, samtaler og læring som har funnet sted, samt datostemple alle opptak og bilder.
- 2) Omsette dataenes autentisitet. Man trenger å vise dataene til kritiske venner, for en eventuell bekreftelse eller avkreftelse av dataenes autentisitet. Dette fordi dataene senere skal bli til bevis i forskningen. Desto flere kilder man har å vise til, desto bedre holdbarhet for forskerens påstander.
- 3) Omsette validiteten for bevisene. Man må utprøve og etablere troverdighet til forskningsfunnene. Leseren må presenteres for bevis, som støtter oppunder påstander man kommer med.

I min forskning forsøkte jeg å oppfylle alle disse tre prosessene. Jeg loggførte tidspunkt og sted for alle elevsamtaler, faglærersamtaler og valideringsmøter. Hiim (2010) påpeker viktigheten av at lærerforskeren fortløpende gjør gyldighetsvurderinger i samarbeid med de andre deltakerne, og sørger for at en slik felles vurdering blir mulig. Derfor bør lærerforskeren legge til rette for kommunikative infrastrukturer, som for eksempel jevne planleggingsmøter, vurderingsmøter og bruk av reflekterende logger.

I denne studien var det veilederen min ved NMBU, Anne og resten av valideringsgruppa, som bidro både til å omsette autentisitet og validitet for henholdsvis mine data og bevis underveis. Min veileder bidro med hjelp under planlegging av forskningsarbeidet, og kontrollerte at mine metoder var egnet i forhold til å produsere data som kunne gi svar på forskningsspørsmålet. Med Anne gjennomførte jeg planleggingssamtaler, evalueringssamtaler og bruk av refleksjonsskjemaer, for å sikre felles forståelse mellom oss. Anne deltok også på valideringsmøtene. En valideringsgruppes jobb sier McNiff og Whitehead (2011) er å lytte til forskeren, granske data og bevis, vurdere argumenter og gi kritiske tilbakemeldinger på det som er blitt gjort. På valideringsmøtene ønsket jeg derfor å vite hva lærerne mente om relevansen innsamlet datamaterialet hadde for mitt forskningsspørsmål og tilhørende underspørsmål.

III. Generaliserbarhet handler om resultatenes overførbarhet til andre virkefelt (Christoffersen & Johannessen, 2012). Det betyr at forskningsarbeidet ikke kun skal ha betydning for konteksten forskningen ble gjennomført i, men også for profesjonen generelt. Det er derfor viktig at jeg som forsker begrunner hvorfor studien kan være av allmenn lærerprofesjonell interesse, og dokumentere utviklingsprosessene som har funnet sted (Hiim, 2010). Herr og Anderson (2005) viser til at funnene i kvalitativ forskning ikke er generalisert, men gir muligheter for overføring fra en kontekst til en annen. Derfor vil jeg i masteroppgaven synliggjøre alle prosesser i forhold til utvikling av omvendt naturfagundervisning i egen praksis. Jeg vil også presentere kunnskapen som er blitt produsert gjennom aksjonsforskningen og erfaringene vi gjorde oss. Det for at naturfaglærere på Vg1, eller andre faglærere og interesserte, som ønsker å gjennomføre omvendt undervisning kan ta lærdom av dette.

4.8 Etske refleksjoner over metoder i aksjonsforskningen

De valgte metodene i min aksjonsforskning brakte med seg noen etiske problemstillinger, som jeg måtte ta stilling til. Som tidligere nevnt ble forskningen meldt inn til NSD, som er personvernombudet for forskning. De er tydelig på at forskeren må innhente informert samtykke fra alle potensielle informanter (Brekke & Tiller, 2013). Jeg utarbeidet derfor en skriftlig samtykkeerklæring, som måtte underskrives av alle deltakere før prosjektstart. I denne samtykkeerklæringen (vedlegg 8) ble deltakerne informert om formålet med forskningen og hovedtrekkene i prosjektplanen.

Jeg var opptatt av å overholde etiske retningslinjer i datainnsamlingen, samt anonymisere skolen, elevene og lærere i publikasjonen. Retningslinjene kan sammenfattes i tre typer (Christoffersen & Johannessen, 2012):

1) Informantenes rett til selvbestemmelse og autonomi. Det betyr at de deltakende skal kunne bestemme over egen deltakelse. Det å bestemme over egen deltakelse i aksjonsforskningen sikret jeg at både Anne, elevene i elevutvalget og lærerne i valideringsgruppa ble informert om i samtykkeerklæringen. Her var det presisert at all deltakelse var frivilling, og et samtykke kunne trekkes tilbake på hvilket som helst tidspunkt uten å oppgi noen grunn.

2) Forskerens plikt til å respektere informantenes privatliv. Deltakerne skal kunne være sikre på at forskeren ivaretar personlige opplysninger konfidensielt, slik at personene ikke kan identifiseres. Dette sikret jeg ved å oppbevare transkripsjoner, lydopptak og øvrig innsamlet datamateriale på privat PC. I selve masteroppgaven er det blitt laget pseudonymer på skolen og alle deltakende personer. Elevloggene var anonyme, og kan derfor ikke personidentifiseres. Gjennom dokumentasjonen av forskningen har ikke andre opplysninger, som kan spores tilbake til enkelt personer, blitt synliggjort.

3) Forskerens ansvar for å unngå skade. Dette er da aktuelt i intervjusituasjonen, da dette kan berøre sårbare og følsomme områder. Dette sikret jeg ved å stille elevene mest mulig åpne spørsmål, slik at den som ønsket å svare tok ordet frivillig. Jeg forsøkte også på best

mulig måte å skape en atmosfære der intervjupersonene følte seg trygge til å prate om sine opplevelser, slik Kvale med kolleger (1997) påpeker at intervjueren bør gjøre. Dette gjorde jeg ved å være helt åpen ovenfor elevene om formålet med intervjuet og understreke at deres egen mening var det viktigste. Det var de personlige oppfatningene og meningene jeg var ute etter, og elevene burde ikke være redd for at det som kom fram i samtalen skulle påvirke dem ellers i faget.

5 Hovedfunn

I dette kapitlet vil jeg presentere hovedfunnene fra aksjonsforskningen, som er sentrale i forhold til forskningsspørsmålet for masteroppgaven. Jeg vil legge vekt på prosessen for hvordan Anne og jeg, i samarbeid med lærerne i valideringsgruppa, utviklet omvendt undervisning i praksis i naturfagklassen og elevenes tilbakemeldinger. Jeg vil i de påfølgende kapitlene presentere de to aksjonssyklusene, og se på viktige funn som ble gjort i hver enkelt av disse. Til slutt vil jeg vise til muligheter og utfordringer, som elever og lærere i denne studien har erfart ved omvendt naturfagundervisning.

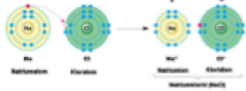
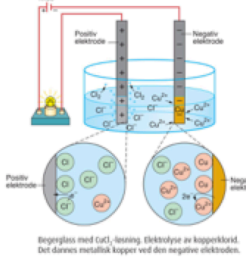
5.1 Første aksjonssyklus- Elektrolyse

Første syklus i prosjektet ble gjennomført i ukene 41-44. Som nevnt i kapittel 4 arrangerte jeg i forkant av første aksjonssyklus et informasjonsmøte med skolens naturfaglærere, for å introdusere dem for omvendt undervisning, samt planen og målene for aksjonsforskningen. Med utgangspunkt i figur 4.5.1 presenteres innholdet i de ulike trinnene i aksjonsforskningsprosessen:

- **Planlegging:**
 - Planleggingsmøte med Anne
- **Gjennomføring:**
 - Innspilling av videoleksjon om elektrolyse med Anne
 - Elevenes hjemmelektse: Se videoleksjon om elektrolyse og svare på spørsmål, som vises tilslutt på videoleksjonen
 - Gjennomføring av omvendt naturfagundervisningsopplegg i naturfagklassen. Undervisningsopplegget besto av følgende aktiviteter: 1) Oppsummering av elektrolyse i plenum på tavla, 2) Individuelt arbeid med oppgaveark om elektrolyse. 3) Forsøk med elektrolyse i grupper, 4) Individuell rapportskrivning
 - Tilbakemeldinger fra elever fra lydopptak, elevlogger og elevsamtale
- **Evaluering og modifisering:**
 - Oppsummeringssamtale med Anne
 - Første valideringsmøte

5.1.1 Det første produktet: Videoleksjonen om Elektrolyse

Da Anne og jeg planla den første videoen, benyttet vi oss av et planleggingsskjema (vedlegg 6), som jeg hadde utarbeidet på forhånd. Dette fordi jeg ønsket at vi skulle være bevisste på hva vi ville inkludere i videoen, og at vi fikk med oss de viktigste punktene som Smith og McDonald (2013) trekker fram, som er beskrevet i kapittel 2.3. Disse punktene var blant annet å gjøre innholdet gjenbrukelig, altså at videoleksjonen kan benyttes av andre naturfagklasser og over flere år, ha en tydelig introduksjon og oppsummering, snakke tydelig og definere nye ord og begreper, samt inkludere en evaluering.

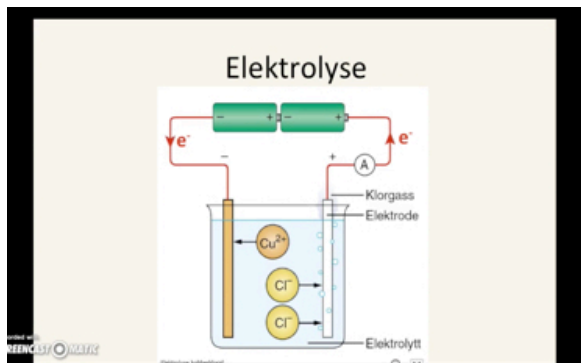
Videoleksjon tittel: Elektrolyse		
Ca. varighet:	8 min	
Utstyr:	PC (MAC) med programmene screencast-o-matic, imovie	
Kunnskapsmål:	1) Kunne forklare hva en redoksreaksjon er 2) Vite hvilke komponenter et elektrolyseapparat består av 3) Kunne gjengi hva som dannes ved henholdsvis den positive og negative elektroden.	
Innhold/manus		
	Stikkord:	Bilder/figurer/filmklipp/Power Point
Introduksjon	Hva videoen skal dreie seg om og knytte det til redoksreaksjon	
Hoveddel		
Del 1	Repetere redoksreaksjoner	
Del 2	Introdusere elektrolyse og hva det brukes til	Power Point
Del 3	Forklare animasjon (voiceover)	Animasjon fra senit http://mml.gvidendal.no/lytweb/prosjektfiler/innhold/undervisning/videregaaende/senit/animasjoner/elektrolyse.swf
Oppsummering	Repetere kort figur	Figur fra boka: 
Evaluering	Spørsmål/oppgaver: 1. Hva skjer når man løser kobberklorid i vann? 2. Forklar kort hva som skjer ved den positive elektroden? 3. Forklar kort hva som skjer ved den negative elektroden? 4. Hva kalles den positive elektroden? 5. Hva kalles den negative elektroden?	Power Point

Figur 5.1.1: Utfylt planleggings skjema for videoleksjon om elektrolyse

Et planleggings skjema vurderte Anne og jeg som en god støttestruktur i forbindelse med både planleggingen og innspillingen av videoleksjonen. Da hadde vi oversikt over hva videoleksjonen skulle inneholde og i hvilken rekkefølge de ulike elementene skulle komme i. Anne fortalte at hun på forhånd syntes det var litt skummelt å skulle spille inn en videoleksjon med sin egen stemme, og at hun var spent på hvordan resultatet ville bli. Selve innspillingen gikk derimot smertefritt, da hun hadde forberedt seg godt på hva hun skulle si og laget et manus. Vi trengte derfor bare å gjøre to takninger og minimalt med redigering i iMovie, før vi var fornøyd med sluttresultatet. Videoleksjonen ble noe lenger enn planlagt, da den hadde en varighet på nøyaktig 10 minutter. Anne uttrykte at hun hadde hatt en god opplevelse med innspillingen, og at hun faktisk var ganske fornøyd med måten hun forklarte fagstoffet. Dette vises i et sitat fra evalueringssamtalen vi hadde sammen.

Anne: Jeg var mer komfortabel med det enn det jeg hadde trodd. Jeg hadde trodd jeg skulle være veldig stotrete og litt usikker, men jeg gjorde ikke det. Jeg synes jeg er mye mer sånn når jeg underviser på tavla: "Å nei, det her ble feil!". Så jeg hadde mer roen og konsentrasjonen følte jeg.

I figur 5.1.2 på neste side vises enkelte skjermbilder hentet fra elektrolysevideoen, for å illustrere hvordan de ulike delene så ut.



1. Forsidebildet. Her ble elevene kort introdusert for hva elektrolyse er og hva det brukes til

Repetisjon redoksreaksjoner

- I en redoksreaksjon skjer det en overføring av elektroner fra ett stoff til et annet
- Se på figuren under og tenk selv: Hvilket stoff blir redusert og hvilket stoff blir oksidert her?

2. Repetisjon. Her repeteres redoksreaksjoner og elevene får også en tenkeoppgave



3. Her vises et utsnitt fra da Anne forklarer animasjonen av elektrolyse voiceover. Animasjonen er hentet fra Senit-Gyldendal sine nettsider.

Oppsummering: Elektrolyse av salter løst i vann

- Kopperklorid, CuCl_2 , er et salt som lett lar seg løse i vann.
- Det består av kopperioner Cu^{2+} og kloridioner Cl^- .
- I en elektrolyse tar kopperionene opp elektroner fra den negative elektroden og blir kopperatomer: $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- + \text{energi} \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$
- Kloridionene gir fra seg elektroner til den positive elektroden og danner kloratomer: $\text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{energi} \rightarrow \text{Cl} + \text{e}^-$
- To og to kloratomer danner klorgass: $\text{Cl} + \text{Cl} \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g})$

4. Her oppsummeres elektrolyse ved hjelp av en figur hentet fra Kosmos SF lærebok. Punktene på Power Point dukker opp på skjermen ettersom lærer forteller om dem.

Figur 5.1.2: Bildene viser utdrag fra ulike deler av videoleksjonen om elektrolyse. Ved siden av er det skrevet en forklarende tekst om hva som skjer i videoen på de aktuelle bildene.

Etter at videoleksjonen var ferdig ble linken til videoens plassering på YouTube delt med elevene via Fronter og epost. Tilslutt i videoen var det også satt opp oppgaver, som elevene skulle svare på etter at de hadde sett videoen. Oppgavene vi formulerte vises i planleggingsskjemaet i figur 5.1.1. Hjemmeleksa ble formidlet til elevene i undervisningstimen på mandag, og skulle være gjort før undervisning på fredag.

5.1.2 Hva kan elevene om elektrolyse før de kommer til timen?

Kildene Anne og jeg hadde til å få informasjon om elevenes kunnskaper om elektrolyse før undervisning, var enten fra observasjoner i klasserommet eller det jeg fikk vite via lydopptakene. På lydopptakene ga de fem elevene i elevutvalget sine spontane tilbakemeldinger og reaksjoner på elektrolysevideoen. Etter å ha transkribert lydopptakene forsøkte jeg å tolke elevenes kommentarer, både i forhold til hva de hadde fått med seg av fagstoff og det de mente om videoleksjonen. Jeg abstraherte også ut fellestrekk ved elevutvalgets tilbakemeldinger for å danne meg et generelt inntrykk. Det var på det første spørsmålet (se kapittel 4.6.1 eller vedlegg 1), der elevene skulle fortelle om det de husket fra videoen, at elevene hadde mest å si og jeg fikk hovedinntrykket av hva de hadde fått med seg av fagstoff. Selv om jeg i oppgaven ikke fokuserer på elevenes læringsutbytte, er det likevel sentralt å få inntrykk av hvilke kunnskaper om elektrolyse de sitter igjen med etter å ha sett videoleksjonen. Det for å kunne ta utgangspunkt i elevenes kunnskap og forståelse i undervisningen på skolen og den påfølgende elevsamtalen. Etter transkripsjon av lydopptakene så jeg at 3 av 5 elever husket innledningen, der redoksreaksjoner ble repetert. Dette kommenterte blant annet Maya.

Maya: Husker at redoksreaksjoner er overføring av elektroner fra et stoff til et annet. Oksidasjon gir fra seg elektroner og reduksjon er det motsatte.

Dessuten nevnte fire av elevene at de hadde fått med seg de to formene for elektrolyse og hva det brukes til. Dette vises i to utvalgte sitater fra elevene Mathias og Pernille:

Mathias: Jeg lærte også at elektrolyse kan utføres på to måter, det er smelteelektrolyse og elektrolyse av salter i vann.

Pernille: Jeg husker også at elektrolyse brukes både til fremstilling av metaller og gasser.

Mathias og Pernille viste at de har fått med seg henholdsvis hvilke to former for elektrolyse som finnes og bruksområdet, som ble nevnt innledningsvis i videoleksjonen. Fra selve animasjonen, som utgjorde hoveddelen av videoleksjonen, var det kun to av elevene som prøvde å beskrive det de husket. De husket enkelte begreper og faguttrykk, som for eksempel navnet på saltet, ionene og elektroder, men klarte ikke å sette de i sammenheng. Dette vises tydelig hos Jonas, som prøvde å forklare det han husket, men blandet sammen faguttrykk og presenterte de i feil sammenheng.

Jonas: ... At det er at vi har en positiv og negativ elektrode, det som var sånn stav, karbonstav eller noe oppi vann... oppi vann, der vi tar klordioksid eller noe oppi vannet. Der klor... eller sånn vanlig klor som ikke er opphøyd i andre kan være positive, og de med sånn opphøyd i andre pluss, det er de negative... de som har pluss i seg.

Jeg gjorde meg tanken om at animasjonen kan ha vært litt for omfattende og detaljert for elevene første gang de ble introdusert for elektrolyse. På den måten blir det vanskelig for de fleste elevene å plukke ut hovedtrekkene ved fenomenet. Det er kun Mathias som nevnte hovedpoenget med elektrolyse, nettopp at man starter med et salt og får produsert en gass og et metall. Ingen av elevene nevnte nødvendigheten av å tilføre kretsen strøm for å få reaksjonen til å skje, som er helt sentralt ved elektrolysen. Dette tydet på at hovedtrekkene ved elektrolyse burde blitt presisert enda klarere i videoen. To av elevene ga også tydelig uttrykk for at de syntes elektrolyse var vanskelig å forstå. I elektrolyse er det mange detaljer som er krevende å holde styr på med de ulike reaksjonene som skjer, ioner som er innblandet og navn på de ulike komponentene. Maya kommenterte blant annet dette.

Maya: Det var litt mye fagstoff på en gang og det var vanskelig å få med seg alt sammen. Jeg ble litt forvirra på oppsummeringa, da det var litt mye fram og tilbake med de forskjellige ionene og atomene.

Jeg tolket det derfor dithen at det ble viktig for disse elevene å få tid til å øve på stoffet ved hjelp av oppgaver og forsøk med elektrolyse på skolen. I klasserommet fikk både Anne og jeg inntrykk av at elektrolyse var noe flertallet av elevene i klassen ikke forsto. Dette fordi

de trengte mye hjelp og veiledning i forbindelse med å fylle inn oppgavearket om elektrolyse, og for å forstå hva som var hensikten med elektrolyseforsøket. Under forsøket jobbet elevene i grupper på fem, og en feil et par av gruppene begikk var å kun observere amperemeteret for å se om det gikk strøm i kretsen. De holdt derfor ikke elektrodene lenge nok nede i saltløsningen til å kunne se og lukte at det ble dannet henholdsvis klorgass ved anoden og kobbermetallbelegg på katoden, selv om det var beskrevet at de skulle gjøre dette i fremgangsmåten for forsøket. Annes erfaring var at elevene generelt ikke var så flinke til å lese forsøksbeskrivelser. Anne og jeg konkluderte med at vi burde presisert for elevene at de skulle holde elektrodene nede i karet lenger, enten i videoleksjonen eller innledningsvis til forsøket.

Siden både Anne og jeg fikk inntrykk av at elektrolyse var et tema som mange av elevene ikke behersket i timen, virket det for oss som om elevene hadde gjort lite forarbeid med fagstoffet. Etter at Anne leste elevenes tilbakemeldinger, både de jeg hadde plukket ut fra samtalen med elevutvalget og fra elevloggene de resterende elevene i klassen svarte på, ble hun derfor litt overrasket.

Anne: De er ganske reflekterte. (...) Jeg tenker at de har tenkt mer over det her enn det det så ut som da jeg møtte de i klasserommet og skulle starte.

Sitatet viser at Anne var forbauset over at elevene faktisk hadde reflektert så mye over temaet og videoleksjonen, siden dette ikke var synlig i undervisningen. Dette styrket derfor antakelsen vi begge hadde, om at elektrolyse var et vanskelig tema å forstå for elevene. Vi konkluderte derfor med at videoleksjonen burde inneholdt tydeligere læringsmål. Læringsmålene burde presisert konkret hva elevene skulle vite om elektrolyse før de kom på skolen, slik at elevene kunne forholdt seg til disse i arbeidet med videoleksjonen. Da ville det kanskje vært lettere for elevene å trekke ut de viktigste delene fra videoleksjonen, som de burde fokusere på å lære seg.

5.1.3 Sammenhengen mellom videoleksjonen og undervisningen om elektrolyse

I elevsamtalen, uttrykte fire av de fem elevene at det faglige stoffet i videoen var vanskelig, men at de forsto mer etter å ha hatt undervisning om elektrolyse og gjort elektrolyseforsøk på skolen.

Pernille: Men nå igjen, så er det jo sånn at jeg forstår mye mer av videoen nå enn det jeg gjorde hjemme.

Maya: Ja, for i går skjønnte jeg ingenting. Jeg bare så på det også ja...

Erik: Ja, jeg så på videoen fire ganger!

Siden elevene trakk frem at de forsto mer etter undervisningen på skolen, ønsket jeg å vite mer om hva de tenkte om sammenhengen mellom videoleksjonen om elektrolyse og undervisningsopplegget.

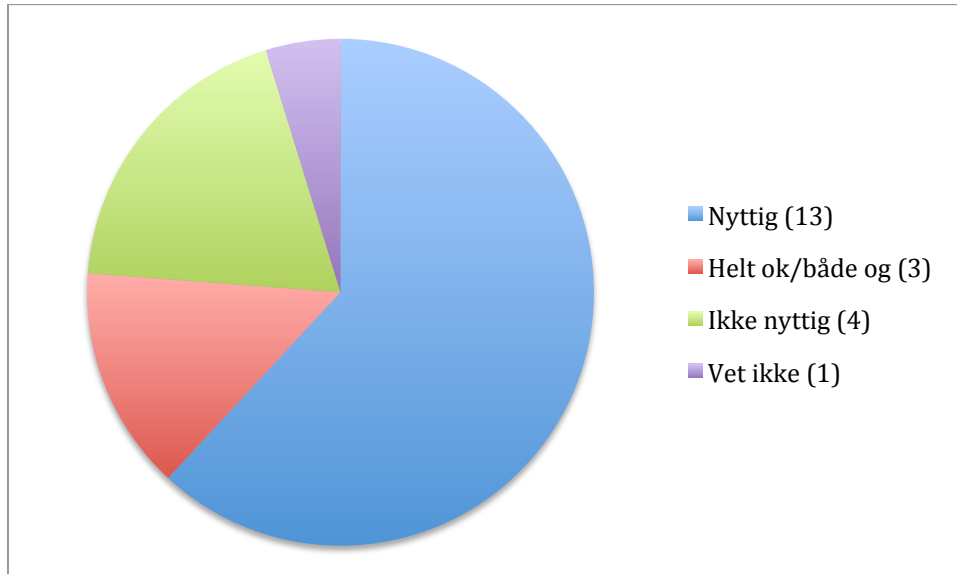
Pernille: Altså, jeg slet jo litt med de oppgavene (...) men det vi gjorde med forsøket hjalp jo.

Jonas: Jeg lærer best av forsøk og sånn jeg egentlig... istedenfor å bare skrive.

I disse to sitatene vises det at elevene mente selv de lærte mye av forsøket. Det at elevene skal få mer tid på skolen til å engasjeres i elevaktive arbeidsmåter, som for eksempel forsøk, er som nevnt i kapittel 2 en av gevinstene med omvendt undervisning. Et par av de andre elevene i samtalen stemte også i at de syntes at forsøket var det mest lærerike i undervisningsøkten, og at de klarte å koble det de hadde sett på video til forsøket.

De resterende elevene i klassen ble også stilt spørsmål om sammenhengen mellom videoleksjon og undervisningsopplegg på skolen i elevloggen. På spørsmålet: "Mener du det var nyttig å se videoleksjonen om elektrolyse hjemme, i forhold til gjennomføring av elektrolyseforsøk på skolen?" fordelte jeg tilbakemeldingene fra de 21 elevene i fire ulike kategorier. Elevenes svar i elevloggene ga navn til kategoriene. Elever som svarte henholdsvis ja eller nei på om videoleksjonen var nyttig å se, ble plassert i kategoriene "nyttig" og "ikke nyttig". De som svarte at de syntes det var helt greit eller både og, slo jeg

sammen, mens den ene eleven som skrev at han/hun ikke visste om det var nyttig å se videoleksjonen, ble plassert i en egen kategori. De ulike kategoriene og hvordan antallet elever fordelte seg i disse er vist i figur 5.1.3.



Figur 5.1.3: Antall elever i klassen sin oppfatning av elektrolysevideoens relevans til undervisningsopplegg på skolen.

Figur 5.1.3 viser da andelen elever i naturfagklassen- unntatt elevutvalget som hadde samtale med meg, etter hvorvidt de syntes det var nyttig å se videoleksjonen i forkant av undervisning. Det er viktig å merke seg at elevenes svar på spørsmålet i elevloggen er tolket av meg, med Annes bekreftelse, men det er mulighet for at elevene kan ha en annen oppfatning enn det som presenteres her. Likevel er det tydelig at det store flertallet i klassen syntes at videoleksjonen om elektrolyse var nyttig å se før undervisning. Et utvalgt sitat fra en av elevloggene viser dette:

Anonym elev 1: Jeg mener det var nyttig siden jeg fikk vite en del om det vi skulle ha på skolen på forhånd. Hvis noen ikke får gjennomført forsøket kan de se videoen og ikke på glipp av noe de ellers ville.

Her peker eleven på fordelene med at de som ikke er tilstede på skolen da forsøket blir gjennomført, har muligheten til å se det hjemme. Dette siden animasjonen i videoleksjonen var identisk i forhold til oppsettet og saltet som ble benyttet i forsøket på

skolen. Det var også flere elever som trakk frem fordelene ved at man kommer mer forberedt til undervisning.

Anonym elev 2: Jeg syntes det var nyttig fordi da kom jeg forberedt til timen.

Anonym elev 3: Ja, fordi da hadde jeg muligheten til først å se hva forsøket gikk ut på før jeg selv gjorde det.

Anne og jeg var også enige om at det var en nær sammenheng mellom elektrolysevideoen og undervisningsopplegget. Dette i forhold til at animasjonen i videoleksjonen viste nøyaktig det samme forsøket som elevene skulle utføre på skolen. Dette vises i transkripsjonen fra evalueringssamtalen vi hadde sammen.

Meg: Ja, det var jo helt det samme liksom

Anne: Helt det samme, akkurat den samme reaksjonen som skjedde, akkurat på samme måten. Så de fikk jo på en måte den teoretiske delen og den praktiske, så noe tettere enn det kan vi nesten ikke legge det tenker jeg da.

I og med at forsøket elevene gjorde var identisk med det de hadde sett på video, var det en veldig strukturert form for utforskende arbeid. Hensikten med den nære sammenhengen vi hadde lagt opp til, var at det praktiske forsøket skulle hjelpe elevene med å forstå teorien i videoleksjonen og motsatt. I forhold til videoleksjonen trakk også en elev frem fordelene ved at det blir mindre gjennomgang av nytt fagstoff i plenum på skolen.

Anonym elev 4: Ja, fordi da slipper vi å bruke så lang tid på skolen med å gjennomgå stoffet.

Redusert tidsbruk på gjennomgang av nytt stoff var også noe valideringsgruppa pekte på som en fordel med omvendt undervisning. Det var også noen elever som skrev at de ikke syntes videoleksjonen var nyttig å se i forhold til gjennomføringen av forsøket. De kommenterte blant annet at det var vanskelig å få med seg alt, og at de ikke forsto.

Anonym elev 5: *Nei, fordi jeg skjønnte ikke noe*

Anonym elev 6: *Jeg synes det er bedre at lærer framfører i timen. Lettere å følge med.*

Spørsmålet som dukket opp både på oppsummeringssamtale med Anne og på valideringsmøtet, var hvorvidt elevene hadde forstått mer av elektrolyse dersom det hadde blitt gjennomgått på tavla i timen. Vi trodde fagstoffet om elektrolyse uansett var vanskelig å forstå for mange elever, uavhengig av om det blir spilt inn på video eller forklart på tavla. Anne og jeg mente derfor at det er viktig å bruke tiden i undervisning slik at elevene får mulighet til å bearbeide fagstoffet grundig, og at læreren gir ekstra oppfølging til de elevene som sliter med forståelsen. Jeg tenkte en form for samarbeidslæring også kunne ha vært nyttig å inkludere, der elevene hjelper hverandre til å forstå.

5.1.4 Videoleksjon om elektrolyse i hjemmelekse. Fungerte det?

I elevsamtalen med de fem utvalgte elevene ønsket jeg å få vite noe om hvordan elevene syntes det var å se videoleksjon, sammenliknet med vanlige lekser. De vanlige naturfagleksene fortalte elevutvalget besto av å lese noen sider i læreboka, og gjøre oppgaver knyttet til teksten de har lest. Flere av elevene påpekte at de foretrakk videoleksjon sammenliknet med vanlige lekser, selv om elektrolyse var vanskelig fagstoff.

Mathias: *Jeg husker mye bedre det jeg ser på videoer enn det jeg leser*

Maya: *Jeg også. For lese... nei.*

Jeg stilte derfor et oppfølgingsspørsmål om elevene vanligvis pleide å gjøre naturfagleksene.

Pernille: *Jeg pleier å gjøre oppgavene, men jeg pleier ikke å lese.*

Erik: *Ja, jeg bare ser gjennom teksten og finner svare liksom.*

For disse fem elevene kom det tydelig fram at de syntes elektrolysevideoen fungerte som en god læringsressurs, og samtlige trodde video egnet seg til å lære naturfag. Da jeg stilte

spørsmål om videoleksjon sammenliknet med vanlig forelesning, var det noe delte meninger og usikkerhet.

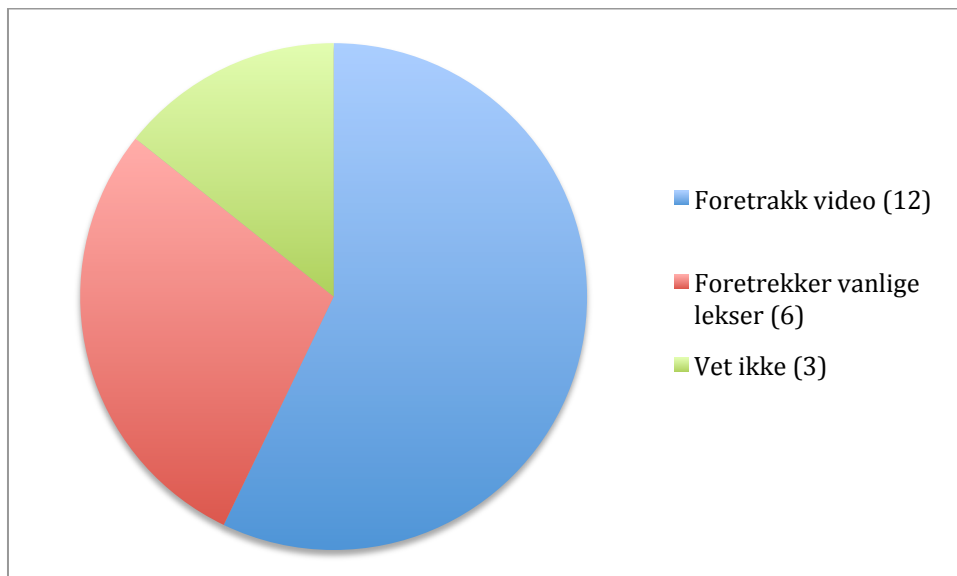
Mathias: *Jeg husker fortsatt mye mer av å se på video.*

Pernille: *Vet ikke.*

Maya: *Men sånn vi gjorde i dag liksom...at vi fikk litt repetisjon.*

Elevene var enige om at det var fint å ha en liten sekvens på tavla med repetisjon eller oppsummering av videoleksjonen i timen på skolen. Jeg nevnte for dem utfordringen i forhold til at læreren repeterer for mye av videoens innhold på skolen, slik at det oppfattes som unødvendig å se videoleksjonen hjemme. Elevene var enige i at det ikke burde repeteres for mye, men syntes det var bra at elektrolyse ble oppsummert på tavla i dette tilfellet. Dette fordi de syntes elektrolyse var et komplisert tema.

I elevloggen, som de resterende elevene i klassen svarte på, stilte jeg spørsmålet ”Hvordan synes du denne metoden å forberede seg til undervisning på fungerte sammenliknet med vanlige lekser?”. Tilbakemeldingene fra elevene sorterte jeg inn i kategorier, slik som figur 5.1.4 viser.



Figur 5.1.4: Antall elever i klassen sin mening om elektrolysevideo sammenliknet med vanlige lekser.

Figuren viser antall elever i klassen- unntatt elevutvalget, som henholdsvis foretrakk video eller fortrakk vanlige lekser. I noen av elevloggene syntes jeg det ikke kom tydelig frem hva eleven mente, og disse er plassert i kategorien "Vet ikke". Et eksempel på et av elevsvarene jeg plasserte i denne kategorien var:

Anonym elev 7: Vanlig lekser blir enklere å forstå, men videoen er mye enklere ettersom du bare trenger å slå opp PC-en.

Ut i fra dette sitatet syntes jeg det var vanskelig å avgjøre om eleven foretrakk videoleksjonen eller vanlige lekser. Igjen, så er plasseringen av elevsvarene i de ulike kategoriene min tolkning av det som er blitt skrevet, og man må ta høyde for feiloppfatninger. Likevel ser man at flesteparten av elevene i klassen skrev at de foretrakk videoleksjonen. Dette er tilnærmet de samme elevene som mente at videoleksjonen var nyttig å se i forbindelse med gjennomføring av elektrolyseforsøket, som vist i figur 5.1.3. Mange av elevene som uttrykte at de foretrakk video begrunnet ikke hvorfor de mente det fungerte bra, men argumenterte for hvorfor de syntes elektrolysevideoen var bedre enn vanlige hjemmelekser.

Anonym elev 8: Mye bedre, ga mer mening.

Anonym elev 9: Bedre å høre enn å lese tungt stoff.

Anonym elev 10: Bra, fordi det er morsommere å se på video enn å lese selv.

Selv om elevene ga uttrykk for at de foretrakk videoleksjonen, så var det tre av elevene som nevnte ulempen med at de ikke får svar på det de lurer på umiddelbart, siden læreren ikke var tilstede da de så videoleksjonen. Her er to utvalgte elevsvar som viser dette.

Anonym elev 3: Jeg synes det var helt greit. Man fikk se illustrasjoner som gjorde det lettere å følge med. Men man får ikke stilt spørsmål hvis det er noe man lurer på.

Anonym elev 11: Veldig bra, bare ikke forvent at vi kan svare på alt og ha forståelse for at når man ikke kan spørre blir det vanskelig.

Disse kommentarene ble et diskusjonstema både på evalueringssamtalen med Anne og valideringsmøtet. Anne uttrykte at hun syntes det var litt morsomt, i og med at hennes erfaring var at denne klassen ikke var voldsomt ivrige til å stille spørsmål i timen til vanlig. På valideringsmøtet stilte faglederen for realfag ved skolen også seg litt uforstående til disse kommentarene fra elevene.

Fagleder, realfag: Og når de kom på skolen, så hadde de glemt det de lurte på... det er jo litt teit da! (...) Dette er nok en metode som må læres.

Det ble enighet om på valideringsmøtet at omvendt undervisning er en undervisningsstrategi, som elevene må øves i. Altså hvordan de kan bruke videoleksjonen til å kartlegge det de ikke forstår, slik at læreren kan hjelpe dem med dette på skolen.

Jeg spurte også de fem elevene i elevsamtalen om de hadde noen forslag til hva de kunne gjøre dersom det dukket opp ting de ikke forsto underveis i videoleksjonen. De foreslo at de kunne skrive ned det de lurte på i bøkene sine, og spørre læreren om det når de kom på skolen. Det å skrive ned spørsmål til læreren var tydelig noe elevene i denne klassen ikke gjorde på eget initiativ. Jeg gjorde meg derfor opp en tanke om at en støttestruktur for å lære elevene til å skrive ned spørsmålene sine, burde legges til rette for i neste syklus.

5.1.5 Elementer som var vellykket i elektrolysevideo og forbedringspotensial

I elevsamtalen med elevutvalget ønsket jeg også å få innsikt i hva elevene mente var bra med elektrolysevideoen, og hva som kunne forbedres til neste videoleksjon. Jeg ville først kartlegge elevenes mening om varigheten, lyd kvalitet og det faglige nivået. Elevene var stort sett enige om at alle disse faktorene var bra i elektrolysevideoen, men at videoleksjonen i hvert fall ikke burde vare noe lenger. Dette fordi stoffet var vanskelig, og det var utfordrende å holde konsentrasjonen i 10 minutter.

Jonas: Ja, det blir jo litt vanskelig å konsentrere seg lenge når man ikke kan det [fagstoffet] i tillegg, for da blir man jo litt ufokusert og.

Jeg stilte også spørsmål til elevene angående de ulike delene av videoleksjonen. De aller fleste husket mest av den første delen der redoksreaksjoner ble repetert. Dette er ikke overraskende, da man husker bedre stoff man har lært om tidligere. Animasjonen fra Senit syntes elevene var bra fordi den illustrerte bedre de reaksjonene som skjedde, enn en statisk figur ville gjort. Samtidig fikk jeg inntrykk av at noen elever opplevde det som krevende å få med seg alt som skjedde i animasjonen. Dette fordi animasjonen opprinnelig inneholdt mye tekst, samtidig som Anne forklarte det som skjedde. Dette kommenterte blant annet Pernille, som fortalte at hun måtte sette videoen på pause for å få med seg teksten som sto i animasjonen.

Det ble også en diskusjon rundt dette med teksten på Power Point presentasjonen. Jeg spurte om elevene syntes det var bra at teksten sto der, samtidig som Anne forklarte. Mathias og Jonas mente at videoleksjonen inneholdt for mye tekst, og ønsket heller at det skulle stå stikkord fremfor hele setninger.

Mathias: Hvis hun forklarer mer enn det som står der liksom. At det står litt også forklarer hun mye mer. (...) Jeg synes det er mye lettere å huske på stikkord.

Jonas: Det blir så mye å huske på hvis man skal huske hele setninger.

De fem elevene ble til slutt enige om at det kunne bli litt mye tekst, og det å bruke stikkord isteden ville være en bedre løsning. Elevene og jeg kom derfor frem til at dette var et forbedringspotensial ved videoleksjonen. Vi lærere kunne sette opp stikkord, slik at Anne kunne forklare med utgangspunkt i disse. Jeg lurte også på hva elevene tenkte om spørsmålene på slutten av videoleksjonen. Elevene syntes det var fint å svare på spørsmål knyttet til videoens innhold, men de mente det ikke burde være obligatorisk å svare på disse skriftlig.

Mathias: Det er mye lettere å huske når du liksom svarer rett etter at du har sett videoen, så du liksom må følge med på videoen for å kunne svare. For hvis det er i boka, så kan du liksom bare se på spørsmåla og lete etter svara i teksten for å kunne svare. (...) Og da gjør du lekser bare for å gjøre lekser, men ikke for å lære noe.

Erik: *Så det tvinger deg på en måte til å følge med.*

Det var litt uenighet blant elevene hvorvidt spørsmålene burde være på slutten eller underveis i videoleksjonen. Derfor mente jeg at det kunne være interessant å prøve ut spørsmål underveis i den neste videoleksjonen, slik at elevene kunne sammenlikne de to variantene.

Jeg spurte også elevene om hvordan de syntes det var å reflektere over egen forståelse av fagstoffet, ved å svare på spørsmålene knyttet til lydopptaket. Det var flere som sa seg enige i at også et slikt selvevaluerings spørsmål er fint å ha med i selve videoleksjonen, for å tenke litt over hva man faktisk har fått med seg. Jonas påpekte også at han likte at tilbakemeldingen var muntlig, siden han ofte pleide å glemme det han skulle si hvis han skrev.

På spørsmålet om hva de trodde Anne forventet at de skulle kunne etter å ha sett elektrolysevideoen, hadde elevene problemer med å svare. Dette bekreftet min tolkning, som beskrevet i avsnitt 5.1.2, om at vi i den neste videoleksjonen burde tydeliggjøre læringsmålene for elevene. Anne sa seg enig i dette, og kommenterte at dette var noe hun burde prøve å bli flinkere til også i vanlig undervisning. Som hun påpekte, er det fort gjort å bare anta at elevene forstår hva de skal kunne, men det er faktisk viktig å presisere nøyaktig hva som forventes av dem.

5.1.6 Evaluering av første aksjonssyklus

Etter at den første syklusen i aksjonsforskningen var gjennomført, gjorde jeg en evaluering av mine innsamlede data og metodene som var blitt benyttet. Spørsmålene i elevloggen var nært knyttet til to av underspørsmålene jeg formulerte i kapittel 1.2. Hensikten med de to underspørsmålene var å konkretisere forskningsspørsmålet for masteroppgaven, og de lyder: 1) *Hva mener elevene og lærerne om sammenhengen mellom videoleksjon og undervisningsopplegget på skolen?* 2) *Hva synes elevene om å forberede seg til naturfagundervisning ved å se og arbeide med en videoleksjon, sammenliknet med vanlige lekser?*

Elevenes tilbakemeldinger i elevloggen mente jeg derfor kunne bidra til å svare på de to underspørsmålene, da det gjaldt elektrolysevideoen. Derfor ønsket jeg å bruke den samme malen for elevloggen i neste syklus, men tilpasse spørsmålene slik at de dreide seg om brenselcellevideoen og tilhørende undervisningsaktiviteter.

Jeg vurderte også både de fem elevene i elevutvalget sine lydopptak og samtalen med dem, som nyttig for å oppnå en dypere innsikt i hva elevene mente om elektrolysevideoen, og hvordan de opplevde å ha omvendt naturfagundervisning for første gang. Alle fem elevene bekreftet at de fortsatt ønsket videre deltakelse i elevutvalget. Samtalene med Anne og valideringsmøtet mente jeg begge var vellykkede i forhold til å diskutere elevenes tilbakemeldinger, og det som kunne forbedres ved både videoleksjonen og tilhørende undervisningsopplegg i neste syklus. Valideringsgruppa bidro med mange nyttige innspill og refleksjoner, som Anne og jeg tok med oss i videre planlegging av videoleksjon og undervisning om brenselcelle.

Basert på informasjon jeg fikk fra elevutvalget, både gjennom lydopptak og elevsamtalen, fra klassens elevlogger, og fra diskusjoner med lærerne i valideringsgruppa, kom Anne og jeg fram til en rekke elementer som burde inkluderes og tiltak som burde gjøres i forhold til videoleksjonen og undervisningsopplegg i neste syklus. Dette for å undersøke om både elevene i naturfagklassen og lærerne ville oppfatte dette som en forbedring ved undervisningsstrategien. Det som elevene og lærerne på valideringsmøtet påpekte som vellykket fra den første videoleksjonen, som for eksempel tempoet fagstoffet ble gjennomgått i og bruk av animasjon, ville vi fortsatt inkludere i den neste.

Følgende endringer ønsket Anne og jeg å implementere i den neste videoleksjonen om brenselcelle og den påfølgende undervisningen:

1. Tydeliggjøre læringsmål. Presisere konkrete fagkunnskaper, som det forventes at elevene besitter etter å ha sett brenselcellevideoen.
2. Tokolonnenotat med nøkkelord/stikkord/faglige begreper knyttet til brenselcelle i venstre kolonne, og i høyre kolonne skal elevene fylle inn sine egne forklaringer på nøkkelordene (vedlegg 5).

3. Spørsmål til læreren. Dette ble det satt av plass til i tokolonnenotatet. Her var hensikten at elevene skulle notere ned spørsmål som dukket opp underveis i videoleksjonen.
4. Kahoot! eller en quiz som elevene svarer på, enten umiddelbart etter å ha sett videoleksjonen eller i oppstarten av timen. Dette for at læreren skal få oversikt over hva elevene har fått med seg av fagkunnskap etter å ha sett videoleksjonen.
5. Redusere tekstmengden. Vi bør velge stikkord fremfor setninger på Power Point. Elevutvalget mente det ville være bedre å knytte det læreren forteller om i videoleksjonen til stikkord. Dessuten kan vi prøve å finne en brenselcelleanimasjon, som inneholder litt mindre tekst enn elektrolyseanimasjonen. Dette fordi det ikke skal bli for mange elementer å konsentrere seg om av gangen for elevene.
6. Spørsmål underveis i videoleksjonen, der hensikten er at elevene skal pause videoen for å reflektere over disse.
7. En egenvurdering tilslutt i videoleksjonen. Dette for at elevene selv skal reflektere over hva de har fått med seg av fagstoffet.
8. Redusere varighet på videoleksjonen. Dette fordi vi ønsker at elevene skal klare å konsentrere seg igjennom hele videoleksjonen.
9. Inkludere en whiteboardsekvens. Dette vil kanskje minne mer om tradisjonell forelesning slik elevene kjenner til fra før. Dette var noe Anne selv foreslo da hun ønsket å prøve ut dette.

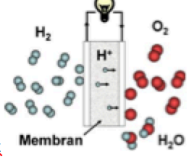
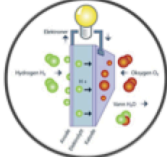
5.2 Andre aksjonssyklus- Brenselcelle

Andre aksjonssyklus i prosjektet ble gjennomført i ukene 42-44. Anne og jeg implementerte her tiltak ved videoleksjonen og undervisningsopplegget, som vi hadde besluttet oss for etter evaluering av første syklus. Med utgangspunkt i figur 4.5.1, vist i kapittel 4, vil jeg presentere innholdet i de ulike trinnene i den andre aksjonssyklusen.

- **Planlegging:**
 - Planleggingsmøte med Anne
- **Gjennomføring:**
 - Innspilling av brenselcellevideo med Anne (dette ble gjort parallelt med planleggingen av videoleksjonen)
 - Elevenes hjemmelektse: Se videoleksjon om brenselcelle og fyller inn et tokolonnotat (vedlegg 5) underveis eller etter å ha sett videoleksjonen.
 - Gjennomføring av omvendt naturfagundervisningsopplegg om brenselcelle i klassen. Undervisningsopplegget besto av følgende: 1) Kahoot! om brenselcelle. 2) Kort oppsummering på tavla i plenum- kun det som virket uklart for elevene. 3) Film om hydrogenbil og diskusjonsoppgaver til denne i grupper. 5) Demonstrasjon av en hydrogenbilmodell.
 - Tilbakemeldinger fra elever fra lydopptak, elevlogger og elevsamtale
- **Evaluering:**
 - Oppsummeringssamtale med Anne
 - Andre valideringsmøte

5.2.1 Det andre produktet: Videoleksjon om Brenselcelle

Da vi planla utformingen av videoleksjonen om brenselcelle ønsket Anne og jeg å implementere forbedringstiltakene vi hadde kommet frem til etter evaluering av elektrolysevideoen, som beskrevet i kapittel 5.1.6. Også i denne syklusen benyttet vi et planleggingsskjema (vedlegg 6), da vi skulle spille inn videoen. Planleggingsskjemaet for brenselcellevideo vises i figur 5.2.1

Videoleksjon tittel:		
Ca. varighet:	7-8 min	
Utstyr:	Mac med screencast-o-matic, ipad med educreation whiteboardprogram, imovie-redigeringsprogram	
Læringsmål:	1) Kunne forklare hvordan en brenselcelle er bygd opp og fungerer ved hjelp av en enkel tegning 2) Gjengi hvilke utgangsstoffer som trengs, og hva som produseres i denne brenselcellen. 3) Nevne bruksområder for brenselceller 4) Kunne nevne fordeler og ulemper ved brenselceller	
Innhold/manus		
	Stikkord:	Bilder/figurer/filmklipp
Introduksjon	Presenter læringsmål med videoen, kort hva brenselcelle er og bruksområder	 Power point
Repetisjon	-	
Hoveddel		
	Del 1	Bestanddelene og reaktanter i brenselcelle-tegn og forklar
	Del 2	Tenk selv: Hva kan brenselceller brukes til? Hvilke to stoffer må tilføres en brenselcelle? Gjennomgang av animasjon av brenselcelle fra viten
		Animasjon fra viten.no http://ndla.no/nb/node/122828
	Del 3	Tenk selv: Hvilke to ting produseres i en brenselcelle? Hva er det eneste ionet som slipper gjennom membranen? Hvor blir det av elektronene som frigjøres fra hydrogenatomene?
	Del 3	Fordeler og ulemper med brenselceller
		Power Point
Oppsummering	-	
Evaluering	Egenvurdering Fortell til deg selv hva du har lært om brenselceller i denne videoen?	

Figur 5.2.1: Utfylt planleggings skjema for videoleksjon om brenselcelle

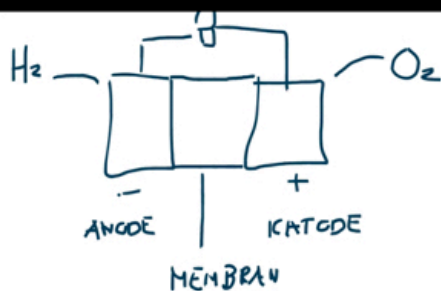
Siden vi allerede hadde vært igjennom en syklus antok vi at vi var mer bevisst på hva som skulle gjøres, samtidig som det var kort tid mellom evaluering av første syklus og igangsetting av andre syklus. Derfor ble videoleksjonen både planlagt, spilt inn og delt med elevene på samme dag. Da vi hadde valgt å inkludere mange flere ulike elementer i videoleksjonen og Anne ikke hadde fått tid til å forberede et manus på forhånd, gikk ikke innspillingen like smertefritt denne gang. Det ble mer rot i forhold til rekkefølgen, hva som skulle sies på hvert trinn i animasjonen fra Viten og hvordan whiteboardsekvensen skulle inkluderes i den ferdige videoleksjonen. Vi glemte også å si noe om fordeler og ulemper med brenselceller, som var satt opp som et av læringsmålene for videoleksjonen. Vi måtte derfor gjøre en ny takning der Anne presenterte disse. De ovennevnte hendelsene førte til mer redigeringsarbeid, siden flere deler av råfilm måtte klippes ut og flyttes på. Vi erfarte derfor at det er fordelaktig å gjøre et godt forberedelsesarbeid med

videoleksjonen. Dette for å redusere tidsbruk i forhold til innspilling og redigering av videoleksjoner. Selv om det var mye kluss under selve innspillingen, fikk vi omsider satt sammen alle de ulike delene til en brenselcellevideo vi var fornøyd med.

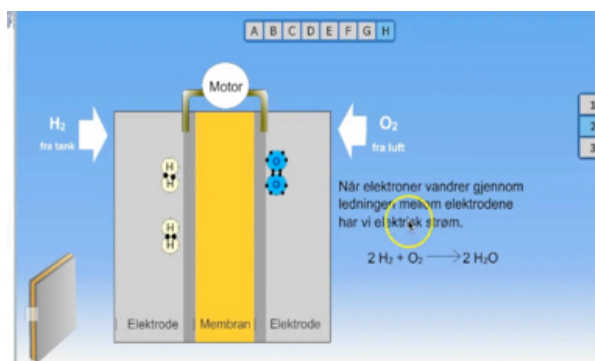
Spørsmål til fagstoffet om brenselcelle ble denne gang gitt som "tenk selv"- oppgaver underveis, og var knyttet til det som nettopp var blitt gjennomgått på videoleksjonen. Dette skilte seg fra elektrolysevideoen, der alle spørsmålene kom til slutt. Et problem vi oppdaget da videoleksjonen var ferdig redigert var at det var ulikheter på lyd kvaliteten i de ulike delene. På whiteboardsekvensen, som var spilt inn via ipad-programmet educreations på forhånd, var det mye høyere lyd enn på videoen for øvrig. Årsaken til den dårlige lyden kan være at PC-en var plassert litt for langt unna Anne da hun pratet, slik at mikrofonen ikke fikk tatt opp stemmen tilstrekkelig. Det var likevel mulig å høre hva Anne sa, så vi valgte å ikke foreta en ny innspilling da dette ville tatt mye tid. I figur 5.2.2 vises noen skjermbilder fra utvalgte deler av brenselcellevideoen.



1. Forsidebildet. Her er læringsmålene for videoen satt opp.



2. Viser sekvens der faglærer bruker programmet educreation på sin ipad. En enkel figur av oppbygningen av brenselcelle tegnes opp og forklares.



3. Her vises et utsnitt fra da faglærer gjennomgår en animasjon av brenselcelle hentet fra viten.no



4. Her forteller lærer om fordeler og ulemper ved brenselceller ut i fra stikkordene som er satt opp på Power P0int

Figur 5.2.2: Bildene viser utdrag fra ulike deler av videoleksjonen om brenselcelle. Ved siden av er det skrevet en forklarende tekst om hva som skjer i videoen på de aktuelle bildene.

Enten underveis eller etter at elevene hadde sett videoleksjonen om brenselcelle, skulle de fylle ut et tokolonnenotat, som vist i figur 5.2.3. Hensikten med tokolonnenotatet var at elevene med egne ord skulle forklare faglige begrep og fenomen, som Anne og jeg hadde

plukket ut fra brenselcellevideoen. Først i notatet ga jeg elevene et eksempel på hvordan de kunne fylle ut en slik forklaring.

Nøkkelord (Hovedidé, begrep, fenomen)	Definisjon/forklaring/tegning
To elektroder	Eks. Består av porøst karbon og et tynt lag med platina som vender inn mot membranen
Membranen	
Tank	
Luft	
Platinalaget sin oppgave	
Strømførende krets	
Fullstendig reaksjon i en brenselcelle (Hvilke stoffer reagerer og hva produseres)	
Mine spørsmål til lærer:	

Figur 5.2.3: Tokolonnotat som elevene skulle fylle inn underveis eller etter de hadde sett videoleksjon om brenselcelle.

5.2.2 Hva kan elevene om brenselceller før de kommer til timen?

I andre syklus fikk Anne og jeg mer informasjon om elevenes kunnskaper om brenselcelle, som de hadde fått med seg fra videoleksjonen. Det var fordi vi i oppstarten av timen gjennomførte en Kahoot! (link i vedlegg 7). Spørsmålene i Kahoot!-en hadde jeg formulert etter at vi hadde laget brenselcellevideoen, slik at de var nært knyttet opp mot denne. Ved å observere hvordan elevenes svar fordelte seg, kunne Anne umiddelbart oppklare de spørsmålene som flere elever svarte feil på under Kahoot!. Stort sett svarte flertallet av elevene det riktige alternativet på samtlige 10 spørsmål. Dette, sammen med andre

observasjoner fra undervisning, ga oss inntrykket av at flesteparten av elevene hadde fått med seg det grunnleggende fagstoffet om brenselceller. Sammenliknet med undervisningen om elektrolyse, var elevene i disse timene mye mer selvstendige i arbeidet og mer muntlig aktive under oppsummeringen i plenum. Plenumoppsummeringen på tavla ble i tillegg gjennomført på mye kortere tid, enn den for elektrolyse.

Fra lydopptakene elevene sendte til meg i forkant av undervisning, fikk jeg også inntrykk av at de hadde fått med seg mye av brenselcellevideoen. Elevene viste at de behersket flere av læringsmålene for videoleksjonen, da de skulle gjenfortelle det de husket av fagstoffet. For eksempel nevnte tre av elevene bruksområder for brenselceller, tre av elevene nevnte fordeler og ulemper, og to av elevene gjenga også korrekt hvilke utgangsstoffer som trengs og hva som produseres. Eksempler på dette vises i transkripsjonen av lydopptaket fra Pernille, Mathias, Jonas og Maya.

Pernille: (...) og at brenselceller finnes i datamaskin, mobiler, biler og romfartøy.

Jonas: Fordelen var at det var miljøvennlig og at jeg tror det avfallsstoffet var vann.

Det jeg husker fra ulempene på brenselcelle var at det var dyrt å produsere og at det er sånn hydrogentank tror jeg.

Mathias: Jeg husker at de to stoffene som trengs er hydrogen og oksygen og det dannes elektrisk strøm og vann. Husker også at det bare er hydrogenkjernene som kan gå igjennom membranen.

Maya: Jeg kan huske at det i brenselcella blir oksygen og hydrogen som omdannes til elektrisk energi og vann.

Maya var den eneste av elevene som også detaljert forklarte oppbygningen av en brenselcelle. Kunnskapen hun presenterte var veldig eksakt og presis, nesten slik at det noen ganger hørtes ut som en slags opplesning. Det kan jo tenkes at hun har hatt noen notater til hjelp og kanskje ikke hentet alt direkte fra hukommelsen. Uansett kom det tydelig frem i transkripsjonen at samtlige fem elever husket mer av denne videoleksjonen enn av den forrige om elektrolyse. Om dette skyldtes forbedringer i produksjonen eller ulikheter i vanskelighetsgrad på de to temaene kan jeg ikke avgjøre. På bakgrunn av

elevenes tilbakemeldinger fra elevsamtalen kan det tyde på at det skyldtes en kombinasjon av begge deler.

På spørsmålet om hva som var bra med brenselcellevideoen svarte elevene blant annet at det var enklere å holde følge, mindre fagstoff, kortere varighet, mindre tekst og bra med "tenk selv"-spørsmål underveis. Jeg har valgt ut sitater fra Pernille og Mathias som eksempler på dette.

Pernille: Jeg synes denne videoen her egentlig var mye bedre enn den forrige fordi det var mye lettere å følge med, og egentlig ikke så mye negativt med den.

Mathias: Jeg likte den videoen her fordi den var kortere og det ikke sto like mye på skjermen som det gjorde forrige gang.

Jeg tolket det derfor dithen at samtlige fem elever mente brenselcellevideoen var bedre enn elektrolysevideoen, siden Anne og jeg blant annet hadde redusert tekstmengden og varigheten. Kun Maya nevnte noe som ikke var så bra med videoen, og det var den dårlige lyd kvaliteten i deler av videoen. Dette var allerede Anne og jeg bevisst på, slik som beskrevet i avsnitt 5.2.1.

5.2.2 Sammenhengen mellom videoleksjonen og undervisning om brenselcelle

I elevsamtalen er kun fire av de fem elevene i elevutvalget tilstede, da Jonas var forhindret i å delta denne gangen. Alle de fire elevene var enige om at sammenhengen mellom brenselcellevideoen og undervisningsopplegget var bra. Selv om de forsto det meste av fagstoffet da de så videoleksjonen hjemme, følte de at det satt enda bedre etter undervisning. Elevene fremhevet Kahoot! som en god måte å starte undervisningen på. Dette var fordi de syntes Kahoot! var morsomt, og det var god sammenheng mellom brenselcellevideoen og spørsmålene som ble stilt. Mathias påpekte at det å ha en Kahoot! også kan bidra i forhold til elever som vanligvis ikke gjør lekser. Da blir Kahoot! på en måte en lekseprøve, og da trodde han at flere elever ville velge å gjøre leksene. Maya mente også at det var veldig viktig at læreren ikke gjennomgår fagstoffet fra videoleksjonen på skolen, for da er det ingen som vil ta seg tid til å se videoen hjemme.

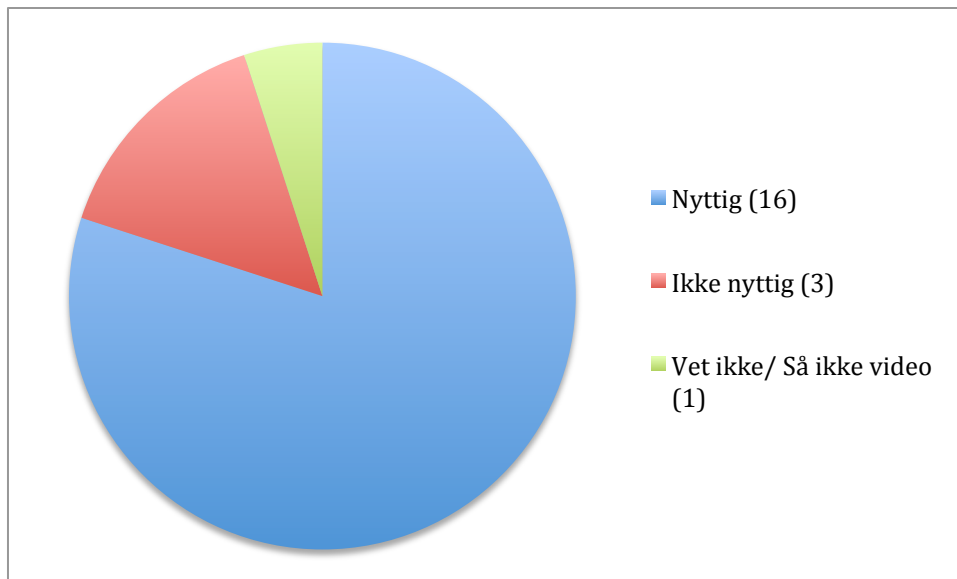
Maya: Hvis dere går igjennom dagen etter, sånn repeterer på nytt bare, så er det ikke så mange som gidder.

Elevutvalget syntes likevel plenum oppsummering av brenselcelle på tavla etter Kahoot! var greit å gjøre. Oppsummeringen var jo veldig kort, og tok kun for seg det som så ut til å være litt uklart for flere elever i klassen. Men for de fire elevene som var tilstede på elevsamtalen, virket det ikke som om denne oppsummeringen var absolutt nødvendig.

Mathias: Det hadde liksom ikke gjort noe om ho [Anne] ikke hadde gjort det, men det gjorde ikke noe at ho gjorde det heller.

Elevene sa at de uansett mente det hadde vært nyttig å se brenselcellevideoen i forbindelse med aktivitetene som skulle gjøres i timen, og de hadde ikke noen forslag til hvordan sammenhengen mellom videoleksjon og undervisning kunne gjøres bedre.

I elevloggene, som de resterende elevene i klassen svarte på, kom det fram at de fleste elevene mente det var nyttig å se videoleksjonen om brenselcelle hjemme før undervisning. Spørsmålet i elevloggen var formulert som følger: "Mente du det var nyttig å se videoleksjonen om brenselcelle hjemme, i forhold til demonstrasjon av hydrogenbilen og arbeid med oppgaver på skolen? Hvorfor/hvorfor ikke?". De elevene som eventuelt ikke hadde sett videoen hjemme skulle si noe om hvorvidt de trodde det hadde vært nyttig å se denne videoleksjonen. Andelen elever i klassen som syntes brenselcellevideoen var henholdsvis nyttig, ikke nyttig eller ikke visste, fordelte seg slik som figur 5.2.3 viser.



Figur 5.2.3 Antall elever i klassen sin mening om hvorvidt brenselcellevideoen var nyttig å se før undervisning på skolen.

Elevene var enda mer ordknappe i forhold til å begrunne egen mening i elevloggene i denne syklusen, men noen argumenter var det likevel å finne. Noen elever nevnte at man må se videoleksjonen for å forstå og henge med på det som skjer i undervisningen.

Anonym elev I: Ja, jeg mener at det var nyttig. Fordi da var det lettere å forstå hva vi snakket om i timen og hydrogenbilen.

Anonym elev II: Tror ikke man skjønner noe hvis vi ikke har sett videoen.

Disse tilbakemeldingene går på det som er hensikten med omvendt undervisning, som er nettopp at elevene skal føle det er nødvendig å se videoleksjonen for å kunne henge med på det som skjer i timen. Disse utsagnene kan derfor bekrefte det elevene i elevutvalget mente, at sammenhengen mellom videoleksjonen og undervisningsopplegget var god. To av de tre elevene, som ikke mente at videoleksjonen var nyttig å se, svarte følgende:

Anonym elev III: Lærte ingenting. Funker ikke i det hele tatt.

Anonym elev IV: Nei, dårlig forklart denne gangen.

Det hadde vært interessant å få vite mer om hvorfor disse elevene ikke syntes videoleksjonen fungerte med hensikt på å forberede dem til undervisning, og hva eleven

mente var dårlig forklart. Anne hadde som tidligere nevnt ikke forberedt noe manus på forhånd i forbindelse med innspillingen av denne videoleksjonen. Forklaringene i elektrolysevideoen var mer gjennomtenkt, og det kan hende at det var grunnen til at eleven oppfattet den som bedre.

5.2.4 Videoleksjonen om brenselcelle sammenliknet med vanlige lekser

I elevsamtalen med de fire elevene var det fortsatt stor enighet om at videoleksjon fungerte bedre enn leselekser, og at dette var noe de kunne tenke seg å fortsette å bruke i naturfag. Dette vises blant annet i sitater fra Mathias og Erik.

Mathias: Lærer mye bedre av video uansett om hva det er

Erik: Mye bedre. Lærer mer.

Alle elevene var også enige om at dette stoffet var mye lettere enn elektrolyse. Det kan jo også tenkes å være noe av grunnen til at elevene mente de lærte mer av brenselcellevideoen. Erik påpekte blant annet at spørsmålene underveis var lærerikt.

Erik: Også stoppa jeg og pausa liksom i mellom videoen når vi skulle svare. (...) Tvinger deg til å lære det også.

Pernille: Og at spørsmålene passet liksom til akkurat det som var gått igjennom.

Det virket også som om elevene syntes det var greit at Anne i videoen ga beskjed om å sette på pause for svare på spørsmålene, og eventuelt spole tilbake hvis de ikke husket. Dette valgte Anne og jeg å gjøre, som et tiltak for å øve elevene i å bruke videoleksjon som læringsressurs. Pernille mente riktignok at hun kanskje hadde stoppet videoen og tenkt etter på eget initiativ uansett, men at det ikke gjorde noe at læreren sa at de skulle gjøre det heller.

Det var litt uenighet blant elevene hvorvidt whiteboardsekvensen, der Anne tegnet opp en forenklet brenselcellemodell, var nyttig før animasjonen fra Viten ble gjennomgått. Mathias mente han ikke lærte så godt av dette, mens Pernille syntes det var nyttig i forhold til å forstå animasjonen etterpå. Erik, Maya og Pernille er usikre på om de lærte

best av tegningen eller animasjonen, og de mente at det var fint å ha med begge delene. Maya la også til at det kunne være litt vanskelig å forstå tegningen, siden det bare ble benyttet en farge.

De fire elevene mente fortsatt at det faglige nivået, tempoet og varigheten var passe. Jeg fikk inntrykk av at disse elevene ikke var så opptatt av at videoleksjonen skulle ha en bestemt varighet, men at varigheten burde bestemmes av temaet.

Erik: Spørs hvilket tema. Det her var jo enklere, så trenger ikke så mye forklaring som elektrolyse.

Siden alle elevene var enige om at brenselcelle var lettere å forstå enn elektrolyse, mente de at man ikke trengte like lang videoleksjon for dette temaet. Å fylle inn tokolonnenotatet, som ble presentert i kapittel 5.2.1, som supplement til videoleksjonen svarte elevene at også fungerte bra.

Mathias: Det hjalp deg liksom til å huske det som man hadde lært da, at man skulle skrive det ned med ord.

Erik: Det er fint å ha et sånt ark å svare på etter videoen.

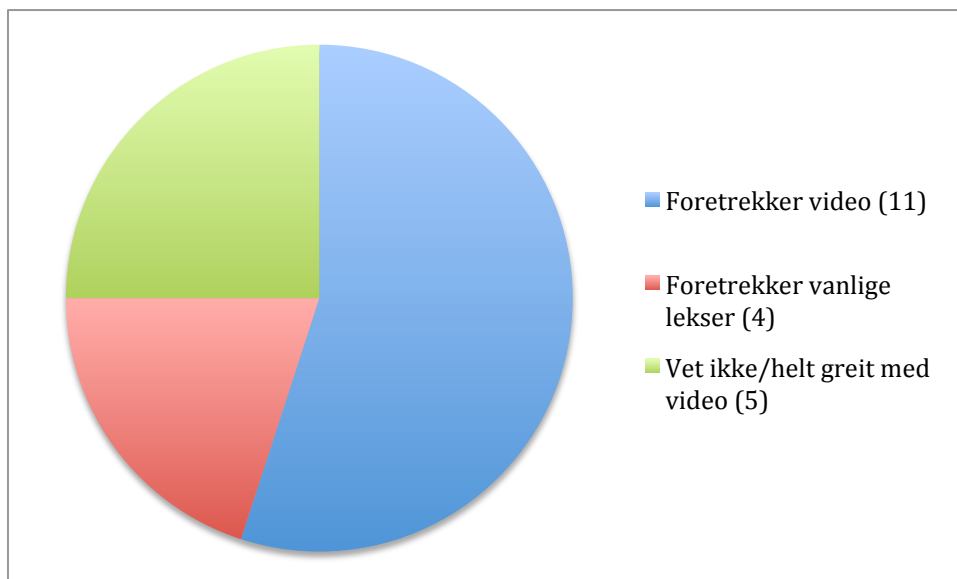
Elevene svarte at de fylte det ut etter at de hadde sett ferdig videoen, og ikke underveis. Maya kommenterte at hun også måtte spole tilbake i videoen for å kunne fylle inn forklaring på alle nøkkelordene i notatet. Ingen av de fire elevene mente en slik aktivitet medførte mye ekstra jobb i forbindelse med videoleksjonen.

Egenvurderingsspørsmålet som Anne og jeg hadde satt opp tilslutt i videoleksjonen, var det kun Erik som hadde gjort. Her var hensikten at elevene enten til seg selv eller andre skulle fortelle om det de hadde lært om brenselcelle i videoleksjonen. Det med å reflektere over egen forståelse var noe de selv i forrige elevsamtale mente at kunne være bra å ha med i videoleksjonen. Siden de i brenselcellevideoen hadde spørsmål underveis, som de skulle stoppe opp ved og reflektere over, spurte jeg om de følte at det ble overflødig med et slikt egenvurderingsspørsmål i tillegg. Dette var elevene enige i.

Pernille mente også at siden de denne gangen hadde tokolonnotatet å fylle inn i tillegg, var dette nok.

Jeg spurte også om de hadde skrevet noe i boksen "Mine spørsmål til læreren". Det hadde ingen av de fire elevene som var tilstede på samtalen gjort. Dette var fordi at de syntes fagstoffet om brenselcelle var enkelt å forstå, og det ikke hadde dukket opp noe spesielt som de lurte på. Pernille påpekte at slike ting uansett er fint å ha med, i tilfelle man skulle lure på noe.

De resterende elevene i klassen svarte i elevloggen på spørsmålet "Hvordan synes du denne metoden å forberede seg til undervisning på fungerte sammenliknet med vanlige lekser?". Hvordan jeg tolket og fordelte elevenes svar i ulike kategorier har jeg oppsummert i figur 5.2.4.



Figur 5.2.4: Antall elevers mening om brenselcellevideo sammenliknet med vanlige lekser.

De fleste elevene foretrakk fortsatt videoleksjoner fremfor vanlige lekser. Flere elever enn sist gang mente også at videoleksjonen som hjemmelektur var helt greit, eller var usikre på om de likte det bedre enn vanlige lekser. Fire elever skrev at de foretrakk vanlige lekser eller at videoleksjon fungerte dårlig for dem. En elev uttrykte tydelig at han eller hun slet med forståelsen.

Anonym elev V: *Dårlig, skjønner ingenting*

På evalueringssamtalen jeg hadde med Anne etterpå ble det igjen satt spørsmålstegn til hvorvidt elever som sier at de ikke forstår, hadde forstått så mye mer i tradisjonell forelesning. Anne mente at det hadde vært interessant å også ha gjennomført en elevlogg til temaet galvanisk element, da dette ble undervist på tradisjonell måte. Det for å kunne sammenlikne elevenes tilbakemeldinger for de to ulike undervisningsstrategiene.

Elever som syntes videoleksjonen om brenselcelle fungerte bra som hjemmelekse, skrev stort sett ingen begrunnelse for hvorfor de mente dette. Noen fordeler de trakk frem var at man får med seg mer, det tar kortere tid og at man kan høre læreren fortelle det flere ganger.

5.3 Muligheter og utfordringer med omvendt naturfagundervisning

Elevutvalget, som jeg hadde samtale med, var etter to sykluser med omvendt undervisning generelt veldig positive til å bruke videoleksjoner til å lære naturfag. De fire elevene pekte på flere fordeler ved å benytte denne undervisningsstrategien. I dette avsnittet vil jeg trekke frem noen av fordelene og mulighetene ved omvendt undervisning som elevutvalget pekte på, og demonstrere dette med utvalgte sitater. Jeg vil også trekke frem noen av utfordringene ved undervisningsstrategien, som ble diskutert i elevsamtalen og nevnt i elevloggene. Erik nevnte at det var gunstig at de ikke trengte å bruke så mye av undervisningstiden til å gjennomgå nytt fagstoff, men heller kunne fordype seg i det.

Erik: At man ikke trenger å bruke så mye tid på stoffet på skolen, og man heller kan jobbe videre med det

Denne fordelene ble også nevnt i tre av elevloggene til de andre elevene i klassen, da de påpekte at man sparer tid og kan bruke mer tid på skolen til oppgaver. Dette mente Anne

også var et potensiale ved undervisningsstrategien, siden læreren da har mer tid til å hjelpe elevene i timen. Hun påpekte da at det er spesielt viktig å fange opp de elevene som sier at de ikke forstår noe av videoleksjonen, slik at de kan få hjelp på skolen. Dette er det mindre tid til i tradisjonell undervisning.

Elevutvalget trakk også frem fordelene ved at de syntes man lærer fortere og bedre av å se en video, sammenliknet med å lese i boka.

Mathias: Da trenger du liksom ikke bruke noe krefter, så da kan heller bruke krefter på å huske stoffet du ser da, enn å lese i boka, Altså du bruker mer krefter på å lese og huske samtidig liksom

Mathias argumenterte for at det var lettere å fokusere på å huske fagstoffet, da det eneste man trengte å gjøre var å følge med. Elevene måtte også le litt og si seg enige da jeg spurte om de syntes terskelen for å slå opp PC-skjermen var litt lavere enn for å finne fram læreboka, skrivebok og skrivesaker for å gjøre lekser. I elevloggene var det også et par elever som kommenterte at de foretrakk å jobbe med videoleksjonen hjemme, da de brukte kortere tid på dette enn vanlige lekser.

En annen fordel som elevutvalget kom frem til er at man kan sitte hjemme å lære fagstoffet, sammenliknet med tradisjonell forelesning i klasserommet.

Pernille: Du sitter liksom for deg selv da. Eller man trenger ikke å sitte i et bråkete klasserom der læreren prøver å få alle til å følge med.(...) Det der at du kan spole tilbake og ikke må spørre læreren om og om igjen.

Maya: For når jeg er på skolen... det eneste jeg gjør er å skrive og da får jeg egentlig ikke med meg noe.

I naturfagstimene til klassen var det ofte litt støy, i og med at det var 30 elever som satt sammen i et relativt lite klasserom, med mye forstyrrende småprat mellom elevene. Som Pernille påpekte, kan det derfor tenkes at elevene syntes det var behagelig å sitte for seg selv i fred og ro å lære fagstoffet. De fire elevene i elevutvalget trodde videoleksjoner var

ganske smart, særlig hvis det var vanskelige temaer det dreide seg om. Som Maya trakk frem, virket det som om flere av elevene i klassen ved tradisjonell forelesning var opptatt av å notere ned det læreren sa. Dette var antakeligvis fordi de visste at det læreren sier i timen er viktig å kunne til prøver. Anne så også på dette som en fordel med videoleksjonene. Hvis elevene går glipp av noe, kan de bare stoppe opp og spole tilbake. En biologi- og kjemilærer som deltok på andre valideringsmøte, men som ikke var del av den opprinnelige valideringsgruppa, kommenterte også dette. Hun mente at det i løpet av en forelesning er bra at elever rekker opp hånda og spør dersom noe er uklart, siden det ofte er flere som lurar på det samme. På en annen side kan slike spørsmål føre til at andre elever får avbrutt sin forklaring, og dermed faller av. Hun påpekte derfor at en stor fordel med videoleksjon er at elevene selv kan styre når de ønsker å pause og repetere læreren.

En utfordring som jeg tok opp som et diskusjonstema i elevsamtalen var i forhold til elever som ikke gjør lekser. Dette siden de elevaktive arbeidsmåtene som det tilrettelegges for i klasserommet er avhengig av at elevene har forberedt seg på fagstoffet. Elevutvalget syntes Kahoot! var en morsom måte å kontrollere egen kunnskap på, men også quiz eller en annen repetisjonslek som for eksempel Alias kunne fungere godt til dette formålet. Hvis læreren tilrettelegger for en test når elevene kommer på skolen, mente elevene at flesteparten av elevene i klassen ville velge å gjøre leksene. En slik test ønsket elevene at kunne bidra til å telle positivt på karakteren i vippesituasjoner. Da ville dette fungere som en belønning for de elevene som gjorde lekser, heller enn en straff for de som ikke gjør den.

En annen utfordring, som ble synliggjort gjennom kommentarer fra elevene i elevloggene, var ulempen med at ikke læreren var tilgjengelig for spørsmål da de så på videoleksjonen. Elevutvalget foreslo i første elevsamtale at man kunne skrive ned spørsmål man hadde i skriveboka, og ta med til timen. For brenselcellevideoen satt vi av plass for elevene til å skrive ned spørsmål de hadde til læreren i tokolonnenotatet. Det var ingen elever som kommenterte ulempen ved å ikke få stilt spørsmål til læreren i denne syklusen, og elevutvalget påpekte at dette var greit å ha med i tilfelle man skulle lure på noe.

6 Diskusjon

I masteroppgaven har jeg gjennomført aksjonsforskning for å søke svar på mitt forskningsspørsmål som lyder:

”Hvordan kan lærere utforme en videoleksjon slik at elevene oppfatter den som en meningsfull læringsressurs i omvendt naturfagundervisning?”

Jeg stilte også innledningsvis i oppgaven tre underspørsmål, tilhørende det overordnede forskningsspørsmålet:

- 1) *Hva mener elevene og lærerne om sammenhengen mellom videoleksjon og undervisningsopplegget på skolen?*
- 2) *Hva synes elevene om å forberede seg til naturfagundervisning ved å se og arbeide med en videoleksjon, sammenliknet med vanlige lekser?*
- 3) *Er det innholdselementer som elevene og lærerne mener er sentrale i en videoleksjon, for at de skal oppfatte den som en god læringsressurs for naturfaglig kunnskap?*

Innsamlet datamateriale og de implementerte tiltakene mellom første og andre syklus ble derfor evaluert ut i fra disse underspørsmålene. I dette kapitlet vil jeg diskutere funn fra min studie med relevant teori, som belyser mitt forskningsspørsmål. Diskusjonen vil i all hovedsak i ta utgangspunkt i de tre underspørsmålene for aksjonsforskningsprosessen. Jeg vil også ta for meg utviklingen av omvendt naturfagundervisning i naturfagklassen, samt presentere og begrunne egne anbefalinger til hvordan en videoleksjon kan utformes for at elevene skal oppfatte den som en meningsfull læringsressurs i naturfag .

6.1 Sammenheng mellom videoleksjon og naturfagundervisning

Jeg tok utgangspunkt i det første underspørsmålet: *” Hva mener elevene og lærerne om sammenhengen mellom videoleksjon og undervisningsopplegget på skolen?”* for å evaluere elevenes oppfatning av sammenhengen mellom henholdsvis elektrolyse- og brenselcellevideo, og det som ble gjort i klasserommet. Først og fremst ble jeg svært positivt overrasket over at tilnærmet alle elevene i klassen hadde sett begge

videoleksjonene. Det er selvfølgelig en mulighet for at noen elever som ikke så videoleksjonen likevel krysset av at de hadde gjort det, men verken Anne eller jeg så noen grunn til at de skulle gjøre dette da elevloggene var anonyme.

Bishop og Verleger (2013) viser til forskning som antyder at studenter foretrekker liveforelesning fremfor videoleksjoner, men at de foretrekker interaktive klasseromaktiviteter fremfor forelesninger. Dette indikerer at det ikke nødvendigvis er videoleksjonen elevene ser hjemme som er den store at gevinsten i omvendt undervisning. Gevinsten er at elevene isteden får benyttet tiden på skolen til å engasjere seg i elevaktive arbeidsmåter, da det ofte gir det største læringsutbyttet (Kolstø & Knain, 2011). Argumenter for omvendt undervisning dreier seg derfor heller om hvorfor tiden i klasserommet ikke bør benyttes til forelesning (Bishop & Verleger, 2013). Dette støtter funn i denne studien, da elevutvalget påpekte at både forsøk og arbeid med oppgaver i undervisning om elektrolyse og brenselcelle, hjalp dem til å forstå eller å få ytterligere forståelse av fagstoffet.

I forbindelse med undervisningsopplegget tilknyttet elektrolysevideoen og brenselcellevideoen, mente flertallet av elevene i klassen at det var nyttig å se videoleksjonen hjemme som forberedelse til undervisning. Elevutvalget påpekte blant annet at elektrolyseforsøket var lærerikt, siden dette var noe de syntes var vanskelig å forstå da de så videoleksjonen hjemme. Dette samsvarer med Bergmann og Sams (2012b) som hevder at det som skjer i undervisning og kvalitetstiden med læreren er svært viktig i et omvendt klasserom. Hensikten er da at videoleksjonen gir elevene det faglige grunnlaget, som er nødvendig for videre bearbeidelse av fagstoffet på skolen. Funnene i denne studien støtter derfor det Bishop og Verleger (2013) påpeker, om at elevaktive arbeidsmåter, som for eksempel forsøk, er lærerikt og bør prioriteres i undervisning.

Ole Petter Håkegård, som er matematikklærer ved Heimdal videregående skole i Trondheim, viser til at det positive med omvendt undervisning er at stoffet får modnet hos elevene før de begynner å jobbe med det (Campus Inkrement, 2015). Dette var det også flere av elevene som ga uttrykk for i denne studien, da de ga tilbakemelding på at de følte seg mer forberedt til undervisning. Elevene nevnte også fordelene ved at man får sett hva forsøket går ut på, før man selv gjør det. En ulempe med dette er at forsøket blir

veldig strukturert, og elevene ikke får muligheten til å arbeide utforskende. Dette er kanskje noe man bør åpne for i større grad etter hvert som omvendt naturfagundervisning blir en innøvd undervisningsstrategi for elevene, for å gjøre forsøk mer spennende. Både omvendt undervisning og utforskende arbeidsmåter krever at elevene i stor grad tar ansvar for egen læring (Gotaas, 2015; Kolstø & Knain, 2011). Å ta ansvar for egen læring påpeker Kolstø og Knain (2011) er uvant for elevene, da de ofte har et passivt syn på den rollen de selv bør spille i undervisning og læringsprosess. Derfor mener jeg det var bra at videoleksjon og forsøket i første syklus var identiske, slik at elevene tydelig så sammenhengen mellom det de skulle lære seg på egenhånd i hjemmelekse og det som ble gjort på skolen.

En annen fordel med videoleksjoner, er at elevene slipper å være bekymret for at de gikk glipp av viktig informasjon fra forelesningen på skolen (Mangan, 2013). Dette var også noe som ble tatt opp i den andre samtalen med elevutvalget, da Maya kommenterte at man er så opptatt av å notere i timen at man ikke egentlig får med seg det som blir gjennomgått. Når man ser på videoleksjonen kan man pause og spole tilbake, samtidig som man har videoene tilgjengelig på nett til enhver tid (McDonald & Smith, 2013). På den måten mener jeg elevene i omvendt naturfagundervisning heller kan fokusere på å diskutere og jobbe praktisk med fagstoffet på skolen, istedenfor å notere ned det læreren sier.

6.2 Videoleksjon som hjemmelekse

Med utgangspunkt i det andre underspørsmålet: *"Hva synes elevene om å forberede seg til naturfagundervisning ved å se og arbeide med en videoleksjon, sammenliknet med vanlige lekser?"* evaluerte jeg elevenes tilbakemeldinger på henholdsvis elektrolyse- og brenselcellevideoen. For både elektrolyse- og brenselcellevideoen mente flesteparten av elevene at videoleksjoner fungerte bedre som hjemmelekse sammenliknet med vanlige lekser. Om dette skyldtes økt læringsutbytte eller hvorvidt det å se en video var mer beleilig, kan man stille seg spørrende til. Herreid og Sciller (2013) argumenterer for at bruken av teknologi i omvendt undervisning er tilpasset læring for det 21. århundret, fordi det er fleksibelt. Elevene kan gjøre hjemmeleksa når som helst og hvor som helst, da

de kan spille av videoleksjonen på PC, mobil eller nettbrett. Elevene i elevutvalget bekreftet at det var mer lettvinnt å slå opp PC-skjermen og se en video, sammenliknet med å lese i læreboka og gjøre oppgaver. Dette støtter derfor argumentet om fleksibel læring, og at det faller naturlig for elevene å arbeide digitalt.

Craig og Friehs (2013), undersøkte i sin studie ulike former for nettbasert undervisnings innvirkning på læringsutbyttet til biologistudenter. Forfatterne argumenterer for at videoleksjoner reduserer den kognitive belastningen for elevene fordi video kombinerer både lyd og visuelle effekter. Mathias, som jeg oppfattet som den eleven i elevutvalget som var mest positivt innstilt til bruk av videoleksjoner, fortalte også at han opplevde det slik. Sammenliknet med leselekser, lærte han mye mer av video nettopp fordi han kunne fokusere på å huske fagstoffet. Elevutvalget fortalte at de til vanlig ikke gjør leselekser, men kun leter etter svar på oppgavene i teksten. De mente derfor at videoleksjoner var lærerikt, fordi man måtte følge med underveis og sette på pause for å kunne svare på spørsmålene. Å forstå en tekst krever mer av arbeidsminnet til elevene, sammenliknet med å kun innta sanseinntrykk fra bilde, lyd og stikkord (Craig & Friehs, 2013). Men som Anne påpekte er det viktig at også elevene lærer å kunne lese naturfag. Dette er blant annet innlemmet som en av de grunnleggende ferdighetene i læreplanen for faget (Utdanningsdirektoratet, 2013). Her står det at elevene skal kunne identifisere, tolke og bruke informasjon fra sammensatte tekster. Anne påpekte at det kanskje er viktig at elevene lærer å sette på en pauseknapp også underveis i leselekser, for å kunne tenke igjennom og reflektere over fagstoffet de nettopp har lest.

6.3 Anbefalinger til omvendt naturfagundervisning

Det er viktig å artikulere hvilken betydning egen læring har hatt på forskningen, og hvordan andre kan lære av det som er blitt gjort (McNiff & Whitehead, 2011). Jeg har i de foregående kapitlene forsøkt å gjøre forskningsprosessen så gjennomsiktig som mulig. Dette for at leseren selv skal kunne se og vurdere materialet, som jeg har basert den oppnådde forståelsen på.

Å finne en konklusjon på forskningsspørsmålet jeg har stilt, vurderer jeg som vanskelig og heller ikke ønskelig. Som nevnt i kapittel 4.2 har ikke aksjonsforskning noen fiksert endelse, men tar heller sikte på en ny begynnelse. Det finnes et hav av muligheter man som lærer har til å produsere videoleksjoner, og man kan tilpasse de til ulike temaer og elevers ulike læringsstiler. I denne studien har vi kun prøvd ut to ulike varianter av videoleksjoner, som også hadde mange fellestrekk. På bakgrunn av erfaringer med de to videoleksjonene var det visse elementer som både elevutvalget og lærerne pekte på som viktig eller nyttig å inkludere i en videoleksjon. Disse funnene er nært knyttet opp mot mitt tredje underspørsmål: *"Er det innholdselementer som elevene og lærerne mener er sentrale i en videoleksjon, for at de skal oppfatte den som en god læringsressurs for naturfaglig kunnskap?"*. Selv om hovedfokuset i denne masteroppgaven er på videoleksjonen, har også aktiviteter som elevene kan gjøre i forbindelse med denne, og evalueringmetoder blitt diskutert. Dette mener jeg er viktig da omvendt undervisning ikke kun dreier seg om det å se en videoleksjon, men også hvordan elevene arbeider med den og hvordan den er knyttet til det som skjer i klasserommet (Gotaas, 2015).

Jeg mener at jeg, på grunnlag av relevant litteratur, elevenes tilbakemeldinger og egne erfaringer med innspilling av videoleksjoner, kan komme med anbefalinger i forhold til hvordan en slik naturfaglig videoleksjon kan utformes. Jeg vil også komme med forslag til tilknyttede aktiviteter, og hvordan både elevene selv og læreren kan evaluere elevenes forståelse av videoleksjonens innhold. Disse anbefalingene vil begrunnes med bruk av relevant litteratur og tilbakemeldinger, både fra elever og lærere i studien. Anbefalingene som videre blir presentert, kan derfor fungere som en veiledning til hvordan lærere kan lage videoleksjoner og aktiviteter knyttet til denne i omvendt naturfagundervisning.

Ha konkrete læringsmål for videoleksjonen og undervisning

Anne og jeg erfarte at det var viktig å tydeliggjøre for elevene konkret hva som forventes at de skal kunne, etter å ha sett videoleksjonen. Dette fordi de ikke selv intuitivt forstår hva som læreren forventer at de skal huske fra videoleksjonen. Hiim, Hippe, og Keeping (2009) viser til at læringsmål er et redskap som hjelper lærere og elever til å fremme læringen, og at målene kan legge grunnlag for vurdering. Å først sette opp læringsmål

punktvis for deretter å stille spørsmål knyttet til disse målene underveis i videoleksjonen, vurderte vi som en god metode for å tydeliggjøre for elevene hva de skulle lære.

Gjør videoleksjonen nødvendig- skreddersy videoleksjon og undervisningsopplegg

Som Herreid og Sciller (2013) påpeker, har elevenes motivasjon for å lære faget stor innvirkning på læringsutbyttet i omvendt undervisning. Naturfag Vg1 er et fellesfag og det er ingen selvfølge at elevene er motiverte for å arbeide med faget. Tvert imot, det kan være mange elever som har manglende interesse for å lære naturfag. Derfor mener jeg det er viktig at læreren skreddersyr videoleksjonen til undervisningsopplegget som elevene skal ha. Videoleksjon og undervisning må være avhengige av og utfylle hverandre, slik at elevene oppfatter det som en nødvendighet å se videoleksjonen før de kommer på skolen. På den måten ser kanskje elevene at innsatsen de gjør med faget hjemme belønnes på skolen i form av økt læringsutbytte. Både lærerne og elevene i denne studien mente også det var viktig at læreren ikke repeterer videoleksjonens innhold på tavla. Dette støttes av Bergmann og Sams (2012b), som påpeker at man kun kort bør diskutere videoen i oppstarten av timen og avklare det elevene ikke forstår. Dette fordi hensikten med omvendt undervisning er at elevene skal jobbe med det grunnleggende fagstoffet hjemme, slik at de kan bruke tiden på skolen til å fordype seg i faglige oppgaver.

Knytte støttestrukturer og obligatorisk arbeid til videoleksjonen

At læreren krever at elevene utfører obligatoriske gjøremål tilknyttet videoleksjonen, mener jeg kan være smart i omvendt naturfagundervisning. Da særlig i en oppstartfase, hvor undervisningsstrategien er ny for elevene. Dette for å øve elevene i å bruke videoleksjon som læringsressurs i naturfag. Håkegård påpeker at det å ta ansvar for egen læring krever modenhet, og ikke alle elever er *der* på videregående (Campus Inkrement, 2015). Jeg mener derfor at læreren bør ha litt stramme tøyler og utarbeide støttestrukturer, som for eksempel egenvurderingsskjemaer, tankekart eller tokolonnenotat som ble benyttet i denne studien, slik at elevene lærer hvor grundig de bør arbeide med videoleksjonen. Ved å bruke tokolonnenotat som støttestruktur, mente elevutvalget hjalp dem til å huske fagstoffet bedre. Dette siden de kunne forklare de faglige begrepene fra videoleksjonen med egne ord.

En ulempe, som matematikklærer Håkegård trekker frem ved videoleksjoner, er at elevene ikke har anledning til å stille spørsmål underveis i gjennomgangen (Campus Inkrement, 2015). Dette var det også tre av elevene som kommenterte i elevloggen, som negativt med elektrolysevideoen. Et sted å skrive ned, eller en måte elevene kan formidle spørsmål man har til læreren, bør derfor også tilrettelegges for i arbeidet med videoleksjonen. Dette vurderte Anne og jeg som viktig i forhold til å kunne hjelpe de elevene som sliter med forståelse på skolen. Mangan (2013) viser også til at spørsmålene som studentene stiller, kan bidra til å utforme undervisningen i klasserommet. I omvendt undervisning har læreren mulighet til å hjelpe studentene med oppgaver de opplever som utfordrende, istedenfor at de blir gitt som hjemmelekser.

Ved å kreve at elevene gjør obligatoriske aktiviteter tilknyttet videoleksjonen, får de øvelse i å bruke læringsstrategier for å systematisere fagkunnskap på. Læringsstrategier er fremgangsmåter elevene bruker for å organisere sin egen læring (Utdanningsdirektoratet, 2006). Elstad, Turmo, and Andreassen (2006) påpeker at undervisningen bør støtte elevene i bruken av strategier i læringsarbeidet. Etter hvert som elevenes strategiske kompetanse øker, kan denne støtten reduseres. I tråd med dette mener jeg at ettersom elevene blir kjent med omvendt naturfagundervisning som undervisningsstrategi, kan læreren slakke ned på obligatorisk arbeid knyttet til videoleksjonene. Elevene kan da få økt valgfrihet i forhold til hvilke støttestrukturer og metoder de ønsker å bruke for å huske innholdet i videoleksjonen. På en slik måte mener jeg arbeid med videoleksjoner blir en form for tilpasset undervisning, og elevene får en gradvis opplæring i å ta ansvar for egen læring.

Lær elevene til å pause, spole og repetere videoleksjonen

Johansson og Nohr (2014) viser til at høyskolestudenter i større grad bearbeider materialet, pauser for å reflektere og spoler tilbake sekvenser de ikke forstår når de ser på videoleksjonene. De argumenterer derfor for at videoleksjoner kan gi et bedre læringsutbytte for de fleste læringsstiler, sammenliknet med å passivt sitte og høre på en forelesning. Anne og jeg erfarte at Vg1-elever bør få beskjed om å sette videoleksjonen på pause for å tenke gjennom fagstoffet som er blitt gjennomgått, og eventuelt spole tilbake hvis de ikke forstår. Dette kan for eksempel gjøres i forbindelse med spørsmål som stilles underveis i videoleksjonen. Håkegård peker på at ulempen med tavleundervisning er at

man bare vil treffe noen av elevene, mens innlæringen vil være mye mer fleksibel med omvendt undervisning (Campus Inkrement, 2015). Gotaas (2015) viser også til at elever ofte melder seg ut dersom lærerne går for fort eller sakte fram, og at de ved bruk av videoleksjoner derfor lettere kan bli aktører i egen læringsprosess. Det kan derfor være hensiktsmessig å bruke videoleksjoner som en form for tilpasset undervisning i en så stor klasse som naturfagsklassen i min studie. Det var fordi både Anne og jeg opplevde det til tider som krevende å holde på oppmerksomheten til disse elevene under tradisjonell tavleundervisning.

Kravet om tilpasset undervisning, som er nedfelt i opplæringsloven, er ment som et virkemiddel for at elevene skal oppleve økt læringsutbytte (Utdanningsdirektoratet, 2014). Videoleksjoner kan fungere som et slikt virkemiddel siden elevene kan tilpasse tempoet de ser videoen i, og hvor mange ganger de ønsker å repetere videoen etter eget behov. Dette var også noe elevutvalget ga uttrykk for at var en fordel med å bruke videoleksjoner i naturfagundervisning. Elevutvalget og lærerne mente derfor at læreren ikke burde repetere fagstoffet for mye i videoleksjonen, siden det da blir kjedelig for de elevene som lærer fagstoffet raskt. Konsist innhold mener også Smith og McDonald (2013) er viktig, men påpeker at de viktigste begrepene som elevene skal lære bør repeteres. Anne og jeg erfarte at elevene burde øves i å arbeide med videoleksjonene, slik at de kunne tilpasse tempoet og antall repetisjoner til sitt eget faglige nivå. Ved å øve elevene i hvordan man kan arbeide med videoleksjonene, altså spole, ta pauser, skrive ned spørsmål og ta notater, tror jeg de kan fungere som en god og relativt kostnadsfri måte for læreren å tilpasse naturfagundervisningen på.

Inkluder vurdering

Vurdering eller evaluering, som også Smith og McDonald (2013) mener bør inkluderes i en videoleksjon, regner jeg som et viktig poeng. Dette for at både elevene selv og læreren skal ha en viss kontroll over hva elevene har fått med seg av fagstoff, og gi oversikt over hvilke elever som har gjort lekser og ikke. Det finnes mange alternative måter for læreren å vurdere elevenes kunnskaper på. Kahoot! syntes elevene i studien var en morsom måte å kontrollere egen kunnskap på. Tidspresset på spørsmålene og det at de får svaret umiddelbart, samtidig som klassens topp fem vises etter hvert spørsmål, tror jeg er med

på å gjøre Kahoot! veldig engasjerende. Læreren kan også velge å lage en quiz for eksempel i Fronter, som elevene svarer på umiddelbart etter å ha sett video. Informasjonen de trenger for å svare på spørsmålene kan da kun hentes fra videoleksjonen (Herreid & Sciller, 2013).

Hvis læreren velger å legge inn spørsmål underveis i videoleksjonen, kan elevene også hele tiden kontrollere at de forstår fagstoffet som blir gjennomgått. Både elevutvalget og lærerne mente også spørsmål underveis i brenselcellevideoen fungerte godt med hensyn på å kontrollere egen forståelse og at det tvang dem til å følge med. Anne trodde spørsmålene underveis var den største suksessfaktoren ved brenselcellevideoen. Da fikk man stadig stoppet opp og reflektert over fagstoffet som nettopp var blitt gjennomgått. Elevene kan også fortelle om det de har lært fra videoleksjonen eller evaluere egen forståelse enten skriftlig eller muntlig via lydopptaker, og sende til læreren før undervisning. Dette vil da også fungere som en form for egenvurdering for eleven, som handler om at eleven selv skal delta aktivt i vurdering av eget arbeid, egen kompetanse og egen faglige utvikling (Wigestrand, Haaland, Bjørshol, Engh, & Høihilder, 2009).

Noe vi ikke fikk undersøkt i dette prosjektet, men som både Anne og jeg hadde veldig troen på, var omvendt undervisning sammen med OneNote klassenotatblokk. Håkegård forteller at han har suksess ved å bruke OneNote i omvendt undervisning, da elevene kan synkronisere denne notatblokka med egen PC, og dermed ha tilgang på alt som er blitt gjort i timene (Campus Inkrement, 2015). I OneNote kan også elevene skrive inn svar på spørsmål eller evaluere seg selv, slik at læreren kan se dette før elevene kommer til timen. Da kan læreren ta utgangspunkt i elevenes svar og hjelpe hver enkelt elev ut ifra deres eget faglige ståsted og behov i timen.

Gjør videoleksjonen konsis, ukomplisert og realistisk

Jeg mener det å ha et manus eller en viss oversikt på hva man ønsker å si, slik som Smith og McDonald (2013) påpeker, er lønnsomt. Det er for å gjøre videoleksjonens innhold så konsist som mulig, altså at man unngår å fylle opp videoen med mange unødvendige ord og setninger, og for å effektivisere innspillingen. Hvis man ikke har planlagt på forhånd

hva videoen skal inneholde og hva som skal sies, kan man som vi erfarte bruke lang tid på innspilling, samtidig som det blir mye redigeringsarbeid.

Varigheten på videoleksjonen mente elevutvalget kunne tilpasses temaet, men burde ikke overskride 10 minutter. På valideringsmøtet trodde også lærerne at det ville være bedre for elevene å se korte videoleksjoner, fremfor at de er lange og omfattende. Da ville flere elever kunne holde bedre på konsentrasjonen underveis. Bruk av korte videoleksjoner støttes også av Guo, Kim, og Rubin (2014) og Craig og Friehs (2013), der sistnevnte påpeker at videoene ikke burde være særlig lenger enn 3 minutter. Dette kan være utfordrende å få til for eksempel når man skal forklare elektrolyse. Jeg frykter det kan bli forvirrende for elevene å dele opp et slikt tema i flere deler, som egentlig viser en sammenhengende reaksjon. Det er kanskje heller viktig med spørsmål underveis, slik at spørsmålene fungerer som avbrekk i videoen og gir elevene tid til å hente seg inn igjen.

Det er også et poeng å gjøre videoene relativt ukompliserte og gjenbrukelige. En lærerhverdag er hektisk og de fleste lærere har verken tid eller overskudd til å bruke mye tid på å lage videoleksjonene, eller lage nye for hvert år. Dette ble også påpekt av lærerne på valideringsmøtet, da de så for seg det ville være utfordrende å få tid til å planlegge og spille inn mange slike videoleksjoner. For å spare tid og arbeid, kan man derfor velge å bruke Power Pointer med stikkord som man allerede har liggende, bruke iPad som tavle eller finne animasjoner på nettet. Guo med flere (2014) som har gjort forskning på MOOC videoer, påpeker at det er viktigere med en personlig video, enn at kvaliteten er av ypperste klasse. Derfor bør man som lærer kanskje ikke være så opptatt av å tilstrebe en perfekt produksjon. Som Bergmann og Sams (2012a) påpeker, så må læreren på et punkt avgjøre om en video trenger å være perfekt eller om elevene trenger den på tirsdag. Anne og jeg opplevde det dessuten som givende å samarbeide om planlegging og innspilling av videoleksjonen. Derfor kan det være nyttig og lettere gjennomførbart å gå sammen med en kollega om å lage disse videoene.

På video har man også en unik mulighet til å benytte andre virkemidler enn ved tradisjonell tavleundervisning. Man kan kombinere bilder, film, lyd og tekst på ulike måter. Elevutvalget i studien ga innspill på at animasjon var å foretrekke fremfor statiske figurer. Begrunnelsen for dette var at det viser et mer realistisk bilde av hva som skjer,

enn for eksempel det en enkel figur på tavla gjør. Derfor kan lærer med god grunn velge å benytte seg av slike virkemidler, uten at innspillingen kompliseres av den grunn. Med et enkelt opptaksprogram som screencast-o-matic, som ble benyttet i denne studien, tar man opptak av alt som skjer på PC-skjermen, samt egen stemme. Det er riktignok viktig at man er påpasselig og på forhånd sjekker opp rettigheter i forhold til å bruke andres materiale i egen produksjon. Man bør også passe på å ikke inkludere enkeltelevers navn eller dagsaktuelle saker i videoene, da de mister gjenbruksverdien.

7 Evaluering av metodevalg

I dette kapittelet vil jeg evaluere hvorvidt aksjonsforskning som valgt metodologi var egnet for å svare på forskningsspørsmålet for masteroppgaven. Jeg vil se på både fordeler og ulemper med metodologien i sammenheng med egen studie.

En styrke ved aksjonsforskning som Brekke og Tiller (2013) trekker frem er at man kan bidra til utvikling på egen skole. Dette mener jeg studien har, da både Anne og jeg har oppnådd økt innsikt i elevenes oppfatning av egen læring og utviklet kunnskap om utforming av videoleksjoner i egen praksis. Gjennom valideringsmøter har vi også inkludert andre lærere ved skolen i vår forskningsprosess og funn, slik at også de har tatt del i kunnskapsutviklingen.

Hiim (2010) viser til at profesjonell basiskompetanse er en forutsetning for å kunne identifisere problemstillinger som kan legge grunnlaget for forskningsarbeidet. En didaktisk problemstilling jeg pekte på innledningsvis i kapittel 1.1, var utfordringen naturfaglærere har i forhold til å få tid til å både gi elevene det teoretiske grunnlaget og de praktiske erfaringene, som læreplanen krever. Denne utfordringen var riktignok ikke noe jeg selv hadde erfart i praksis, da jeg på dette tidspunktet hadde lite undervisningsbakgrunn. Aksjonsforskning tar ifølge McNiff og Whitehead (2011) ofte utgangspunkt i et kartlagt problem eller utfordring i egen praksis. I vårt tilfelle tok ikke forskningen egentlig utgangspunkt i et problem jeg hadde identifisert, men heller en idé om et utviklingspunkt jeg som student ønsket å implementere i praksis. Omvendt undervisning var også noe Anne fortalte hun hadde hatt et ønske om å prøve ut, fordi hun

syntes det virket som en interessant vri på undervisningen. Derfor ble dette en annen form for aksjonsforskning, siden det startet med en idé fremfor et problem. Anne og jeg oppdaget riktignok gjennom aksjonsforskningen utfordringer i naturfagklassen, som omvendt undervisning potensielt kunne bidra til å løse. For eksempel utfordringen vi opplevde ved å holde på elevenes oppmerksomhet og roen i klasserommet ved tradisjonell forelesning.

Jeg mener de valgte metodene i aksjonsforskningen genererte data som bidro til å belyse mitt forskningsspørsmål. Dessuten støttet selve forskningsprosessen og samarbeidet med de andre lærerne på skolen en utvikling av egen praksis og felles kunnskapsdannelse, som er målet med aksjonsforskning (McNiff & Whitehead, 2011). Jeg mener spesielt at lydopptakene var en interessant metode for datainnsamling og var egnet med sikte på å gi meg et inntrykk av hvordan elevutvalget oppfattet videoleksjonene. Selv om elevene var skeptiske til å ta lydopptak av sin egen stemme, mener jeg det var en suksessfaktor. Dette fordi jeg tror lydopptakene, i større grad en skriftlig tilbakemelding, fanget opp elevenes umiddelbare reaksjon og ga meg et mer realistisk inntrykk av deres meninger og fagstoffet de har fått med seg. Med dagens teknologiske muligheter, var det lett for elevene å både ta opp og sende lydopptaket til meg med sin egen mobil, enten på SMS eller mail.

Elevloggene ga meg et inntrykk av den generelle oppfatningen av undervisningsstrategien fra klassen som helhet, og utfylte derfor informasjonen jeg fikk gjennom elevsamtalen med elevutvalget. Gjennom elevsamtalene med elevutvalget fikk jeg vite mer om de fem elevenes meninger om videoleksjonene, undervisningsopplegg og forbedringspotensialer. I den første elevsamtalen var det riktignok jeg som i all hovedsak styrte samtalen og pratet mest, mens elevene var forholdsvis ordknappe. Da jeg transkriberte elevsamtalen avdekket jeg flere forbedringspotensial i forhold til meg selv som intervjuer. Som Kvale med kolleger (1997) påpeker er det viktig at intervjueren lar intervjupersonen snakke ut i sin egen tenke- og snakke hastighet og tillater pauser. Jeg la merke til at jeg selv var veldig rask til å fylle pausene i samtalen. De gangene jeg faktisk lot det være et øyeblikks stillhet, var det ofte en av elevene som hadde fått tenkt seg litt om og sa noe. Å tillate pauser ønsket jeg derfor å være bedre på i den neste elevsamtalen. Min veileder påpekte riktignok at jeg antakeligvis ville oppleve en helt annen situasjon ved neste elevsamtale,

siden elevene da ville være kjent med situasjonen og være mer pratsomme. Dette viste seg å være tilfelle, da elevene i den andre elevsamtalen i større grad delte sine meninger med meg og diskuterte seg i mellom.

En eventuell svakhet som Anne og jeg diskuterte i ettertid, var at elevutvalget viste seg å ha mange like meninger og foretrakk de samme arbeidsmåtene i faget. Vi oppdaget senere, ettersom vi lærte klassen bedre å kjenne, noen elever som kanskje kunne ha bidratt med andre synspunkter til elevutvalget. Dette var for eksempel elever som åpenbart så ut til å ha svært lite utbytte av tradisjonelle forelesninger, da de holdt på med alt mulig annet, eller elever som hadde mange meninger om hvordan naturfagundervisningen burde være. En annen ulempe var at Jonas ikke kunne stille opp til den andre elevsamtalen. Han var den eleven som skilte seg mest fra de andre i forhold til læringsstil og faglig ståsted, og det hadde vært interessant å få mer innblikk i hans oppfatning av brenselcellevideoen. Jeg mener også samtalene jeg hadde med Anne og valideringsmøtene var gunstige i forhold til å diskutere elevenes tilbakemeldinger og for å kontrollere egen forståelse med andre.

En ulempe ved aksjonsforskningstilnærmingen i min studie, var at forskningen ble gjennomført over en relativt kort tidsperiode. Det kan tenkes at aksjonsforskning kan være en litt omfattende forskningsmetodologi å velge for en 30 studiepoengs masteroppgave. God aksjonsforskning bør, i følge Hiim (2010), finne sted over en lengre tidsperiode og innebære at individer utvikler undersøkelsesferdigheter, samt at det blir etablert refleksjonsfellesskap i praksissamfunn. Å avgjøre om det har funnet sted en forbedring mellom de to videoleksjonene på bakgrunn av de to syklusene som ble gjennomført i denne studien, er det kanskje for lite grunnlag til å si noe om. Her kan det være mange flere faktorer enn selve produksjonen som spiller inn. For eksempel kan mine undersøkelsesferdigheter ha spilt inn på innsamlet datamateriale, og det at temaene er av ulik vanskelighetsgrad kan også ha hatt betydning. En annen grunn til at elevene opplevde bruk av videoleksjoner som lærerikt i min studie, kan være nettopp at omvendt undervisning var noe nytt og spennende. Hadde studien strukket seg over et lengre tidsrom, ville man kanskje fått et annet resultat ettersom elevene hadde blitt vant med undervisningsstrategien.

8 Oppsummering

I min masteroppgave ønsket jeg å jobbe med temaet omvendt undervisning. Jeg ville vite mer om hvordan elever oppfattet videoleksjoner som læringsressurs, og samtidig utvikle omvendt naturfagundervisning i egen praksis. Da forskningsspørsmålet jeg formulerte for oppgaven var *"Hvordan kan lærere utforme en videoleksjon slik at elevene oppfatter den som en meningsfull læringsressurs i omvendt naturfagundervisning?"*, fant jeg det nærliggende å gjennomføre aksjonsforskning. Aksjonsforskningen ble gjennomført på skolen jeg selv var deltidsansatt som naturfaglærer, i samarbeid med lærerkolleger og elever i en naturfagklasse på Vg1. I aksjonsforskningsprosessen ble det gjennomført to aksjonssykluser der Anne, faglæreren for naturfagklassen, og jeg sammen utformet to videoleksjoner om henholdsvis temaene elektrolyse og brenselcelle. Jeg vil i dette kapittelet presentere tiltakene som ble implementert mellom første og andre syklus, og oppsummere de viktigste funnene fra aksjonsforskningen, som ble diskutert i kapittel 6.

I første syklus fikk Anne og jeg flere gode tilbakemeldinger fra både elever og lærere på elektrolysevideoen, i form av at både faglig nivå og tempoet var bra. Elevene likte også at den inneholdt spørsmål, og at de følte seg mer forberedt til å gjøre elektrolyseforsøk på skolen. Elektrolyse var noe elevene syntes var vanskelig å forstå, og det mente Anne og jeg kom tydelig til syne i undervisning. Elevene var også usikre på hva vi lærere forventet at de skulle kunne av fagstoff etter å sett videoleksjonen. Dessuten fikk vi tilbakemelding fra enkelte elever og lærere på at 10 minutters varighet kunne være litt lenge å holde konsentrasjonen, samt at videoleksjonen inneholdt mye tekst. Vi implementerte på bakgrunn av dette følgende tiltak i neste videoleksjon om brenselcelle:

1. Tydeligere læringsmål, 2. Tokolonnenotat som støttestruktur til videoleksjon, 3. Spørsmål til læreren, 4. Kahoot! i oppstart av timen som evaluering av hva elevene hadde fått med seg av hjemmeleksene, 5. Redusere tekstmengden, 6. Spørsmål underveis, 7. Et egenerverings spørsmål tilslutt, 8. Redusere varigheten og 9. Inkludere en whiteboardsekvens.

Den andre videoleksjonen om brenselcelle mente både elever og lærere var forbedret. Det var fordi det var spørsmålene underveis, slik at de kunne stoppe opp og reflektere over disse, kortere varighet og mindre tekst. Elevene mente også brenselcelle var mye lettere å forstå enn elektrolyse, som kan være en faktor som hadde betydning for deres oppfatning av videoleksjonen. De syntes dessuten Kahoot! var en morsom måte å vurdere hva de hadde fått med seg av videoleksjonen.

Flertallet av elevene i klassen mente i begge syklusene at videoleksjoner var bedre enn vanlige lekser, og at sammenhengen mellom videoleksjonene og undervisningen var god. Lærerne mente at omvendt undervisning har sin misjon i forhold til å tilpasse undervisningen til enkeltelever, og pekte på fordelene med at elevene kan sitte for seg selv og forberede seg til undervisning og få hjelp av lærer til oppgaveløsning på skolen. De påpeker at dette riktignok er en undervisningsstrategi som elevene må øves i, og trekker frem utfordringen i forhold til tidsbruken knyttet til lagning av disse videoene.

På bakgrunn av erfaringer og kunnskap som er dannet i aksjonsforskningen, kom jeg med følgende anbefalinger for lærere som ønsker å utforme videoleksjoner og gjennomføre omvendt naturfagundervisning: 1. Ha konkrete læringsmål for videoleksjonen og undervisning 2. Gjør videoleksjonen nødvendig- skreddersy videoleksjon og undervisningsopplegg, 3. Knytte støttestrukturer og obligatorisk arbeid til videoleksjonen, 4. Inkluder vurdering, 5. Lær elevene til å pause, spole og repetere videoleksjonen, 6. Gjør videoleksjonen konsis, realistisk og ukomplisert.

9 Avsluttende refleksjoner

"Jeg synes det var veldig morsomt å være med (...) Det har vært litt sånn spark bak da til noe jeg har hatt lyst til, men kanskje syntes var litt skummelt. Men nå synes jeg ikke det er skummelt lenger og jeg ser at det er fullt mulig å få til."

Dette er Annes beskrivelse av egen opplevelse av å delta i omvendt undervisning prosjektet med naturfagklassen. Jeg tror kanskje det er flere lærere som er som Anne. At de har tenkt tanken på å prøve ut dette, men ennå ikke har tatt det første steget. I løpet av min aksjonsforskningsprosess fikk jeg inntrykk av at mange av naturfaglærerne ved

skolen så verdien av denne undervisningsstrategien og at videoleksjonene har sin misjon i forhold til å tilpasse undervisningen til hver enkelt elev i større grad. Terskelen for de fleste lærere tror jeg er teknologien og tidsbruken. Som Brekke og Tiller (2013) påpeker er skolens tradisjoner ekstra tunge å endre, og det finnes lag på lag av synlige og usynlige motstandsmekanismer. Mitt råd til lærere er å bare hoppe ut i det og gjøre seg erfaringer med strategien, og da gjerne sammen med en kollega. Siden det ennå ikke finnes noen norsk plattform som inneholder ferdige kurs med naturfaglige videoleksjoner, mener jeg det beste for elevene er at faglærere selv lager videoleksjonene. Da har man også muligheten til å ta sine egne elevers tilbakemelding til etterretning, slik som det ble gjort i denne studien. Det vil da bli en form for aksjonslæring, som er systematisk utviklingsarbeid lærere gjør i skolen der hensikten er å forbedre egen praksis (Brekke & Tiller, 2013). Som Bergmann og Sams (2012a) påpeker går det an å ha en workshop med kolleger der man setter seg inn i programvare, og lærer hvordan videoleksjoner kan lages og deles. En slik workshop ga også mine lærerkolleger uttrykk for at kunne vært givende, for eksempel i forbindelse med en planleggingsdag.

Gjennom arbeidet med denne masteroppgaven har jeg selv fått inspirasjon til og økt kunnskap om hvordan videoleksjoner til bruk i omvendt naturfagundervisning kan utformes. Dette med sikte på at elevene skal oppleve de som en meningsfull læringsressurs i faget. Lærere og elevene i studien mente også videoleksjoner kunne egne seg til andre typer naturfaglige temaer, enn de som ble undersøkt i denne studien. Da altså temaer som dreier seg mer om holdninger og etikk, for eksempel under hovedområdene bærekraftig utvikling og bioteknologi (Utdanningsdirektoratet, 2013). Videoen elevene ser hjemme bør ikke nødvendigvis være egenprodusert, men inneholde et utklipp fra en dokumentar eller liknende. Dette kan fungere som en teaser for elevene, i forbindelse med en eventuell diskusjonsoppgave eller caseoppgave i klasserommet. På den måten tenker jeg at læreren også har muligheten til å gjøre undervisningen mer dagsaktuell. Å undersøke hva elevene tenker om å se slike typer videoer i hjemmelekse som utgangspunkt for undervisning, synes jeg hadde vært interessant.

Jeg mener det også hadde vært givende å vite mer om elevenes faktiske læringsutbytte i omvendt naturfagundervisning, sammenliknet med tradisjonell. Mer forskning for å undersøke og dokumentere elevers læringsutbytte av videoleksjoner i naturfag Vg1 er

derfor ønskelig. Jeg håper også mitt arbeid vil inspirere andre lærere til å snu opp ned på sin naturfagundervisning. Dette fordi jeg tror bruk av videoleksjoner har et stort potensiale til å lære elevene naturfaglig kunnskap mer tidseffektivt utenfor klasserommets fire vegger.

10 Referanser

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012a). Before you flip, consider this: leaders of the flipped classroom movement say each teacher will have a different experience, but securing school leadership support, time, and IT resources will be important to every effort. (New styles of instruction). *Phi Delta Kappan*, 94(2), 25.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012b). *Flip your classroom: reach every student in every classroom every day*. Eugene, Or.: International society for technology in education.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. *American society for Engineering Education*.
- Brekke, M., & Tiller, T. (2013). *Læreren som forsker : innføring i forskningsarbeid i skolen*. Oslo: Universitetsforl.
- Campus Inkrement. (2015). Mindre frafall med omvendt undervisning. Retrieved 20. oktober, 2015, from <https://campus.inkrement.no/Blogg/Mindre-frafall-med-omvendt-undervisning>
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forl.
- Craig, C. L., & Friehs, C. G. (2013). Video and HTML: Testing Online Tutorial Formats with Biology Students. *Journal of Web Librarianship*, 7(3), 292-304. doi:10.1080/19322909.2013.815112
- Du, S. C., Fu, Z. T., & Wang, Y. (2014). The Flipped Classroom-Advantages and Challenges. *Proceedings of the 2014 International Conference on Economic Management and Trade Cooperation*, 107, 17-20. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000340893200003
- Elstad, E., Turmo, A., & Andreassen, R. (2006). *Læringsstrategier: søkelys på lærernes praksis*. Oslo: Universitetsforl.
- Foldnes, N. (2015). The flipped classroom and cooperative learning: Evidence from a randomised experiment. *Active Learning in Higher Education*.
- Fulton, K. (2012). Upside Down and Inside Out: Flip Your Classroom to Improve Student Learning. *Learning and Leading with Technology*, 12-17. Retrieved 23. november, 2015, from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ982840.pdf>
- Gobo, G. (2008). *Doing ethnography*. Los Angeles, Calif.: SAGE.
- Gotaas, A. C. (2015). *Omvendt undervisning*. Oslo: Pedlex.
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). *How video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos*. Paper presented at the Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference, Atlanta, Georgia, USA.
- Herr, K., & Anderson, G. L. (2005). *The action research dissertation : a guide for students and faculty*. Thousand Oaks, Calif: Sage.
- Herreid, C., & Sciller, N. (2013). Case Studies and the Flipped Classroom. *College Science teaching*, 42, 62-66.

- Hiim, H. (2010). *Pedagogisk aksjonsforskning- Tilnærming, eksempler og kunnskapsfilosofisk grunnlag*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Hiim, H., Hippe, E., & Keeping, D. (2009). *Undervisningsplanlegging for yrkesfaglærere*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Imsen, G. (2005). *Elevers verden: innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Johansson, M., & Nohr, M. (2014). *Hvordan opplever studenter lærerens egenproduserte video som læringsressurs?* Oslo: Høgskolen i Oslo og Akershus.
- Kjeldstad, B. (2014). *MOOC til Norge: nye digitale læringsformer i høyere utdanning innstilling fra utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 21. juni 2013 : avgitt til Kunnskapsdepartementet 16. juni 2014* (Vol. NOU 2014:5). Oslo: Statens forvaltningstjeneste. Informasjonsforvaltning.
- Kolstø, S. D., & Knain, E. (2011). *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforl.
- Opplæringslova. Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa av 17. juli 1998 nr 61., (1998).
- Kunnskapsdepartementet. (2009). *Læreren Rollen og utdanningen*. (St. meld. nr. 11, 2008-2009). Retrieved 23. november, 2015, from <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-11-2008-2009-/id544920/?q=samhandle&ch=1>.
- Kvale, S., Anderssen, T., & Rygge, J. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M., & Rygge, J. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Kvernmo, G. (2010). *Intervju som metode - barn/unge som informanter*. Lillestrøm: Høgskolen i Akershus, 2010.
- Ludvigsenutvalget. (2015). *NOU 2015: 8 Fremtidens skole- Fornyelse av fag og kompetanser*. Retrieved 2. desember, 2015, from <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/?q=selvregulert+&ch=3>.
- Mangan, K. (2013). Inside the Flipped Classroom. *The Chronicle of Higher Education*, 60(05).
- McDonald, K., & Smith, C. M. (2013). The flipped classroom for professional development: part I. Benefits and strategies. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 44(10), 437. doi:10.3928/00220124-20130925-19
- McNiff, J. (2011). Action research for professional development: Concise advise for new action researchers. *Teaching Development, Wahanga Whakapakari Ako*.
- McNiff, J., & Whitehead, J. (2011). *All you need to know about action research* (2nd ed. ed.). London: Sage.
- Ringnes, V., & Hannisdal, M. (2006). *Kjemi fagdidaktikk : kjemi i skolen* (2. utg. ed.). Kristiansand: Høyskoleforl.
- Smith, C. M., & McDonald, K. (2013). The Flipped Classroom for Professional Development: Part II. Making Podcasts and Videos. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 44(11), 486-487. doi:10.3928/00220124-20131025-93
- Statistisk sentralbyrå, (2015). *Litt fleire, men mykje raskare faste breiband*. Retrieved 8. desember, 2015, from <http://ssb.no/teknologi-og-innovasjon/statistikker/inet>.
- Utdanningsdirektoratet. (2006). *Prinsipper for opplæringen* Retrieved 30. november, 2015, from

- http://www.udir.no/Upload/larerplaner/Fastsatte_lareplaner_for_Kunnskapsloeftet/prinsipper_lk06.pdf?epslanguage=no.
- Utdanningsdirektoratet. (2010). Grunnlagsdokument- Satsningen vurdering for læring 2010-2014. Retrieved 30. november, 2015, from http://www.udir.no/PageFiles/2/Grunnlagsdokument_satsingen_Vfl.pdf
- Utdanningsdirektoratet. (2013). Læreplan i naturfag Retrieved 11. september, 2015, from <http://data.udir.no/kl06/NAT1-03.pdf?lang=nob>.
- Utdanningsdirektoratet. (2014). Tilpasset Opplæring. Retrieved 25. oktober, 2015, from <http://www.udir.no/Regelverk/tidlig-innsats/Skole/Begreper-og-prinsipper/Tilpasset-opplaring/>
- Wigestrand, S. R., Haaland, G., Bjørshol, S., Engh, K. R., & Høihilder, E. K. (2009). *Elevvurdering : metoder for ungdomstrinnet og videregående opplæring*. Oslo: Pedlex norsk skoleinformasjon.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research : design and methods* (4th ed. ed. Vol. vol. 5). Thousand Oaks, Calif: Sage.
- YouTube. (2015). Change the privacy settings for your video. Retrieved 11. november, 2015, from <https://support.google.com/youtube/answer/157177?hl=no&rd=1>

11 Vedlegg

Vedlegg 1 s. 100

Vedlegg 2 s. 101

Vedlegg 3 s. 102

Vedlegg 4 s. 103

Vedlegg 5 s. 104

Vedlegg 6 s. 105

Vedlegg 7 s. 106

Vedlegg 8 s. 107

Vedlegg 9 s. 110

Vedlegg 10 s. 112

Vedlegg 11 s. 113

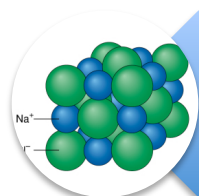
Vedlegg 1

Spørsmål til videoleksjon

Disse skal besvares muntlig ved bruk av taleopptaker umiddelbart etter å ha sett videoleksjonen.

Videoleksjonens tittel: Elektrolyse

Dato:



1) Fortell om det du husker/lærte av videoen du nettopp så.



2) Nevn noen ting du synes var bra med videoen og hvorfor det var bra.



3) Nevn noen ting du synes ikke var så bra med videoen, du synes manglet eller kan gjøres bedre, og forklar hvorfor.

Vedlegg 2

Elevlogg for omvendt naturfagundervisning

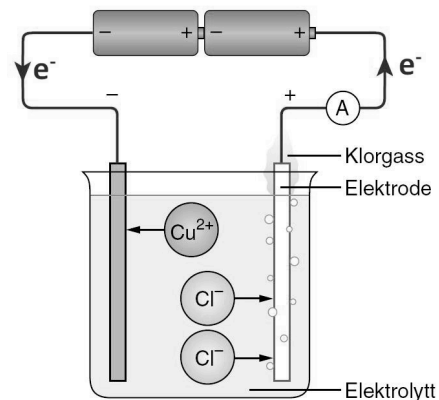
Informasjon: Denne loggen er anonym, og kun ment for å gi oss et helhetlig bilde av hva dere elever mener om omvendt naturfagundervisning. Noen av situatene kan bli tatt med i den endelige masteroppgaven.

Dato: 23.10.15

Kapittel/ Tema: Kapittel 3- Elektrolyse

Jeg så videoen om elektrolyse hjemme:

	Ja	Nei
Sett kryss		



1) Mener du det var nyttig å se videoleksjonen om elektrolyse hjemme, i forhold til gjennomføringen av elektrolyseforsøket på skolen?
Hvorfor/hvorfor ikke?

Eventuelt: Hvis du ikke har sett videoen- Tror du det hadde vært nyttig å se videoen på forhånd? Hvorfor/hvorfor ikke?

2) Hvordan synes du denne metoden å forberede seg til undervisning på fungerte sammenliknet med "vanlige lekser"?

Vedlegg 3

Elevlogg for omvendt naturfagundervisning

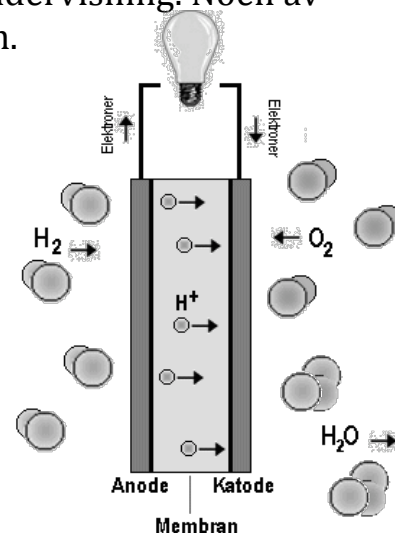
Informasjon: Denne loggen er anonym, og kun ment for å gi oss et helhetlig bilde av hva dere elever mener om omvendt naturfagundervisning. Noen av situatene kan bli tatt med i den endelige masteroppgaven.

Dato: 06.11.15

Kapittel/ Tema: Kapittel 3- Brenselcelle

Jeg så videoen om brenselcelle hjemme:

	Ja	Nei
Sett kryss		



1) Mener du det var nyttig å se videoleksjonen om brenselcelle hjemme, i forhold til demonstrasjonen av hydrogenbilen og arbeid med oppgaver på skolen? Hvorfor/hvorfor ikke?

Eventuelt: Hvis du ikke har sett videoen- Tror du det hadde vært nyttig å se videoen på forhånd? Hvorfor/hvorfor ikke?

2) Hvordan synes du denne metoden å forberede seg til undervisning på fungerte sammenliknet med "vanlige lekser"?

Vedlegg 4

Lærerens/forskers evaluerings-/refleksjonsskjema

Spørsmål	Observasjoner/tanker/erfaringer
Følte du at elevene var godt nok forberedt til undervisningen på skolen? Hvorfor/hvorfor ikke?	
Hvordan vurderte/sjekket du om elevene hadde nødvendige forkunnskaper på plass, altså fagkunnskap fra video, i løpet av økten?	
Ble videoleksjonen henvist til/snakket om i løpet av undervisningsøkten? Når? Dette kan være enten være av lærer/elever	
Kan du beskrive hva du tenker om elevenes eventuelle tilbakemeldinger og deres læringsutbytte av videoen?	
Hvilke tanker gjør du deg i forhold til sammenhengen mellom aktivitetene på skolen og videoleksjonen?	
Tror du elevene har nådd de læringsmålene som du/vi forventet at de skulle? Hvordan vurderte du dette?	
Hva tenker du i forhold til produksjon av den neste videoen? Hva kan forbedres?	
Er det noe i undervisningsøkten du ønsker å forandre til neste gang?	
Andre tanker/erfaringer rundt bruk av videoleksjon i naturfagundervisning?	

Vedlegg 5

Naturfag vg1 Tokolonnenotat

Tema: Brenselcelle- viten.no

Dato:

Hensikt: Dette notatet skal hjelpe dere med å organisere fagkunnskapen og fylles ut underveis eller etter at dere har sett videoleksjonen om brenselceller.

Nøkkelord - Hovedidé, begrep, fenomen	Definisjon/forklaring/tegning
To elektroder	Eks. Består av porøst karbon og et tynt lag med platina som vender inn mot membranen
Membranen	
Tank	
Luft	
Platinalaget sin oppgave	
Strømførende krets	
Fullstendig reaksjon i en brenselcelle: Hvilke stoffer reagerer og hva produseres?	

Mine spørsmål til lærer:	
---------------------------------	--

Vedlegg 6

Plan og evaluering for omvendt undervisningsopplegg naturfag

Dato:

Klasse:

Kapittel/tema:

Tabell 1: Plan for videoleksjonen

Videoleksjon tittel:		
Ca. varighet:		
Utstyr:		
Kunnskapsmål:	1) 2)	
Innhold/manus		
	Stikkord:	Bilder/figurer/filmklipp
Introduksjon		
Hoveddel		
	Del 1	
	Del 2	
	Del 3	
	Del 4	
Oppsummering		
Evaluering	Spørsmål/oppgaver: 1) 2)	

Tabell 2: Plan for undervisningsøkt

Tema:	
Dato:	

Antall timer:		
Kunnskapsmål:		
Ferdighetsmål:		
Ca tid	Aktivitet	Utstyr
	1) Oppstart	
	2)	
	3)	
	4)	
	5)	

Vedlegg 7

Link til Kahoot! om brenselcelle: <https://play.kahoot.it/#/k/483a40e4-0a35-4b6d-b796-8e8c142b8a89>

Vedlegg 8



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Til ledelse, lærere og utvalgte elever ved Kalnes videregående skole

Forespørsel om deltakelse i masterprosjekt

Mitt navn er Marie Ravneng og jeg er student ved Lektorutdanningen i Realfag ved Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet. Høsten 2015 skal jeg skrive min masteroppgave. Mitt prosjekt omhandler bruk av videoleksjoner i omvendt naturfagundervisning eller "Flipped Classroom". Formålet med prosjektet er å undersøke om omvendt undervisning kan bidra til mer tilpasset naturfagundervisning for elever. Jeg ønsker å oppnå innsikt i elevenes oppfatninger av videoleksjon som læringsressurs i naturfag, og hvilke kriterier elever og faglærer mener det er viktig å legge vekt på i forbindelse med produksjonen av videoene.

Jeg ønsker å benytte aksjonsforskning, det vil si at jeg som forsker har et tett samarbeid både med faglærer, elever og andre ansatte ved Kalnes videregående skole som deltar i prosjektet gjennom hele prosessen. For å finne svar på det jeg ønsker å vite trenger jeg å samle data knyttet til faglærers praksis og utvalgte elever i naturfag. For faglæreren, og eventuelt andre lærere/ansatte, vil dette være videoopptak av samtaler, planleggingsmøter og valideringsmøter. For elever vil dataene inkludere egne lydopptak, som er gjort med elevenes egne smarttelefoner, og videoopptak av to gruppesamtaler med utvalgte elever. Hensikten med dette materialet er ikke å vurdere enkeltelever, men å få innsikt i deres oppfatninger av videoleksjonene og hva de mener kan forbedres for å øke læringsutbyttet.

Lærere og elevenes navn vil følge dataene, men det vil ikke innhentes informasjon om andre personlige data. Etter studiens slutt vil alt data bli anonymisert og kan ikke spores tilbake til skolen, faglærer eller elevene. All deltakelse er frivillig, og et samtykke kan trekkes tilbake på et hvilket som helst tidspunkt uten at det må oppgis noen grunn.

Alle opplysninger innhentes konfidensielt og skolen, faglærer og elevenes identitet vil være skjult i den endelige oppgaven. Kopi av denne henvendelsen sendes til skolens ledelse, som også har godkjent denne henvendelsen. Prosjektet er også meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelige datatjeneste AS.

Jeg ber om at vedlagte svarskjema fylles ut og leveres til meg.
Med vennlig hilsen Marie Ravneng

Veileder for oppgaven er Birgitte Bjønness, Institutt for matematiske realfag og teknologi-seksjon for læring og lærerutdanning.

Samtykke til å samle informasjon om eleven i masterprosjektet om omvendt naturfagundervisning.

Elevens navn: _____

	Ja	Nei
Undertegnede bekrefter at han/hun vil ta lydopptak der to spørsmål angående egen oppfatning av videoleksjonen besvares, umiddelbart etter avspilling. Lydfilen skal gis til Marie.		
Undertegnede vil stille opp på to gruppesamtaler med andre utvalgte elever, der videoleksjonens innhold og omvendt undervisning diskuteres.		
Undertegnede godtar at det blir gjort videoopptak av de to gruppesamtalene.		

Dato, sted, elevens underskrift:

Samtykke til å samle informasjon knyttet til faglærer i masterprosjektet om omvendt naturfagundervisning.

Lærers navn: _____

	Ja	Nei
Undertegnede ønsker i samarbeid med student å lage minst to videoleksjoner, som skal benyttes i omvendt naturfagundervisning.		
Undertegnede godtar at det blir gjort videoopptak av samtaler, planleggingsmøter og valideringsmøter i løpet av høsten 2015.		

Dato, sted, lærers underskrift:

Samtykke til å samle informasjon knyttet til lærere/andre ansatte i masterprosjektet om omvendt naturfagundervisning.

Navn: _____

	Ja	Nei
Undertegnede godtar at det blir gjort videoopptak av planleggingsmøter og valideringsmøter, som undertegnede deltar på i løpet av høsten 2015.		

Dato, sted, underskrift:

Vedlegg 9

Semistrukturert intervjuguide for elevsamtale med fem elever. Spørsmål er ment til å åpne for diskusjon mellom elever, og jeg kan stille oppfølgende spørsmål for å få elevene til å utdype.

Forskningsspørsmål	Forslag intervju spørsmål	Notater underveis
Hva tenker elevene om sitt eget læringsutbytte i forhold til lærerens forventninger?	1. Hva var det du/dere mener dere lærte best av i videoen? Hvorfor? 2. Hva tror dere at læreren din forventer at du skal kunne etter å ha sett denne filmen?	
Hva er elevenes oppfatninger av videoen?	3. Hvordan synes du læreren/personen i filmen presenterte fagstoffet? 4. Fortell hva du mener om videoens lengde/varighet? 5. Hva synes du om det faglige nivået og tempoet i videoen? Hva var lett eller hva var vanskelig å forstå? Gikk det for sakte og ble kjedelig? For fort?	

<p>Hva tenker elevene om bruk av videoleksjon i undervisningen?</p>	<p>6. Hva tenker dere at det gir dere å se en video i hjemmelekse sammenliknet med "vanlige lekser" ? Hva er de vanlige leksene?</p> <p>7. Mener dere at man kan ha bruk for å se denne videoen om igjen senere? Hvorfor/Hvorfor ikke?</p> <p>8. Synes dere at video egner seg bra til å lære seg naturfag? Sammenlikn gjerne med vanlig forelesning i klasserommet</p> <p>10. Hvordan var sammenhengen mellom videoen og det dere gjorde i undervisning?</p>	
<p>Hva mener elevene kan forbedres ved videoen?</p>	<p>9. Er det noe i videoen du/dere savner eller kunne vært gjort bedre for å lære enda mer? Eks. Mer bilder/film, oppgaver underveis, mer repetisjon av viktige begreper</p>	

Vedlegg 10

Semistrukturert intervjuguide for elevsamtale med fem elever. Spørsmål er ment til å åpne for diskusjon mellom elever, og jeg kan stille oppfølgende spørsmål for å få elevene til å utdype.

Forskningsspørsmål	Forlag intervju spørsmål	Notater underveis
Hva tenker elevene om sitt eget læringsutbytte i forhold til lærerens forventninger?	1. Hva var det du/dere mener dere lærte best av i videoen? Hvorfor? 2. Hva tror dere at læreren din forventer at du skal kunne etter å ha sett denne filmen? Var læringsmålet med videoen tydeligere i denne videoen enn i den om elektrolyse?	
Hva er elevenes oppfatninger av videoen? Og tilhørende oppgaver?	3. Hvordan synes dere denne videoen var sammenliknet med elektrolysevideoen? 1) Forbedret? I så fall, hva var bedre? 2) Dårligere? I så fall, hvorfor? Skriv opp disse punktene for elevene: <ul style="list-style-type: none">- stikkord vs hele setninger- tempo i ulike deler av video- varighet- faglig nivå- spørsmål på slutten vs tokolonnenotat- Egenvurdering- Spørsmål til lærer	

Hva tenker elevene om sammenheng mellom videoleksjonen og aktiviteter i undervisningen?	Hvordan var koblingen mellom videoleksjonen og det som skjedde i undervisningen på skolen? Kunne vi lærere gjort noe i undervisningen for å gjøre sammenhengen enda bedre? Forslag?	
Hva mener elevene kan forbedres ved videoen?	9. Er det noe i denne videoen dere savner eller kunne vært gjort bedre for å lære enda mer? Eks. Mer bilder/film, oppgaver underveis, mer repetisjon av viktige begreper	
Hva tenker elevene om bruk av videoleksjon i undervisningen?	10. Etter å ha vært igjennom to runder med omvendt undervisning, hvilke tanker har dere om å bruke videoleksjoner i naturfagundervisningen? 11. Er dette noe dere kunne tenke dere å fortsette å gjøre? Hvorfor? 12. Har dere forslag eller tanker om når det passer å bruke OU i naturfag? Eks. spesielle temaer, til spesielle aktiviteter.	

Vedlegg 11

Intervju-/samtaleguide faglærer. Intervjuspørsmålene er veiledende og mange av de er ment til å åpne for diskusjon mellom faglærer og meg

Forskningsspørsmål	Forslag intervjuspørsmål
Hva tenker lærer om bruk av videoleksjon og omvendt undervisning i naturfag?	1. Hvilke tanker gjør du deg etter å ha testet omvendt undervisning for første gang? 2. Følte du at elevene var godt nok forberedt til undervisningen på skolen? Hvorfor/hvorfor ikke? 3. Kan du beskrive hvordan du synes det var å lage videoleksjonen? Var du fornøyd med produktet? 4. Hvordan tror du elevene oppfattet videoen?

<p>Hva tenker lærer om sammenhengen mellom videoleksjonen og arbeidet elevene gjør på skolen?</p>	<p>3. Hva tenker du er viktig å gjøre for å knytte aktiviteter som skjer i undervisningstiden på skolen til videoleksjonen elevene har sett hjemme?</p>
<p>Jeg introduserer faglærer for elevenes tilbakemeldinger fra elevlogg og elevsamtale</p>	
<p>Hvordan vil vi ta elevenes tilbakemeldinger til etterretning før produksjon av neste video?</p>	<p>5. Kan du beskrive hva du tenker om elevenes tilbakemeldinger og deres læringsutbytte av videoen?</p> <p>6. Mener du at de har nådd de læringsmålene som du/vi forventet at de skulle?</p> <p>7. På hvilken måte tror du det er best at elevene arbeider med videoene/hvordan de bruker videoen i undervisningen?</p> <p>8. Hva tenker du i forhold til produksjon av den neste videoen? Hva kan forbedres?</p>
<p>Introduserer faglærer for min tolkning av tilbakemeldingene og forslag til hva som kan forbedres ved videoleksjonen/undervisning</p>	
	<p>9. Hva tenker du om de konklusjonene jeg har trukket ut fra elevenes tilbakemeldinger?</p> <p>Siste intervju:</p> <p>9. Etter å ha hørt elevenes tilbakemeldinger, er OU noe du tror du kan fortsette å tenke deg å benytte videre i din undervisning etter prosjektets slutt?</p>



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Postboks 5003
NO-1432 Ås
67 23 00 00
www.nmbu.no