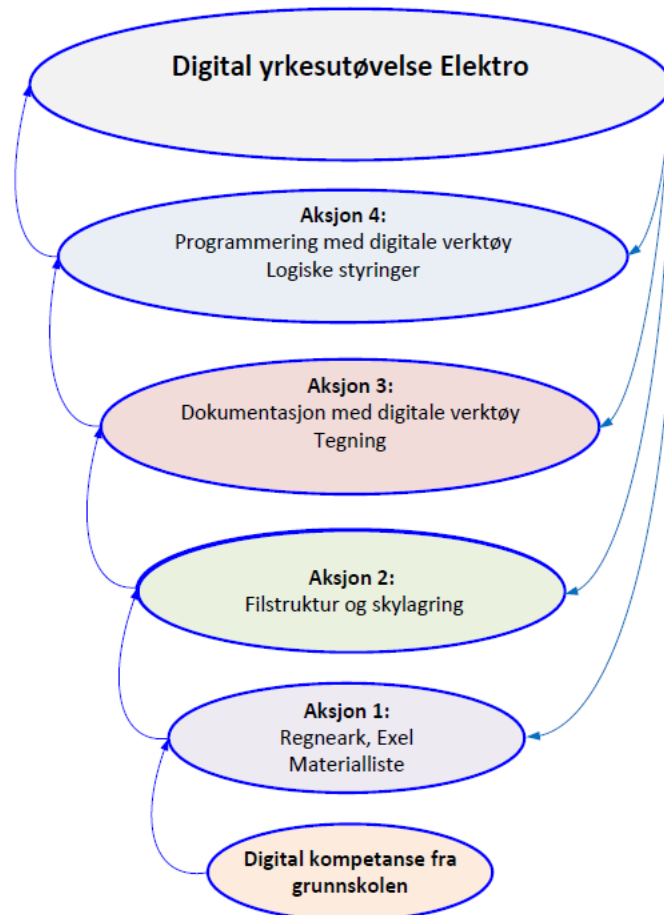


MASTEROPPGAVE

Yrkespedagogikk

Mai 2023

DIGITALE VERKTØY I YRKESKOLEN



Ronny Hansen

Vidar Alme

OSLOMET

OsloMet – storbyuniversitetet

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Institutt for yrkesfaglærerutdanning

Forord

Denne masteroppgaven avslutter en fireårig studie i yrkespedagogikk ved OsloMet. Gjennom studiet har vi opplevd en pandemi, et skifte fra ordinære forelesninger og gruppeveiledning til et digitalt samfunn med utallige møter og hverdager på Zoom, både som lærere og studenter. Det er ingen tvil om at det har vært utfordrende og krevende, men samtidig har vi lært mye om vår egen digitale kompetanse og evne til omstilling. Det har vært til stor støtte at vi har vært to kollegaer som har gjennomført dette prosjektet sammen. Vi har begge kjent på det å bli motløse i den digitale hverdagen og støttet hverandre gjennom nedstenginger og jublet sammen under gjenåpninger. Gjennom fire år har vi konstruktivt kritisert hverandre. De siste to årene har vi hatt en stabil og solid veiledningsgruppe, hvor alle har villet hverandre vel og møtt opp på gruppeveiledning med gode innspill og forslag til både faglitteratur og konstruktiv kritikk.

En stor takk går til Jan Stålhane som har sørget for at vi alle har holdt oss på den smale sti og gitt oss oppmuntrende ord og solide faglige råd. En takk går også til de andre veilederne og foreleserne på studiet for inspirasjon og spennende måter å presenterer lærestoffet på. Det har ført til refleksjon og læring for vår del.

Vi er stolte av masteroppgaven og det vi har oppnådd med den. Uten elevene som har bidratt i forskningen hadde ikke denne studien vært mulig, en stor takk rettes til dem.

Vi føler vi har utviklet oss både som pedagoger og på det personlige plan. Til sist en takk til de tålmodige familiene våre som har støttet opp og holdt ut all den tiden vi har vært fraværende i hjemmet på grunn av studiet.

Oslo 11.05.23

Ronny Hansen

Vidar Alme

Sammendrag “Digitale verktøy i yrkesskolen”

Denne oppgaven handler om grunnleggende digitale ferdigheter og hvordan man kan benytte digitale verktøy til yrkesrelaterte oppgaver på Vg1 Elektro og datateknologi.

I læreplanen for Vg1 elektrofag er de digitale grunnleggende ferdigheter beskrevet som å etablere digital kommunikasjon, utføre feilsøking og simulere og programmere ved hjelp av digitale verktøy. Det innebærer også å kunne produsere tegninger og tekniske underlag. Kjerneelementene og yrkesutøvelsen til elektrofaget handler også om å kunne programmere utstyr og komponenter. Dette betyr at vi på Vg1 Elektrofag er nødt til å lære elevene å benytte PC-en som arbeidsverktøy for å oppnå kompetansemålene. Vi har erfart som faglærere gjennom flere år, at elevene kommer til videregående skole med forskjellige digitale læreforutsetninger. Vi ønsket derfor å kartlegge bruken av digitale hjelpemidler som ble benyttet på ungdomskolen med en forundersøkelse. Undersøkelsen danner grunnlaget for vårt aksjonsforskningsprosjekt. Målet med den første aksjonen var å få alle elevene opp på et minimum av digital kompetanse, da vi her introduserte regneark og hvordan vi benytter det til å lage en materielleliste. Den neste aksjonen handlet om filstruktur og skylagring. I denne aksjonen viser vi elevene hvordan man ved å ha en god mappestruktur og lagre digitalt kan lette arbeidsdagen på skolen. De to neste aksjonene handlet om digital tegning, programmering og kommunikasjon som er utgangspunktet for vår problemstilling: «Hvordan benytte digitale verktøy til yrkesfaglige oppgaver på Elektro og datateknologi Vg1?» Data og funn i oppgaven har vi hentet gjennom observasjon og fokusgruppeintervjuer. Vi har evaluert og drøftet hver aksjon for seg, og resultatene har ført til at vi har endret vår undervisningspraksis på Vg1. I prosjektet har vi tatt utgangspunkt i forskning om digital kompetanse blant elever og lærere i Norge og andre land. Store norske undersøkelser som SMIL studien, forbrukerkunnskap og digital kompetanse blant elever i videregående skole og Monitor 2019 danner noe av grunnlaget for vår oppgave. Tilnærmingen vi har valgt bygger på praksisfelleskap og læring i et sosiokulturelt perspektiv. Vi har og benyttet oss av Flipped Classroom og digital undervisning. God undervisning handler om å tilpasse til ulike læreforutsetninger, bruke moderne teknologi, møte elevenes virkelighet og sosialisere mens man kvalifiserer og gir elevene innsikt i den nye teknologien.

Abstrakt “Digital tools in vocational school”

This thesis is about basic digital skills and how to use digital tools for vocational tasks at Vg1 Electrical engineering and computer technology.

In the curriculum for Vg1 electrical engineering, the digital basic skills in Vg1 electrical subjects are described as: establish digital communication, perform troubleshooting and simulate and program using digital tools. It also involves being able to produce drawings and technical specifications. The core elements and professional practice of electrical work also require the ability to program equipment and components. This means that we have to teach students how to use the PC as a work tool to achieve these competence aims. As teachers for several years, we have experienced that students come to upper secondary school with different digital learning prerequisites. We therefore wanted to survey the use of digital tools used in lower secondary school with a preliminary study. This survey formed the basis of our action research project. The goal of the first action was to get all students up to a minimum of digital competence, when we introduced spreadsheets and how to use this to create a list of materials needed for a job. The next action was about file structure and cloud storage, in this action we show the students how having a good folder structure and storing digitally can ease their schoolwork. The next two actions were about digital drawing, programming, and communication, which is the starting point for our research question: "How to use digital tools for vocational tasks at Electrical engineering and computer technology Vg1?" We have gathered data for this thesis through observation and focus group interviews. We have evaluated and discussed each action separately, and the results we found have led us to change our teaching practice at Vg1. The project is based on research on digital competence among students and teachers in Norway and other countries. Large Norwegian surveys such as the SMIL study, consumer knowledge and digital competence among students in upper secondary school and Monitor 2019 forms some of the basis for our project. The approach we have chosen is based on community of practice and learning in a sociocultural perspective. We have also made use of Flipped Classroom and digital teaching. It is about adapting to different learning assumptions, using modern technology, meeting students' reality, and socializing while qualifying and giving students insight into new technology.

INNHold

1	Innledning.....	7
1.1	Vår bakgrunn.....	7
1.2	Beskrivelse av tema.....	8
1.3	Elektrofaget før og nå og elektrofagarbeiderens rolle.....	10
1.4	Avgrensning av tema.....	11
1.5	Problemstilling.....	12
1.6	Utdyping av problemstilling.....	12
1.7	Formålet med oppgaven.....	12
1.8	Oppgavens oppbygging.....	13
2	Grovplan.....	15
2.1	Elevene og oss som forskere.....	16
2.2	Målet med aksjonene og forskningsoppgaven.....	16
2.3	Rammen for aksjonene og forskningsprosjektet.....	17
2.4	Arbeidsmetoder og gjennomføring og innhold i aksjonene.....	17
2.5	Vurdering av funn.....	18
3	Styringsdokumenter.....	18
3.1	Utdanningsdirektoratet.....	19
3.2	Norske offentlige utredninger.....	19
3.3	Læreplaner.....	20
3.4	Kvalitetsutvikling og innsatsområder i Osloskolen.....	21
3.5	Oppsummering.....	23
4	Forskning på feltet og teoretiske perspektiver.....	23
4.1	Definisjon av digital kompetanse.....	24
4.2	Elevenes digitale kompetanse.....	25
4.3	Lærernes digitale kompetanse.....	27
4.4	Digital undervisning.....	29
4.5	Teoretiske perspektiver på yrkesopplæring.....	30
4.6	Praksisfelleskapet.....	31
4.7	Didaktikk.....	32
4.8	Læring i et sosiokulturelt perspektiv.....	36
4.9	Elektrofaglig teori.....	39

4.10	Oppsummering	45
5	Forskningsdesign og metode	46
5.1	Aksjonsforskning som metode	46
5.2	Forundersøkelsene	49
5.3	Resultater fra forundersøkelser.....	52
5.4	Forundersøkelse med elever	53
5.5	Forundersøkelse med lærere	53
5.6	Gyldighet og pålitelighet	54
5.7	Etiske perspektiver	55
5.8	Oppsummering	56
6	Gjennomføring av Aksjoner.....	56
6.1	Rammevilkår	57
6.2	Mål for aksjonene	57
6.3	Evaluering av aksjonene	57
6.4	Første aksjon: Materialliste ved hjelp av regneark.....	58
6.4.1	Planlegging aksjon 1	58
6.4.2	Gjennomføring aksjon 1	59
6.4.3	Evaluering aksjon 1	60
6.4.4	Funn fra aksjon 1	61
6.5	Andre aksjon: Filstruktur og sikkerhet og skylagring.....	62
6.5.1	Planlegging aksjon 2	62
6.5.2	Gjennomføring aksjon 2.....	63
6.5.3	Evaluering aksjon 2	63
6.5.4	Funn fra aksjon 2.....	63
6.6	Aksjon 3: Dokumentasjon med digitale verktøy	64
6.6.1	Planlegging aksjon 3	64
6.6.2	Gjennomføring aksjon 3	65
6.6.3	Evaluering aksjon 3	66
6.6.4	Funn fra aksjon 3	67
6.7	Aksjon 4: Programmering med digitale verktøy	68

6.7.1	Planlegging aksjon 4	68
6.7.2	Gjennomføring aksjon 4.....	69
6.7.3	Evaluering aksjon 4.....	69
6.7.4	Funn fra aksjon 4.....	70
6.8	Oppsummering av funn og observasjon	71
7	Drøfting	72
7.1	Aksjon 1.....	72
7.2	Aksjon 2.....	75
7.3	Aksjon 3.....	76
7.4	Aksjon 4.....	79
8	Konklusjon og veien videre.....	82
	Litteraturliste	85
	Vedlegg 1	89
	Vedlegg 2	91
	Vedlegg 3	97
	Vedlegg 4	100
	Vedlegg 5	104

Figurliste

Figur 1	bruk av type datamaskin i undervisning.....	26
Figur 2:	Blooms omvendte taksonomi, der størrelsen av blokkene angir lærerens tidsbruk sammen med elevene i ulike faser (Wølner et al., 2019)	33
Figur 3:	Her kan man se et eksempel av en installasjon med fysiske komponenter og kabler	40
Figur 4:	Her kan man se et enlinjeskjema av installasjonen med normerte symboler	41
Figur 5:	Her kan man se et koblingsskjema av installasjonen med normerte symboler og fargekoder for ledningene	42
Figur 6:	Illustrasjonen viser hvordan man endrer IP adresse på en datamaskin	44
Figur 7:	Illustrasjonen viser hvordan man overfører program fra datamaskin til PLS	45

1 INNLEDNING

Denne masteroppgaven er et aksjonsforskningsprosjekt som ble gjennomført ved elektrofagavdelingen på egen skole. Aksjonene er gjennomført i en klasse på Vg1 Elektro og datateknologi i perioden 2021-2022. Forundersøkelser til aksjonene omfatter lærere på avdelingen og elever på trinnet.

Vi er to faglærere med bakgrunn fra elektrikerfaget, som har utdannet oss til yrkesfaglærere. Gjennom vår erfaring som yrkesutøvere og faglærere har vi opplevd hvordan elektrofaget og skolen er blitt stadig mer digitalisert. Det er derfor behov for ny kompetanse blant elever som fremtidige yrkesutøvere og lærere som skal undervise denne nye kompetansen.

Forskernes ståsted, faglige interesser og personlige erfaringer vil til en viss grad påvirke oppgavene hele veien. Vår forforståelse preges i stor grad av rammevilkår og utfordringer i det pedagogiske arbeidet vi står i til daglig (Krogtoft & Sjøvoll, 2018, s. 202). Det vil derfor være på sin plass å beskrive vår egen bakgrunn og våre pedagogiske forankringer. Oppgaven handler om grunnleggende digitale ferdigheter samt hvordan vi kan benytte digitale verktøy i yrkesopplæringen, og til yrkesfaglige oppgaver. Behovet for denne aksjonsforskningen støttes av både egne erfaringer som lærere på Vg1 elektro og datateknologi og av forskning på feltet. Det kommer blant annet frem i sluttrapporten til Wikstøl og Einarsen, at få elever beskriver at de mestrer digitale ferdigheter godt (Wikstøl & Einarsen, 2021, s. 15).

1.1 Vår bakgrunn

Ronny Hansen (f. 1964) startet i 2015 som faglærer i fagene automasjon og elenergi. Yrkesbakgrunnen er først og fremst elektriker og han kvalifiserte seg til fagbrev til elektrikerfaget i 1984. Han gjennomførte teknisk fagskole i 2013, og arbeidet en periode som prosjekterende ingeniør. Han har vært sensor for prøvenemnda i nesten tjue år, hvor vurderingskompetansen har vært erfaringsbasert og knyttet opp mot yrkesutøvelse. Han avla eksamen i Praktisk pedagogisk utdanning (PPUY) ved OsloMet i 2017.

Ronny Hansen sin pedagogiske forankring heller mot relasjonspedagogikk, og legger vekt på gode relasjoner og samhandling i sin undervisning. Han er også opptatt av aktivitetspedagogikk, og forsøker å benytte problembasert undervisning i et ellers så regelstyrt fag.

Vidar Alme (f. 1978) startet i 2009 som faglærer i elenergi og automasjon. Yrkesbakgrunnen er som elektriker med fagbrev fra 1998. Han har arbeidet som elektriker i ulike bedrifter før han gjennomførte en bachelor som yrkesfaglærer i 2009. Læringssynet heller mot det sosialkonstruktivistiske perspektivet, at læringen skjer i felleskap og samhandling med andre. Han har hentet mye inspirasjon fra Flipped Classroom metoden og på den måten samhandle med elevene gjennom sosiale medier og digitale plattformer. Bergmanns & Sams sier at på denne måten kan man ansvarliggjøre elevene til å gjennomgå fagstoff og rollen til læreren blir flyttet fra å presentere fagstoff, til veiledning og faglige tilbakemeldinger i perioden man har på skolen (Bergmann & Sams, 2012, s. 70).

1.2 Beskrivelse av tema

Som lærere på Vg1 elektro og datateknologi har vi ofte undret oss hvordan det kan ha seg at elevene som kommer til oss, tilsynelatende ikke innehar grunnleggende ferdigheter i bruk av digitale medier. Ungdom blir i dag, fra ung alder introdusert til digital teknologi og blir omtalt som digitalt innfødte (Kluge, 2021, s. 24). I tillegg til å ha vokst opp med teknologien rundt seg, har digitale ferdigheter også vært en del av all tidligere skolegang for dagens elever. Digitale ferdigheter ble innført som en egen grunnleggende ferdighet allerede i 2006, med kunnskapsløftet (Letnes & Røkenes, 2022, s. 43). Vi har erfart at elevene mangler forståelse for hvordan den digitale teknologien brukes som et verktøy i hverdagen. Elevene bruker ofte digitale verktøy til underholdning i form av videoer, spill og sosiale medier. På disse bruksområdene viser elevene gode ferdigheter.

Læreplanen fra Utdanningsdirektoratet beskriver de digitale ferdighetene til Vg1 elektro og datateknologi som å etablere digital kommunikasjon, simulere og programmere. Det innebærer også å tegne digitalt og produsere tekniske underlag eller å kildekritisk søke etter informasjon på internett. (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Det er på disse områdene vi kan se «hullene» i elevenes grunnleggende digitale kompetanse. Det er et stadig tilbakevendende problem at elevene ikke finner igjen tegningen/filen de jobbet med hjemme eller i forrige time. Resultatet er at læreren må lete etter den på elevens maskin. Det er sjelden at filen er borte, men eleven har ingen struktur for lagring av filer. Et annet eksempel kan oppstå når elevene skal lage materialliste for det praktiske arbeidet som er utført, og velger å lage dette i

en tabell i Word. Elevene blir da sittende å regne sammen priser manuelt. Dette kunne elevene løst mer effektivt ved hjelp av Excel, ved å lage en liste som regner ut priser automatisk og kan bli brukt om igjen ved senere anledninger. Her kan det virke som om grunnleggende kompetanse om de mest brukte dataprogrammene ikke er til stede. Med denne oppgaven håper vi å finne ut hvordan vi kan endre undervisningspraksis, og sette i gang tiltak som kan bedre elevenes digitale grunnleggende kompetanse. Vi ønsker også i aksjonsforskningen å kunne vinkle det digitale inn mot det fagspesifikke slik at elevene også der kan oppleve mer mestring.

Digitale ferdigheter ble innført som en egen grunnleggende ferdighet allerede i 2006 da kunnskapsløftet ble innført. Siden den gang har det digitalisering i skolen blitt omtalt i flere stortingsmeldinger og NOU-rapporter frem mot utrulling av den neste læreplanreformen, fagfornyelsen i 2020. Den nye læreplanen stiller indirekte krav til lærerens digitale kompetanse gjennom flere kompetansemål. Det er lærernes profesjonsfaglige digitale kompetanse som er viktig. Det vil være stor forskjell på å benytte digital teknologi selv, og å benytte digital teknologi som en ressurs inn mot elevene (Letnes & Røkenes, 2022, s. 21). Vår erfaring i profesjonsfelleskapet forteller oss at den digitale kompetansen blant lærerne er svært variert. Et annet problem er også at den digitale verden utvikler seg raskt, dermed blir det viktig for oss som lærere å ha oppdatert kompetanse på området.

De grunnleggende ferdighetene å kunne uttrykke seg muntlig og skriftlig, å kunne lese og regne og å kunne bruke digitale verktøy, er innlemmet i kompetansemålene for det enkelte fag. I tillegg til at de er forankret i læreplanens overordnede del. Fokus for denne oppgaven er å benytte digitale verktøy for å løse ulike arbeidsoppgaver som er blitt digitaliserte i elektrofaget. De digitale ferdighetene ble i kunnskapsløftet beskrevet på generelt grunnlag, og skulle være tverrgående element samtidig som de skulle forankres i hvert enkelt fags premisser (Hopfenbeck et al., 2013, s. 374). Etter fagfornyelsen er digitale ferdigheter i læreplanen til Vg1 elektro og datateknologi definert under grunnleggende ferdigheter til å etablere digital kommunikasjon, utføre feilsøking og simulere og programmere ved hjelp av digitale verktøy (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Digitale ferdigheter innebærer også å kunne produsere tegninger og tekniske underlag og å være kildekritisk ved informasjonssøk i elektrofaget. Som lærere på videregående skole i Oslo har vi erfart at elevene har ulik kompetanse i de grunnleggende ferdighetene. Fordi digitale ferdigheter i elektrofaget er en

integreert del i selve yrkesutøvelsen, ønsker vi en kartlegging av elevenes digitale grunnleggende kompetanse. Det gjør vi for å kunne sette inn riktige tiltak i forhold til både elevenes grunnleggende digitale kompetanse og den mer fagspesifikke digitale kompetansen de skal lære på Vg1 Elektro og datateknologi. Undersøkelsene som ble gjort er gjennomført i løpet av skoleårene 2021-22 i en tid hvor skolen vi jobbet på fremdeles var preget av pandemien.

1.3 Elektrofaget før og nå og elektrofagarbeiderens rolle

Det har vært en stor endring i elektrofaget i nyere tid. Ny teknologi og digitale løsninger har blitt allemannseie. For å gi et innblikk i den massive endringen elektrofaget har vært gjennom i nyere tid, har vi valgt å inkludere en beskrivelse av utviklingen i elektrofaget og dermed også kompetansebehovet til elektrofaglærerens. Eksempler på utvikling kan være strømmålersystemet før og nå. Tidligere fungerte dette slik at man hadde lov å bruke en mengde strøm om gangen, og dersom man brukte mer, ble strømmen koblet bort ved hjelp av det man kalte en strømvippe. Erstatningen for den løsningen var et tariffstyrt system som gav forbrukerne forskjellige priser for normalt bruk og overforbruk. Den nye metoden nå er at strømmålerne har blitt byttet ut med en moderne måler som er koblet til internett. Dette gir mulighet for ulike priser for hver time av døgnet og at det hele kan fjernavleses, både av strømselskapene og forbrukerne selv via telefonen. Denne løsningen gir også muligheter for styring av både oppvarming og lading av elbilen, slik at dette foregår når det er mest gunstig i forhold til timesprisen på strømmen. Industrien er også blitt mer automatisert med maskiner og logiske operasjoner. Nå kommuniserer moderne bygninger elektronisk med værtjenester som YR.no og beregner om varmekabelen i oppkjørselen trengs å settes på for å smelte snøen eller om solen dukker opp og gjør dette for oss. Til og med varmtvannsberederen skal være en del av denne smarthusteknologien. Smarthusteknologi er en fellesbetegnelse for en samling av intelligente enheter og systemer som er designet for å automatisere, kontrollere og overvåke funksjoner i hus og hjem (Elvia, 2022). Bak alle smartproduktene og løsningene som omgir oss ligger det programmering ved hjelp av digitale verktøy. Som yrket har endret seg må vi også endre oss for å passe inn i det som omtales som Industri 5.0 (Madsen & Berg, 2021). Hva kreves av kompetanse fra morgendagens fagarbeider, og er yrkesfaglærerene faglig forberedt til undervisning 5.0?

Vi kan på en måte sammenligne den digitale teknologiske utviklingen med den første fasen av elektrifiseringen av Norge. Elektrisitet var noe nytt under industrialiseringa av Norge og var preget av forskning og utvikling, og elektrisk montasje ble forbundet med teknologisk ingeniørarbeid (Hølleland, 1989, s. 18). Det har skjedd en stor utvikling i elektrofagene fra det første lysanlegget i Oslo ble montert på Christiania Seilduksfabrikk i 1869 (Hølleland, 1989, s. 15) til i dag. Elektroutdanningen har også endret seg i takt med utviklingen og har gått fra forskning og utvikling til å bli et regelstyrt yrke (Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg, 1998). Den digitale teknologiske utviklingen har etter vår oppfatning tatt elektroutdanningen tilbake til forskning og utvikling som samtidig må forholde seg til de regelstyrte forskrifter (Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg, 1998), og normer (NEK 400, 2022). Den digitale utviklingen har tatt elektrofagarbeideren fra å montere komponenter for å sette dette i et system, til også å beherske digital konfigurasjon av komponentene som er blitt montert.

I elektrikeryrket har det vært en gradvis endring i behovet for kompetanse over lang tid. Lenge koblet elektrikerer opp mekaniske brytere og festet kablene på veggen, fokuset lå på pen utførelse og yrkesstoltheten kunne ses i arbeidet. Den siste tiden har produktene og kravene til kundene endret seg teknologisk. En del av våre elever vil også forhåpentligvis være med å utvikle morgendagens velferdsteknologi etter samfunnsmålet som Helsedirektoratet har satt i sitt nasjonale velferdsteknologiprogram (Helsedirektoratet, 2022). Moderne utstyr skal konfigureres og programmeres. Mange av dagens elektroniske og elektriske apparater er både trådløse og koblet til mot internett.

1.4 Avgrensing av tema

For å begrense omfanget av oppgaven er problemstillingen knyttet til egen skole og på eget trinn. I forundersøkelsene tar vi med oss de fem parallelle klassene og lærere på både avdeling og trinn. I selve aksjonsforskningen er det en klasse vi følger gjennom de fire aksjonene som prosjektet består av. For å sørge for at prosjektet ikke blir for omfattende har vi fokusert på produksjon av tekniske underlag og programmering. Tekniske underlag vil inkludere både materialister og tegninger. Programmering vil i tillegg omfatte digital kommunikasjon. Felles for områdene vi har valgt vil være filbehandling og lagring.

1.5 Problemstilling

Hvordan benytte digitale verktøy til yrkesfaglige oppgaver på Elektro og datateknologi Vg1?

1.6 Utdyping av problemstilling

Sentralt i problemstillingen er grunnleggende digitale ferdigheter. Vi snakker her om hvordan man benytter digitale verktøy som PC, nettbrett og mobiltelefon. Den grunnleggende digitale ferdigheten skal i grunnskolen være en integrert del i de fleste kompetansemålene. Det benyttes forskjellige digitale verktøy og virkemidler på de forskjellige skolene. For mange elever som kommer inn i yrkesskolen er det eneste de kjenner til i skolesammenheng Ipaden som ofte brukes i ungdomsskolen og barneskolen. De aller fleste har telefon og kan bruke den til mye. Når det gjelder PC er det store forskjeller i elevenes kompetanse. De fleste yrkesfaglige oppgavene vi har på Vg1 Elektro og datateknologi foregår på PC. Det er derfor essensielt at elevene som går på Elektro og datateknologi får opplæring i bruk av PC. Gjennom oppgaven vil vi forsøke å finne svar på hvordan vi kan styrke elevenes kompetanse på bakgrunn av de læreforutsetningene de kommer til videregående skole med.

1.7 Formålet med oppgaven

Forskningsoppgavens overordnede mål er å forbedre hvordan man underviser i de grunnleggende digitale ferdighetene som er beskrevet i læreplanen på elektro og datateknologi, slik at elevene får en større forståelse for bruken av digitale verktøy i elektrofaget. Elektrofagene er praktisk orienterte og har alltid hatt et teoretisk element i bunn. For å følge dagens utvikling og endringene i samfunnet krever det stadig mer av dagens elever i form av grunnleggende digitale ferdigheter. Vi tror at hvis elevene blir mer bevisste på digitale verktøy, kan vi endre deres fokus fra å bruke datamaskiner kun for underholdning til å se dem som nyttige verktøy i hverdagen. Dette vil hjelpe elevene til å forstå og utnytte potensialet i digitale verktøy og teknologi på en mer effektiv måte. Aksjonene vil derfor starte med noe grunnleggende, som Microsoft Office programmet Excel, for så å bevege seg mot filbehandling.

Deretter vi vender fokuset inn mot det mer fagspesifikke, og ser på både digital tegning ved hjelp av fagspesifikke program og programmering av logiske styringer samt etablering av digital kommunikasjon mellom digitale enheter.

1.8 Oppgavens oppbygging

Kapittel 1

I kapittel en presenteres prosjektet, og oss som forskere. Vi gav et innblikk i vår yrkesfaglige bakgrunn og erfaring som lærere og fagarbeidere. Videre presenterte vi temaet for aksjonsforskningsprosjektet. Og gav leseren et lite innblikk i utviklingen i elektrofaget i den nyere tid. Etter dette presenterte vi problemstillingen og avgrensninger, utdypninger og formål med oppgaven.

Kapittel 2

I kapittel to beskriver vi vår grovplan for gjennomføringen av prosjektet. Grovplanen tar utgangspunkt i den didaktiske relasjonsmodellen til Hiim & Hippe (Hiim, 2013, s. 39). Der vi presenterer elevgruppa og oss som forskere, videre ønsker vi å forklare målet med aksjonene og forskningsoppgaven. Vi beskriver videre rammene vi har forsket under og begrunner arbeidsmetodene og gjennomføringen. Vi forklarer også litt om innholdet i hver aksjon og vår vurdering av funn. Vi avslutter kapittel to med en oppsummering av vår grovplan.

Kapittel 3

Vårt teorikapittel starter med styringsdokumentene til prosjektet. Der presenterer vi de nasjonale og de lokale føringene for opplæringen. Det vises til stortingsmeldinger, offentlige utredninger, lover og læreplaner. Det er av stor betydning at prosjektet kan vise til forankring både nasjonalt og lokalt i styringsdokumentene. Ved at vi har satt oss inn i disse dokumentene, har vi fått en større pedagogisk forståelse for gjennomføringen av prosjektet. Vi starter med overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen som opplæringsloven, og avslutter med læreplanen til Vg1 elektro. Dette for å få en sammenheng i styringsdokumentene. Det er av stor betydning for oss at vår forskning er i tråd med de føringene som er blitt gitt av både de overordnede og lokale styringsdokumenter.

Kapittel 4

I kapittel fire redegjør vi for hva vi legger i begrepet digital kompetanse og ser på hva forskning og teori sier om elevers og læreres digitale kompetanse. Vi presenterer videre teori og forskning om digital undervisning før vi ser på teoretiske perspektiver på yrkesopplæring. Vi tar så for oss praksisfelleskapet, didaktikkprinsipper og læring. Etter dette gir vi et innblikk i elektrofaglig teori slik at det blir forklare fremgangsmåten til aksjonene, før vi avslutter med å oppsummere kapittelet.

Kapittel 5

I kapittel fem beskriver vi vår metode som omfatter både aksjonsforskning og kvantitative forundersøkelser. Vi tar for oss hvordan vi har samlet inn data, både gjennom spørreundersøkelser, fokusgruppeintervjuer og lærerobservasjon. Til slutt har vi redegjort for forskningens gyldighet, pålitelighet og de etiske perspektivene, og avslutter med en kort oppsummering.

Kapittel 6

I dette kapittelet presenterer vi hvordan aksjonene ble gjennomført, hva som var rammevilkårene og hvordan vi evaluerte aksjonene. Vi har valgt å dele opp kapittelet i fire slik som aksjonene er inndelt. Hver aksjon blir beskrevet med hvordan den ble planlagt, hvordan gjennomføringen var. Etter dette beskriver vi hvordan vi evaluerte aksjonen og hvilke funn vi gjorde under og etter aksjonen.

Kapittel 7

I dette kapittelet vil vi drøfte funn opp mot relevant forskning og styringsdokumenter, samt teori. Vi har bygget opp drøftingskapittelet på samme måte som vi har bygget opp aksjonene. Vi drøfter altså aksjonene etter hverandre i den rekkefølgen aksjonene ble gjennomført.

Kapittel 8

I dette kapittelet viser vi hva prosjektet har ført frem til og hvordan andre kan ta nytte av denne forskningen. Vi viser også på hvordan aksjonene har påvirket vår egen undervisningspraksis. Videre peker vi på hva vi ikke fikk gjort og hva som kunne vært en naturlig fortsettelse på prosjektet

2 GROVPLAN

I dette kapittelet tar vi for oss grovplan for prosjektet. Vi tar utgangspunkt i den didaktiske relasjonsmodellen for planlegging, ettersom forskningen foregår i skole faller det naturlig å planlegge utfra rammefaktorer, innhold og arbeidsmetoder slik vi er kjent med fra vanlig undervisningsplanlegging. Modellen tar også for seg elevenes forutsetninger og har slik sett naturlig relasjon til aksjonsforskningen vi har som hovedmetode. Evaluering av oppnådd mål satt for de ulike aksjonene vil da gi rom for refleksjon og endringer frem til senere aksjoner. Didaktiske begreper og en modell for didaktisk relasjonsanalyse fungerer som en sentral struktur for refleksjonen (Hiim, 2010, s. 30) Det at man analyserer læreforutsetningene, og spør elevene hvordan de selv ser på det vi prøver å gjøre i prosjektet og sine egne ferdigheter, er nyttig for forskningsprosessen vår. Videre må man se på rammefaktorene som man har å jobbe med. Har elevene det utstyret de trenger? Har alle elevene riktig programvare installert og har vi nok tid til å gjennomføre det som var målet for økten. Målet for økten må også ses på. Hva er hensikten med denne aksjonen? Hva er målet med det elevene skal lære og hvem har bestemt dette? Det er her styringsdokumentene som vi vil presentere senere i oppgaven kommer inn. Hvilket faglig innhold har aksjonene? Hva skal elevene lære, og hvorfor er det svært viktig for oss som både forskere og lærere å reflektere over det. Helt til slutt kommer vurderingen av aksjonene. Nådde vi målene? Var rammefaktorene slik som vi forutså? Var innholdet godt nok i forhold til målet? Og var læreprosessen god?

Etter hver aksjon vil det være rom for å reflektere over de ulike aspektene ved aksjonen og stake ut en bedre kurs for neste aksjon. Alle faktorene i den didaktiske relasjonsmodellen henger sammen og påvirker hverandre. De er innbyrdes avhengige og ingen av faktorene kommer egentlig først. Tanken er at man må bevege seg mellom faktorene hele tiden (Sylte, 2016, s. 51).

2.1 Elevene og oss som forskere

Elevene som deltar i studien går i en klasse på Vg1 elektro og datateknologi, det er 16 elever i klassen som er forskningsobjektene i aksjonsforskningen. Elevene kommer fra ulike ungdomsskoler, og møter til skolestart med ulike forutsetninger. Vi som lærere har begge bakgrunn som elektrikere og har undervist i skolen i flere år. I løpet av disse årene har vi selvsagt vært gjennom utallige undervisningsopplegg som har virket i ulik grad, revidert disse for å oppnå en bedre undervisning, og dermed bedre læringen til elevene. Aksjonsforskning derimot var nytt og fremmed for oss før vi startet å se på denne forskningsmetoden.

Aksjonsforskning og utviklingen av praksis som vi har gjort gjennom lærerkarrieren har mange fellestrekk. Men det er også temaer som skiller de fra hverandre. Det som blir viktig å ha søkelys på er å dokumentere prosessen, sørge for å ivareta gyldighet og pålitelighet i det vi finner. I tillegg må vi støtte oss til både tidligere forskning og pedagogisk teori slik at aksjonsforskningen blir valid og reliabel.

Aksjonsforskning og profesjonell utvikling hos lærere blir ofte koblet sammen. Den profesjonelle utviklingen handler om lærerens læring og hvordan de skal overføre sin kunnskap i praksis. Dette kan forstås på tre måter, den ene måten å se det på er at læreren har lært noe av eksperter og skal anvende dette i praksis i sitt yrke som lærer. Den andre måten det kan ses på er at den kunnskapen læreren trenger har sin rot i praksis og er lært gjennom erfaring og refleksjon over denne praksisen. Den siste måten å se dette på er at det ikke er noe skille mellom kunnskapen læreren har og praksisen til læreren. Lærere lærer gjennom å ha en undersøkende holdning til både sin egen praksis og teori rundt denne praksisen. Det kan derfor knyttes til aksjonsforskning når læreren utvikler lokal kunnskap om praksis og teoretiserer over eget arbeid, samt kobler dette til ett større bilde, både sosialt, kulturelt og politisk (Ulvik et al., 2016, s. 25).

2.2 Målet med aksjonene og forskningsoppgaven

Målet med forskningen vår er å undersøke måter å øke elevenes grunnleggende digitale ferdigheter og eventuelt fylle inn hull i kunnskapen de kommer med fra grunnskolen. Det er og et mål å øke elevenes bevissthet rundt det å bruke digitale hjelpemidler som verktøy. En masteroppgave gir også en mulighet til å dele erfaringen med andre lærere som møter på de

samme utfordringene som vi gjør.

2.3 Rammen for aksjonene og forskningsprosjektet

Forskningsprosjektet er gjennomført i tidsrommet høst 2021 til vår 2023, der aksjonene gjennomføres høsten 2021 og våren 2022. Aksjonene med elevene blir gjennomført i vanlig undervisning der de utfører oppgaver med digitale verktøy som hjelpemiddel. I noen oppgaver er de digitale hjelpemidlene et verktøy for å gjøre jobben raskere og mer nøyaktig og i den ene aksjonen er det nødvendig å bruke digitale hjelpemidler for å løse oppgaven.

2.4 Arbeidsmetoder og gjennomføring og innhold i aksjonene

Denne oppgaven har aksjonsforskning som metode og består av fire ulike aksjoner. Funn under aksjonene er gjort via observasjon, innleverte oppgaver og gjennom fokusgruppeintervjuer i etterkant av aksjonene. Vi skal også gjennomføre spørreundersøkelser i forkant av aksjonene, både med elever og lærere samt en spørreundersøkelse blant de elevene som deltok i prosjektet i slutten av skoleåret som selve aksjonene blir gjennomført.

Første aksjon ble planlagt som en innføring i digitale regneark, elevene fikk i oppgave å lage en materialliste med elektrisk utstyr som skulle summere priser og gi elevene et forhold til materialkostnader. Gjennom denne aksjonen ville vi at elevene skulle lære seg å bruke formler i et regneark, sette opp en enkel tabellstruktur og å se fordelene ved automatisering av enkle oppgaver via digitale verktøy.

Andre aksjon handler om opplæring i skylagring og filstruktur. Elevene skulle bygge opp en logisk og fornuftig mappestruktur gjennom skylagringstjenesten de har fått tilgang til gjennom Oslo skolen. Gjennom aksjonen var formålet at elevene skulle lære seg om lagring av filer i en skytjeneste og hvilke fordeler dette har i forhold til lokal lagring på harddisken i en datamaskin. Vi ønsket videre at elevene skulle lære å bygge opp en mappestruktur som gir god orden, og gjør det enkelt å finne tilbake til filer man har jobbet med tidligere.

Tredje aksjon ble planlagt som en innføring i digital tegning ved hjelp av PC. Til denne aksjonen benyttet vi en skoleversjon av PCSchematic som er et profesjonelt tegneprogram

(PCSchematic, 2022). Gjennom denne aksjonen ønsket vi at elevene skulle gjøre seg kjent med de digitale verktøy som er spesifikke for eget fagområde og mulighetene disse gir i hverdagen. Elevene skal lære seg å benytte fagspesifikke symboler og skjemaer og knytte disse sammen i en digital fremstilling av ulike elektriske anlegg.

Fjerde aksjon ble planlagt som innføring og opplæring i programmering av logiske styringer via en PC. Elevene skal få opplæring og øvelse i å lage logiske styringer og etablere digital kommunikasjon med utstyret. Formålet med aksjonen er å gi elevene en grundig innføring i nye og moderne styringsmetoder i både boliger og industri. Den teknologiske endringen i elektrofaget er formidabel, og programmering av ulike komponenter er en stor del av denne endringen. Elevene skal sitte igjen med kunnskap om elektronisk kommunikasjon og kunnskap om programmeringsspråk ved slutten av aksjonene våre.

2.5 Vurdering av funn

Gjennom aksjonene fikk vi tilgang til rådata i form av innlevert arbeid, observasjon og gruppesamtaler. Materialet består av både kvalitative og kvantitative data. Funn vil være hvorvidt vi kan se endring i elevenes forståelse og opplevelse av de digitale hjelpemidlene. Gjennom innleverte elevoppgaver vil vi se om elevenes grunnleggende digitale ferdigheter øker som følge av tiltakene vi gjør. I tillegg er elevenes tilbakemelding veldig viktig for oss og dette er noe vi sikrer oss gjennom fokusgruppeintervjuene våre.

Grovplanen er bygget på den didaktiske relasjonsmodellen noe vi også opplever at aksjonsforskningen har paralleller til.

3 STYRINGSDOKUMENTER

I dette kapittelet vil vi vise til aktuelle styringsdokumenter som tar for seg digital kompetanse og temaer som er knyttet til slik kompetanse. Ettersom digital kompetanse er integrert del i alles liv, har vi og tatt med livsmestring og hva de ulike styringsdokumentene sier om dette. Vi vil først se på de nasjonale føringslinjene som kommer fra utdanningsdirektoratet, før vi tar for oss offentlige utredninger. Etter dette går vi ned på læreplannivå og til slutt presenterer vi det som ligger av lokale strategier og føringer for kommune og skole.

3.1 Utdanningsdirektoratet

Overordnet del inneholder verdier og prinsipper for grunnopplæringen og er en del av alle læreplanverk. Den omfatter dermed all opplæring barn og ungdom får fra første klasse på barnetrinnet til og med studieforberevende og yrkesfaglige utdanningsprogrammer i videregående opplæring, der deler av opplæringen foregår i bedrift og arbeidsliv (Utdanningsdirektoratet, 2017).

Overordnet del består i tillegg til en innledning om verdigrunnlag av tre kapitler:

1. Opplæringens verdigrunnlag, 2. Prinsipper for læring, utvikling og danning og 3. Prinsipper for skolens praksis. I vår oppgave har vi sett nærmere på kompetansebegrepet i fagfornyelsen. Kompetanse er definert i overordnet del under kapittel 2. Prinsipper for læring, utvikling og danning som: «Kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner (Utdanningsdirektoratet, 2017).

I tverrfaglige temaene i overordnet del av læreplanverket så vil det i denne sammenheng være naturlig å trekke frem begrepet livsmestring.

Livsmestring dreier seg om å kunne forstå og kunne påvirke faktorer som har betydning for mestring av eget liv. Temaet skal bidra til at elevene lærer å håndtere medgang og motgang, og personlige og praktiske utfordringer på best mulig måte (Utdanningsdirektoratet, 2017).

Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning» (Utdanningsdirektoratet, 2017). Kritisk tenkning og digitale ferdigheter henger sammen i tema som kildekritikk ved søk på internett og valg av digitale verktøy å sette seg inn i, for å kunne møte fremtiden med bredt spekter av digitale ferdigheter. I forbindelse med kompetansen til elevene og lærerne er det og avdekket noen behov.

3.2 Norske offentlige utredninger

Ser vi ned på de tverrfaglige temaene i læreplanen for Vg1 Elektro og datateknologi trekkes det frem hvordan teknologi kan bidra til menneskers livskvalitet. Dette kan forstås som at

digital kompetanse både generelt og faglig er en del av elevenes livsmestring. Det er derfor viktig at vi som profesjonsutøvere legger til rette for at elevene kan bygge opp og utvikle sin digitale kompetanse for å mestre morgendagens arbeidsliv. Dette blir også trukket frem som en av de ti kompetansene for det 21. århundre (NOU 2014:7, 2014), uavhengig av hvilket yrke man velger. Digital kompetanse er særlig viktig i elektrofaget da de fleste nyere elektriske komponenter har en integrert digital funksjon som må konfigureres som en naturlig del av yrkesutøvelsen.

Kompetansebehovsutvalgets (KBU) rapport om fremtidige kompetansebehov, identifiserer en del kunnskapshull blant elevene. Det er også liten innsikt blant forskere om hvordan digitale læremidler best kan brukes for å oppnå bedre læringsutbytte (NOU 2020: 2, 2020, s. 18). I samme rapport beskriver lærerutdanningene at de har et stort utviklingsbehov for å kunne undervise i kompetanse for et digitalisert arbeidsliv (NOU 2020: 2, 2020, s. 43-44).

Ved at vi i dette prosjektet og perioden har utvidet bruken av våre digitale lære- og hjelpemidler, samt begynt å forstå hvordan vi kan benytte dette som hjelpemidler i et yrkespedagogisk lys, kan ambisjonene om økt digital kompetanse i fagfornyelsen innfris (NOU 2020: 2, 2020, s. 45). Elevenes tilbakemeldinger gjennom undersøkelser, samtaler og observasjon i de verktøyene og metodene vi har valgt, sørger for at vi kan bekrefte eller avkrefte nytteverdien av metodene gjennom prosjektet.

3.3 Læreplaner

Den overordnede delen av læreplanen beskriver det grunnsynet som skal prege pedagogisk praksis i hele grunnopplæringen (Utdanningsdirektoratet, 2017). I overordnet del står det at elevene skal kunne vurdere ulike kilder til kunnskap. Videre beskrives det at opplæringen skal gi et godt utgangspunkt for deltakelse på alle områder innen utdanning, arbeids- og samfunnsliv. Under punktet sosial læring og utvikling kan man se at teknologi og ulike kommunikasjonsformer trekkes frem og at dette både beriker og utfordrer det sosiale miljøet. Overordnet del gir føringer om at elever må lære seg å opptre ansvarlig i alle sammenhenger både på og utenfor skolen. Ser man videre på de grunnleggende ferdighetene i overordnet del er digitale ferdigheter beskrevet som en av disse fem ferdighetene (Utdanningsdirektoratet, 2017). I tillegg kan man oppfatte det slik at livsmestring også inkluderer å mestre digitale ferdigheter. Teknologi har en betydelig innvirkning på menneske, miljø og samfunn. Teknologiutvikling kan bidra til å løse problemer, men også skape nye, Det er viktig at

elevene forstår hvilke problemer som kan oppstå og hvordan man kan håndtere disse (Utdanningsdirektoratet, 2017). Overordnet del beskriver også hvordan man ved bruk av varierte læringsarenaer kan gi elevene praktiske og livsnære erfaringer som igjen kan fremme motivasjon og innsikt. Skolen kan ved hjelp av ulike arbeidsformer og læremidler tilpasse opplæringen. Det er gjennom å vurdere og videreutvikle sin praksis at læreren kan møte det faktum at alle elever er ulike og finne ut hva som er elevens beste. Lærere må da gjøre krevende avveininger for å arbeide med å forberede for fremtiden (Utdanningsdirektoratet, 2017).

Ser man videre til læreplanen for Vg1 elektrofag ser man at digitale grunnleggende ferdigheter i Vg1 elektrofag innebærer å etablere digital kommunikasjon, utføre feilsøking og simulere og programmere ved hjelp av digitale verktøy. Det innebærer også å kunne produsere tegninger og tekniske underlag. I Kjerneelementene og yrkesutøvelsen til elektrofaget handler det også om å kunne programmere utstyr og komponenter. Eleven skal også kunne bruke tilegnet kompetanse til å ta valg i sitt arbeid og vurdere resultatet (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

Også i selve kompetansemålene for de ulike fagene har det digitale en sentral posisjon. For faget elektroniske kretser og nettverk kan man se at programmering, sammenkobling av datateknologiske enheter og kommunikasjon mellom enheter, programvare, samt IKT sikkerhet er med i mange av kompetansemålene (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

I faget energi- og styresystemer finner man også eksempler på at digitale ferdigheter blir integrert i faget, med formuleringer som : «Programmering av behovsstyrte anlegg for lys og drift av styringssystemer som bruker måling av bevegelse, trykk og temperatur som inngangsdata» (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

3.4 Kvalitetsutvikling og innsatsområder i Osloskolen

Oslo kommune har en egen strategi for digital praksis og læringsteknologi i barnehage og skoler. Denne strategien skal bidra til å nå den overordnede visjonen og styrende mål for Osloskolen. Strategien tar for seg følgende satsingsområder:

- Likeverdig tilgang til pedagogiske verktøy for lek og læring i barnehager og skoler

- Læringsteknologi og digitale verktøy brukes for å utjevne forskjeller og fremme inkludering
- Digital praksis og bruk av læringsteknologi beriker leken og fremmer barns og unges utvikling og læring
- Barnehagebarn og elever utvikler kritisk tenkning og god digital dømmekraft, og de registrertes personvernsrettigheter ivaretas

Strategien trekker også frem bruk av teknologi som et verktøy i forbindelse med tilpasset opplæring. Teknologien kan gjøre at de som har vansker med å lese og skrive i tradisjonell forstand likevel kan tilegne seg kunnskap uten å måtte få undervisning i egne grupper (Oslo Kommune, 2020).

Vår arbeidsplass er en av Osloskolens storsatsing på yrkesfaglig utdanning. Skolen vår har et navn og en solid posisjon i fag- og yrkesopplæringen i Oslo. Vi har derfor vært bevisste på å bruke yrkesrelevante digitale programmer i vårt prosjekt. Hver enkelt skole har full råderett over sin egen digitaliseringsstrategi i Oslo. Det fører blant annet til at nesten halvparten av ungdomsskoleelevene i Oslo benytter nettbrett i stedet for PC-er i opplæringen fører til utfordringer med overgang mellom ungdomsskole og Vg1 elektro, da de yrkesrelaterte programmene er designet for PC. (Oslo Kommune, 2020). Som en del av kunnskapsgrunnlaget til både strategien og tiltakene har Oslo kommune hentet erfaring fra både elever, foresatte og lærere. Tiltakene som foreslås er blant annet å sørge for god tilgang til digitale verktøy. I tillegg til kompetanseheving:

- Å utvikle lærernes kompetanse i hvordan de kan bruke digitale ferdigheter til å tilpasse undervisningen til barns ulike behov.
 - Utvikle læreres profesjonsfaglige kompetanse slik at de kan ta metodeansvar og velge digitale verktøy, metoder og læremidler av høy kvalitet. ”
 - Styrke lærernes kompetanse om hvordan de kan utvikle barn og unges digitale dømmekraft, kritiske tenkning og kunnskap om personvern.
- (Oslo Kommune, 2020)

På vår egen skole er det ingen uttalt strategi for den digitale praksisen utover den som er for hele osloskolen. Men lokalt på elektroavdelingen har vi tatt et valg om å bruke profesjonelle digitale verktøy på lik linje med det elevene møter i arbeidslivet

3.5 Oppsummering

I dette kapitlet har vi presentert styringsdokumentene som gjelder for vår forskning. Vi har først sett på overordnet del av læreplanen som beskriver hva som er verdiene og prinsippene for grunnopplæringen fra første klasse til de yrkesfaglige utdanningsprogrammene i videregående opplæring. Det er først og fremst livsmestringsbegrepet i overordnet del, som kan ses i sammenheng med de digitale ferdighetene vi har søkelys på. Det å kunne være kildekritisk og kunne bruke ulike digitale verktøy for å møte fremtiden i eget yrke. Videre har vi tatt med ulike offentlige utredninger som beskriver behovet for kompetanse blant både lærere og elever i et digitalisert arbeidsliv og i møte med fagfornyelsen. Etter dette har vi tatt med det som står i læreplanene for Vg1 elektro og datateknologi. Her er det beskrevet mer spesifikt hva som menes med digital kompetanse for en elektrofagarbeider. Til slutt har vi sett på de lokale styringsdokumentene som gjelder for Osloskolen. Her er digital praksis og læringsteknologi trukket frem som et satsingsområde basert på erfaringer fra både elever og lærere. Lokalt på egen skole er det ingen uttalt strategi knyttet til digital kompetanse. Men lokalt på elektroavdelingen har vi tatt et valg om å bruke profesjonelle digitale verktøy.

4 FORSKNING PÅ FELTET OG TEORETISKE PERSPEKTIVER

I dette kapitlet gjør vi rede for tidligere forskning og relevant teori for oppgaven. Vi vil først presentere aktuell forskning som tidligere er gjort på digital undervisning, grunnleggende digitale ferdigheter og praksis på skolen, samt presentere pedagogisk teori som omhandler aksjonenes tema og elevenes læring. Helt til slutt i kapitlet vil vi gi leseren et innblikk i det rent fagteoretiske for elektrofagene. Det er for å lettere forstå temaene for hver aksjon. Det finnes mye forskning på digitale ferdigheter blant elever i skolen og hvordan dette benyttes i fellesfagundervisning. Det finnes derimot ikke så mye om digitale ferdigheter på yrkesfag. Forskning om digitale ferdigheter har blant annet satt søkelys på effekten av digitale læremidler og teknologi på læringsresultater, motivasjon og engasjement hos elever, samt hvordan digital læring kan fremme tilpasset læring. For å finne relevant forskning på vårt felt valgte vi å benytte oss av databasene Oria og Eric. Oria er en felles portal til det samlede materialet som finnes ved de fleste norske fag- og forskningsbibliotek. The Education Resources Information Center (ERIC) er en internasjonal litteraturliteatase innen pedagogikk. Vi lagde en matrise med søkeord på norsk og engelsk slik at vi kunne logge de ulike

kombinasjonene av søkeordene og resultatene vi fant. I loggen lagde vi også et felt for å skrive ned notater om funn fra søkene som kunne være relevante for temaet og vår problemstilling, i tillegg til temaene som passet til de ulike aksjonene våre. Gjennom søkemotoren Eric valgte vi, for å begrense resultatene ned til et håndterbart nivå å sortere ut de som ikke var fagfellevurdert, videre kunne vi sortere på yrkesopplæring og dato for publisering. Dette førte til at vi lettere kunne gjøre et utvalg som var mest aktuelt for oss. Gjennom søkemotoren Oria finner man i tillegg til artikler og rapporter, også bøker og masteroppgaver. Treffene ble sortert etter kriteriene over, og loggført som vist i vedlegg 1 Videre vil vi presentere det vi har funnet av relevant teori og tidligere forskning.

4.1 Definisjon av digital kompetanse

Digital kompetanse blir definert på ulike måter. En mye brukt beskrivelse av digitale ferdigheter, finner man i European Digital Competence Framework (DigComp). Denne baserer seg på at alle trenger digital kompetanse for å delta i et økende digitalisert samfunn. Beskrivelsen skiller mellom fem områder med digital kompetanse.

1. Informasjon (nettsøk og filtrere informasjon)
2. Kommunikasjon (interaksjon gjennom teknologi, deling av informasjon og innhold, samarbeid og digital etikette)
3. Innholdsskaping (utvikle innhold, kopirettigheter, lisenser og programmering)
4. Sikkerhet (beskytte data, og digital identitet)
5. Problemløsning (løse tekniske problemer, kreativt bruke teknologi, identifisere digitale kunnskapshull)

Forskningsartikkelen av Findeisen & Wild kommer med en annen inndeling som deler den digitale kompetansen opp i fire felt og tar hensyn til at det er ulike krav til digital kompetanse i ulike yrker.

1. Generell digital kompetanse
2. Profesjonell digital kompetanse
3. Digital kompetanse som er knyttet til et spesifikt felt
4. Digital kompetanse som er yrkesspesifikk

(Findeisen & Wild, 2022).

Vår problemstilling «Hvordan benytte digitale verktøy til yrkesfaglige oppgaver på Elektro og datateknologi Vg1?» handler om å få elevene til å jobbe etter kompetansebeskrivelsen som er på nivå 4 i denne beskrivelse av digitale kompetanser. For å komme opp på et slikt nivå er det viktig å sørge for at elevene har kompetanse på de underliggende nivåer. Våre aksjoner er derfor bygget opp slik at de beveger seg fra trinn 1 til trinn 4 som beskrevet av Findeisen og Wild i løpet av disse aksjonene.

4.2 Elevenes digitale kompetanse

Det er skrevet mye om og forsket på videregående elevers digitale kompetanse. Giæver, Johannesen, Øgrim og Keeping viser i boken *Digital kompetanse i skolen* at dagens skoleelever vokser opp i et digitalisert samfunn. De har derfor vært omgitt av digitalt utstyr i hele sitt liv. Barn og unge bringer med seg digital kompetanse inn i skolen, og det er denne kompetansen vi må videreutvikle for å jobbe med faglige yrkesrettede oppgaver. Vi vil at elevene skal lære om teknologien og benytte dette hensiktsmessig i elektrofaget (Giæver et al., 2014, s. 15)

For å bruke elevenes kunnskap om teknologi, må vi vite hvordan endringer i læringsressurser påvirker elevene. Det vet vi lite om, som EU-kommisjonen påpeker i sin rapport om utdanning og opplæring i Europa at vi vet for lite om hvordan endringene i læringsressurser påvirker elevene, og i hvilken form elevene lærer best (Commission et al., 2013). Artikkelen er også kritisk til hvordan elevene og undervisningen blir digitalisert uten at elevene ser sammenheng mellom det digitale og det fysiske aspektet.

På oppdrag fra Barne- og likestillingsdepartementet utarbeidet SIFO (Statens institutt for forbruksforskning) allerede i 2011 en rapport om: «Forbrukerkunnskap og digital kompetanse blant elever i videregående skole». Denne studien omhandler forbrukerkunnskap og digital kompetanse blant elever som går studieforbereidende og yrkesfag. Et av funnene i studien viser store forskjeller i elevenes kunnskap om regneark. Bare halvparten av hadde noen erfaring i bruk av regneark (Borch & Sørebo, 2011). Disse resultatene samsvarer med våre undersøkelser på tross at denne studien ble gjennomført for over ti år siden. Vår aksjonsforskning og forundersøkelser viser at elevenes teknologiske forutsetninger til å starte med digitale yrkesfaglige oppgaver på Vg1 Elektro-datateknologi fortsatt er en utfordring. En del av en oppdragsstudiet gitt fra Utdanningsdirektoratet «Monitor 2019» undersøkte

infrastruktur, utstyr og digital praksis og kompetanse i skoler og barnehager (Fjørtoft et al., 2019). Monitor 2019 er en oppfølging av Monitor 2013 og 2016, og viser om mer mangfoldig bruk av ulike digitale ressurser. Dette tyder på at skolene er i ferd med å normalisere digitale hjelpemidler i skolehverdagen. Tilgangen til bruk av digital teknologi er det skoleeier eller skolene selv som bestemmer, og viser videre at det er en større variasjon i typer digitale ressurser i grunnskolen enn i videregående. Undersøkelsen viste at det var bare i underkant av 50% som hadde benyttet PC på grunnskolen.

Tabell 3.2: Hvilken type datamaskin elevene bruker mest i undervisningen. Tall i prosent.

	4.trinn	7.trinn	9.trinn	VG2
PC	35,7	45,8	47,9	73,7
Mac	0,3	0,4	1,0	25,6
Chromebook	41,3	39,0	36,7	0,3
Nettbrett, for eksempel Ipad	21,7	13,9	11,6	0,4
Annet	1,1	0,9	2,9	0

Figur 1 bruk av type datamaskin i undervisning

I en artikkel fra Finland som omhandler elever på yrkesfag som vurderte egne IKT ferdigheter kommer det frem at selv om elevene er på samme utdanningsnivå er det store variasjoner i ferdighetene. Noen elever kunne løse opp mot 90% av oppgavene, mens andre ikke kunne løse noen av oppgavene. IKT-ferdighetene som artikkelen omhandler var blant annet regneark, presentasjonsprogrammer, bildebehandling og informasjonssikkerhet. Den samme studien viser at kjønn spiller inn på vurdering av egne IKT-ferdigheter, hvor jenter har en lavere egenvurdering. De reelle ferdighetene derimot viste ingen signifikant forskjell mellom kjønn. Ferdigheter som å dele filer i Onedrive viser seg også å være utfordrende for elevene. Studentene som utdannet seg innen teknologi anså IKT-kompetanse som signifikant mindre viktig enn andre studenter (Suominen, 2021).

I sluttrapporten til Wikstøl og Einarsen som omhandler de grunnleggende ferdigheter i videregående opplæring var det få elever som oppga digitale ferdigheter som en ferdighet de mestrer godt (Wikstøl & Einarsen, 2021, s. 15). Dette er noe som vi også opplever at stemmer. Eksempelvis er det mange elever som ikke har lært seg hvordan man lagrer filer og lager en mappestruktur som gjør at man kan finne igjen dokumentene de jobber med neste gang de trenger det. Rapporten konkluderte videre med at det var viktig for lærerne å ha et

bevisst forhold til de grunnleggende ferdighetene ikke bare i eget fag, men på tvers av fag for å videreutvikle sin undervisningspraksis (Wikstøl & Einarsen, 2021, s. 28). På bakgrunn av denne rapporten og sett i lys av de grunnleggende ferdighetene til elektrofaget ønsker vi også å videreutvikle vår undervisningspraksis. Både ved å tilegne oss kunnskap om metoder og knytte den digitale verden sammen med et fag som har eksistert i over hundre år. Men også for å sørge for at dagens elever er i stand til å videreutvikle faget med den teknologien som måtte møte dem i fremtiden.

En av de nyere studiene om IKT i skolen er SMIL-studien (Krumsvik et al., 2013) denne studien har flere funn som sier noe om bruk av IKT i det norske klasserommet. Fra lærernes ståsted viser den at 54,8% av elevene bruker PC-en til utenomfaglig bruk i over 30% av skoletimene. Sett fra elevens ståsted er tallet på utenomfaglig bruk 44,7% i over 30% av skoletimene. Dette samsvarer med den hverdagen vi som lærere opplever, selv om her vil det nok være forskjeller i forhold til hvilken klasseledelse og struktur man har i egen klasse. Disse tallene viser litt av utfordringen med bruk av IKT i skolen. Krumsvik skriver i sin bok om digital læring i skole og lærerutdanning, at det er viktig å huske på at elevene har med seg en digital praksis hjemmefra og inn til skolen. Hvis skolen ikke tilbyr en faglig måte å bruke disse verktøyene på, vil det være de digitale vanene og praksisen de har tilgang til på skolen (Krumsvik, 2016, s. 145).

4.3 Lærernes digitale kompetanse

Giæver skriver at i lærerens kompetanse inngår faglig, pedagogisk og digital kompetanse og kompleksiteten mellom dem. Vår oppgave handler om å benytte fagspesifikke digitale verktøy for å utføre yrkesoppgaver. Det er derfor viktig at lærerne har en fagdidaktisk digital kompetanse for å formidle faget med digitale verktøy (Giæver et al., 2014, s. 18). Fra en artikkel om IKT-bruk i Spania kommer det frem at selv om tilgangen på teknologiske ressurser øker i skolene, bruker ikke lærerne disse i sin pedagogiske praksis. Dette leder til en stagnerende tradisjonell utdanning viser studier. I den samme studien kommer det også frem at en signifikant del av lærere trenger opplæring, spesielt metodologisk. Videre presenterer artikkelen en interessant inndeling mellom elever og lærere. De digitale innfødte blir beskrevet som generasjonen som er født mellom 1980 og 1994 og er godt kjent med IKT. Denne generasjonen har andre læringspreferanser og utnytter IKT kompetansen for å få et

større læringsutbytte. Lærere faller inn under kategorien teknologiske immigranter og er da født før 1980. Disse bruker IKT for å lokalisere filer og å erstatte timer med undervisning. De teknologiske immigrantene vil ha vanskeligheter for å tilegne seg IKT kompetanse og bekymrer seg for hvilke utfordringer de nye teknologiske nyvinningene vil gi. De kan utvikle teknofobi og dermed ikke ville inkludere denne teknologien i klasserommet uten å være klar over hvor viktig denne nye teknologien er (Sanchez-Prieto et al., 2020). Den samme artikkelen presenterer også tall som viser at yngre lærere er mer uavhengige for å løse problemer med IKT, mens eldre lærere som faller under kategorien teknologiske immigranter, blir usikre og velger å spørre eksperter eller yngre kollegaer. Videre konkluderer artikkelen med at å utvikle den digitale kompetansen hos lærere er kritisk, slik at den riktige kompetansen kan bli overført til nye generasjoner. Et annet aspekt som også trekkes frem er at det digitale må være inkludert i opplæringen, slik at man kan tilpasse seg behovet for semideltakelse slik som pandemien i 2020 viste (Sanchez-Prieto et al., 2020).

Hovedutfordringen i dag er å forbli fleksibel i utforming og fokus av yrkesfaglig utdanning, å respondere på endringer og ta hensyn til nye trender og sosiale krav. Dette må gjøres både på skolenivå, læreplannivå og det didaktiske felt, hevdes det i en artikkel skrevet av Kamsker og Slepcevic-Zach om det digitale skiftet i yrkesfaglig utdanning og økonomiutdanning i Østerrike. For å imøtekomme det digitale skiftet har de satt seg ett tredelt mål for å reformere utdanningen. Punkt en handler om revidering av pensum; implementere nye ferdigheter i læreplanen. Punkt to handler om permanent trening og opplæring av lærere på skolen. Punkt tre omhandler den tekniske infrastrukturen på skolen (Kamsker & Slepcevic-Zach, 2021).

Gjennom en artikkel fra Roll og Ifenthaler kommer det frem at selv om digital kompetanse blir stadig viktigere i de yrkesfaglige klasserommene, er det ikke noe systematikk i hvordan man utvikler de samme kompetansene hos yrkesfaglærerne. Videre kommer det frem at holdningen til digitalisering har en stor innvirkning på den digitale kompetansen til lærerne. Artikkelen legger frem at en innlemming av digitale ferdigheter i pensum i utdanningen til lærerne vil ha en stor fordel (Roll & Ifenthaler, 2021). Den langsomme tilpasningen til teknologi i skolene har ofte vært forklart med at lærerne har motsatt seg forandringer i sin lærerhverdag, kommer det frem i artikkelen til Bård Ketil Engen (2019). Det viser seg også at lærerutdanningene er for treg i sin respons til den teknologiske utviklingen. Og fakultetene svikter i å gi lærerstudenter den nødvendige digitale kompetansen de trenger i sin fremtidige profesjonelle karriere. Den digitale teknologien som befinner seg overalt rundt oss endrer

forventningene til kompetansen til læreren. Det er forventet at læreren er digitalt kompetent nok til å bruke teknologien til undervisning og i noen tilfelle å lære elevene å benytte denne teknologien. Det kommer også frem av artikkelen at en av de sentrale hindringene til bedre resultater gjennom bruk av digitale verktøy er lærerens kompetanse (Engen, 2019).

4.4 Digital undervisning

Skaperglede, engasjement og utforskertrang er hovedelementer i det norske utdanningssystemet. Dette er temaer som skal være gjennomgående uavhengig av hvilket fagretning og fag elever velger og er forankret i opplæringslovens overordnede del (Utdanningsdirektoratet, 2017). For å bevare skaperglede, engasjement og utforskertrang er det avgjørende hvordan læreren møter den kompetansen elevene tar med seg inn i klasserommet. Høibo og Lerpold (2020) skriver at elevens kompetanse kan anses som ferdigrett eller råvare i en digitalisert skolesammenheng. Det er viktig at vi som lærere hjelper elevene å sette disse ferdighetene sammen til en yrkesfaglig kompetanse de kan bruke i arbeidslivet. Artikkelen handler videre om hvordan en massiv innføring av berøringsskjermer og tilsvarende læringsteknologi fått stor innvirkning på hvordan digitale ferdigheter i de ulike fagene har blitt praktisert. Artikkelen viser videre til at det parallelt med den digitale satsingen i skolen har vokst frem en bevegelse «The maker movement», på norsk skaperbevegelsen. Denne bevegelsen har en positiv og undersøkende holdning til digital utvikling og ny teknologi, men løfter samtidig materialer, håndverk og mennesket som viktige elementer i skapende aktivitet (Høibo & Lerpold, 2020). Dette passer fint inn i vår forskning hvor elevene kan kjenne og ta på fysiske materialer som de igjen skal tegne inn som en yrkesfaglig oppgave for å lage dokumentasjon. «The maker movement» bevegelsen er videre opptatt av å lage egne digitale løsninger. Vi benytter profesjonelle yrkesrettede digitale verktøy i vår undervisning, men elevene lager sine egne digitale løsninger og dokumenterer dette.

I casestudien til Herreid & Schiller (2013) kommer det frem at både lærere og studenter foretrekker videoer tilgjengelig på nett over bøker de kan lese for å forberede seg til undervisningen. I den samme studien kommer det frem at studenter som ikke har erfaring med omvendt undervisning kan virke negative til metoden ettersom det krever at de setter seg inn i nytt stoff selv på forhånd, i stedet for å få det presentert på skolen (Herreid & Schiller, 2013). Vår erfaring med omvendt undervisning forteller oss at videoer som er tett knyttet til

de praktiske oppgavene elevene jobber med, blir godt mottatt og benyttet mye både som forberedelse og repetisjon. Omvendt undervisning, eller flipped classroom, omtales også positivt i forskning, for eksempel i Sylte (2018). Her kommer det fram at deltakerne opplever at Flipped Classroom frigir tid i klasserommet. I den samme studien blir det og fremhevet at Flipped Classroom frigir tid til å jobbe med praktiske oppgaver i klasserommet, dette ga bedre tilpassing av undervisningen. Studentene som var med i forskningen, mente at Flipped Classroom egnet seg til både forberedelse, repetisjon og som variasjon (Sylte, 2018). Dette samsvarer og med våre erfaringer. Vi opplever at elevene velger å bruke videoer til å se hvordan man bruker ulike verktøy og løser forskjellige elektriske koblinger. Dette frigjør tiden vår til å veilede andre elever der disse virkemidlene ikke strekker til. En amerikansk undersøkelse av Bishop og Verleger (2013) som tok for seg tidligere og pågående forskning på omvendt undervisning (i alt 24 studier), viser at majoriteten av deltakere i slike undervisningsopplegg er positive til måten det blir undervist på. Det kommer også frem at studenter som fikk tilgang til videoer i forkant av timen, kom mye bedre forberedt enn om de fikk bøker til å forberede seg. Studentene oppgav også at de foretrakk korte, fremfor lengre videoer (Bishop & Verleger, 2013).

4.5 Teoretiske perspektiver på yrkesopplæring

Vår primære oppgave som yrkesfaglærere er å tilrettelegge for best mulig relevant yrkesopplæring. Vår problemstilling handler om hvordan elevene skal benytte digitale verktøy til yrkesfaglige oppgaver på Elektro og datateknologi Vg1. Det skriver Haaland om i boka «læring gjennom praksis» (Haaland et al., 2020).

IKT og digitale hjelpemidler kan være nyttig, viktig og nødvendig i den daglige yrkesutøvelsen, for eksempel gjennom bruk av tegneprogrammer, måleinstrumenter, mobiltelefoner og annet digitalt utstyr (Haaland et al., 2020, s. 27).

Ved at vi tilrettelegger for yrkesretting av de digitale ferdighetene til elevene, ønsker vi å styrke elevenes digitale kompetanse. Ved å vise sammenhengen mellom det digitale og praktiske ønsker vi at elevene skal oppleve undervisningen som relevant og meningsfylt (Hiim & Hippe, 2001, s. 19). De faglige forutsetningene til elevene er viktig å kjenne til fremheves det i Haalands bok om læring gjennom praksis (Haaland et al., 2020, s. 91). Det er naturlig å starte et skoleår med en kartlegging av elevenes yrkesfaglige kompetanse. Hvordan

vi som lærere tilrettelegger, hvilke oppgaver som møter elevene og hvordan de jobber med dem er det som bidrar til å utvikle kompetansen til elevene. Vi som lærer må gi dem relevante og meningsfulle oppgaver som de kan mestre. Læreprosessen må også tilpasses elevenes kompetanse. Haaland peker også på at differensiering kan dreie seg om valg av arbeidsoppgaver og variert bruk av læringsarenaer og arbeidsmåter (Haaland et al., 2020, s. 115).

4.6 Praksisfelleskapet

Alle elever har rett til tilpasset og likeverdig opplæring, dette er hjemlet i opplæringsloven § 1-3 (Opplæringslova, 1998). Opplæringslovens § 9A slår fast at alle elever også rett på et trygt og godt læringsmiljø. For å ha et trygt læringsmiljø er det viktig å ha en opplæring som er inkluderende (Nordahl & Overland, 2015, s. 13). Den mest utbredte måten å undervise på passer ikke alle elever (Haug et al., 2014, s. 32). Læringsmiljø jobbes det med fra skolestart på vår skole. Våre elever kommer fra mange forskjellige kulturer og deler av Oslo, og de blir delt inn i tilfeldige grupper når de starter på en av de største elektroavdelingene i landet. Etter at elevene er fordelt i grupper, så har vi startet med relasjonsøvelser med elektrofaget i fokus i et forsøk på å trygge læringsmiljøet.

Tilpasset og likeverdig opplæring ser vi sammenheng med grunnleggende ferdigheter. For en elev som ikke opplever at han mestrer de grunnleggende ferdighetene kan det oppleves som utrygt å ikke mestre de digitale yrkesfaglige oppgavene på Vg1 elektro og datateknologi. Fagfornyelsen innenfor elektrofaget med søkelys på dybdelæring, kjerneelementer og tverrfaglighet er i utgangspunktet ingen nye tanker innenfor pedagogikken. John Dewey skrev i «My Pedagogic Creed» som ble publisert i 1897 at de teoretiske fagene skulle læres gjennom praktiske fag (Thorbjørnsen et al., 2000, s. 61). Fagfornyelsen kan også være til god hjelp for å skape en helhetlig systemendring, slik at elevene bedre kan se sammenhengen i det de lærer (Fullan, 2018, s. 161). Praksis er ikke noe man bare kan lære om, praksis er noe man kan lære gjennom sier Kvale og Nielsen (1999). Det er derfor viktig at tiden eleven har tilgjengelig på skolen nyttes til å utøve praksis.

Gjennom utøvelse og gjentakelser skjer læring, og øvelse gjør mester. På samme måte som vi som studenter må forske for å forstå forskning, må elevene utøve sitt eget praksisfelt for å

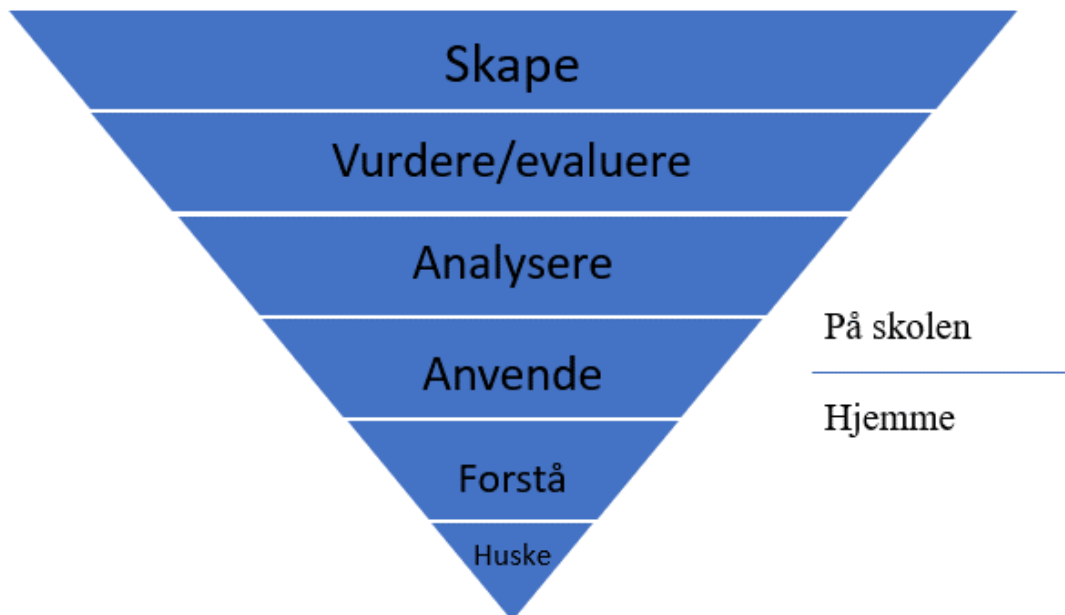
forstå det (Kvale et al., 1999, s. 205). Samarbeidslæring benyttes for at elever skal lære maksimalt av hverandre, skriver Haaland (2020) i boken læring gjennom praksis. Det er viktig at alle er aktive og det er ikke plass til gratispassasjerer. Det er avgjørende for samarbeidet at alle ser nytteverdien av å arbeide i fellesskap. Samarbeidslæring bygger på fem grunnleggende elementer. Disse er: *positiv felles avhengighet, individuelt ansvar, direkte samspill, ansikt til ansikt, sosiale ferdigheter og prosessvurdering* (Haaland et al., 2020, s. 144).

4.7 Didaktikk

Didaktikk dreier seg om å undervise, det vil si læring og utdanningsarbeid (Hiim, 2010, s. 33). En praktisk -teoretisk planlegging av undervisning består av seks kategorier, hvor alle kategoriene vil ha innvirkning på hverandre (Sylte, 2016, s. 52). I utgangspunktet vil elevenes læreforutsetninger for å gjennomføre kompetansemålene, og vurdering av elevenes kompetanse, stort sett være upåvirket av hvordan det blir undervist. Elevene skal forstå sammenhengen mellom digital kompetanse og yrkesutøvelse. Vi sidestiller de digitale yrkesoppgavene med det tradisjonelle fagarbeidet i sentrum som Sylte viser i sin reviderte versjon av den didaktiske relasjonsmodellen (Sylte, 2016, s. 52). Yrkeskompetansen som kreves av yrkesfagelever, lærere og yrkesutøvere innen elektrofaget er i stadig endring, vi må derfor også se på vår forskning som et utvidet didaktikkbegrep, på måten vi tar inn de grunnleggende digitale ferdighetene for å utvikle helhetlig yrkeskunnskap. Den didaktiske relasjonsmodellen kan da fungere som en veiviser for å holde yrkesutøvelsen i fokus (Hiim, 2010, s. 31-34). Vår kvantitative forundersøkelse viste at elevene våre kommer med forskjellige læreforutsetninger. Kompetansen elevene innehar er avhengig av de tekniske hjelpemidler og lærerens digitale kompetanse som de har møtt på ungdomskolen. Ved å styrke de grunnleggende digitale ferdigheter til elevene på Vg1 og benytte digitale verktøy til yrkesfaglige oppgaver, vil vi ha muligheten til å utvikle helhetlig yrkeskunnskap innenfor elektrofagene (Hiim, 2010, s. 35). Ved å anvende Flipped Classroom som metode sentrerer man faget rundt elevene og ikke læreren. Elevene blir ansvarlig for å se fagstoffet og læreren får en rolle som handler om å gi faglige tilbakemeldinger. Rollen til læreren blir da ikke å presentere fagstoff, men å hjelpe elevene (Bergmann & Sams, 2012, s. 16). Selve metoden omvendt undervisning forutsetter ikke bruk av digitale verktøy, men det å bruke digitale verktøy for å realisere omvendt undervisning er noe som kan gjøre metoden lettere og mer

effektiv (Wølner et al., 2019, s. 65).

Når man planlegger for omvendt undervisning, kan man snakke om seks nivåer (Wølner et al., 2019). Der noen av nivåene er mulig å oppnå utenfor klasserommet mens de andre er ment for å ta sammen med medelever i klasserommet. Ved å planlegge og tilrettelegge på denne måten vil man kunne åpne for arbeid på høyere nivå i klasserommet. I en tradisjonell undervisningsform vil man bruke mye tid på å huske og forstå i klasserommet før man kan begynne å anvende kunnskapen. Ved å benytte seg av metoden omvendt undervisning vil man kunne flytte noe av denne tidsbruken ut av klasserommet og dermed åpne for mer dybdelæring (Wølner et al., 2019, s. 70).



Figur 2: Blooms omvendte taksonomi, der størrelsen av blokkene angir lærerens tidsbruk sammen med elevene i ulike faser (Wølner et al., 2019)

Ved å undervise etter Blooms omvendte taksonomi kan vi i dette prosjektet også få testet ut Donald Schøns teorier om at det er refleksjoner og tanker i nært samspill med praktisk handling som skaper læring (Schøn, 2012, s. 345-358).

Opplæring sett i et historisk lys har ved utvikling av samfunnet også stilt krav til stadig nye læringsformer (Illeris, 2012, s. 37). Ved å kombinere digital undervisning med tradisjonell

mesterlære (Kvale et al., 1999, s. 18-19) vil elevene stå bedre rustet til å møte elektrofaget og det digitale- informasjonssamfunnet vi er blitt en del av. Ved å utvikle bruken av digitale verktøy så vil det også være mulig å utvikle nettbasert undervisning og læring slik at fysisk tilstedeværelse ikke alltid er nødvendig (Illeris, 2012, s. 273). Ved bruk av omvendt undervisning må hver elev forberede seg for å kunne benytte seg av tiden i klasserommet til dybdelæring. Det som refereres til som digital trivsel dreier seg om hvordan en god bruk av digitale verktøy kan være motiverende og engasjerende for elevene. Når man lærer ny kunnskap, er det begrensninger for hvor mye informasjon arbeidsminnet kan håndtere. Overbelastning av arbeidsminnet vil hemme læringseffekten, og det er derfor viktig at de som lager læringsressursene tar høyde for denne begrensingen. Det vil da være fordelaktig med mindre tematiske filmsnutter, sammenlignet med en forelesning. En annen fordel for elevene er at de kan pause videoen eller spole seg gjennom innholdet. (Wølner et al., 2019, s. 73). Ideen om å gjøre forarbeid før skolen eller lekser er jo på ingen måte ny, men det som skiller Flipped Classroom som metode fra den tradisjonelle hjemmarbeidsmetoden er at det blir systematisk brukt digitale verktøy for å levere kunnskapen. Det gir bedre tid til å lære gjennom praksis i klasserommet. Det er denne kombinasjonen som Staker og Horn kaller «Blended learning» altså tradisjonelle klasseroms metoder kombinert med digitale medier. Da får elevene kontrollere både hvilken tid de bruker på faget, hvor de fysisk er når de lærer og progresjonen i læringen (Villalba et al., 2018). En av gevinstene med digitale undervisningsopplegg eller digital forelesning. Studentene beskriver fordelene med dette at de har muligheten til å se forelesningene flere ganger. Det å kunne spole tilbake og kunne stoppe opp for å ta notater blir også trukket frem (Pettersen, 2017, s. 122).

Didaktikken søker svar på de tre nøkkelspørsmålene *hva, hvorfor og hvordan*. Hva skal undervisningens innhold være? Hvorfor velger vi akkurat dette innholdet? Hvordan underviser vi i det innholdet? (Pettersen, 2017, s. 112). Pettersen (2017) forteller videre i sin bok at den digitale revolusjon drar med seg et fjerde spørsmål, nemlig *hvor*? Det er ingen tvil at etter par år med nedstengte skoler og pandemi er det mulig og relativt lett å flytte læringsarenaen for mange fag ut i den digitale verdenen. Med en enorm vekst på tjenester som Teams og Zoom med påfølgende nye funksjoner for blant annet tavleundervisning, er det kun skolens, lærerens og studentens ønsker som styrer hvor læringsarenaen skal være. Selv om det er mulig å gjennomføre undervisning både som rene digitale studier og blandede studier, er det fremdeles mange argumenter for at både elever og lærere skal møtes fysisk.

Illeris (2012) beskriver samspillet mellom individet og dets omgivelser i sin bok om læring. Impulsene og påvirkningene fra omgivelsene vil forenes med tidligere læring og dermed få sitt individuelle preg (Illeris, 2012, s. 41). Dette kan ses i sammenheng med det Säljö (2001) beskriver når han tar for seg læring og utvikling i et sosiokulturelt miljø. Barn blir født med en orientering mot å kommunisere og samhandle med andre mennesker, og de lærer og utvikler seg gjennom samspill (Säljö, 2001, s. 112). For oss som lærere på yrkesskolen ved avdeling for elektrofag så jobber vi for å skape yrkesutøvere som skal ut i et yrke hvor samhandling med kunder og andre bransjer er viktig. En elektriker skal eksempelvis hjem til ulike kunder for å utføre oppdrag og trenger trening i samhandling for å kunne formidle muligheter og forstå kundens ønsker. Ved å flytte skolens arena til det digitale vil man minske mulighetene for trening i samspill og samhandling. Videre kan man også argumentere for at dette vil minske elevenes mulighet til å dra veksel på hverandre og lære sammen. Til tross for disse mulighetene og medfølgende problemstillinger er det verdt å se på om utviklingen i teknologi og erfaringene likevel ikke kan gi oss noe digital merverdi. Digital teknologi danner grunnlag for å utvikle et vidt spekter av læringsformer, som i prinsippet er egnet til å styrke undervisningstilbud og læringsmiljøer (Pettersen, 2017, s. 120).

Argumenter mot digitalisering i skolen er det viktig å være bevisst på. Dersom man individualiserer og lager skreddersydde opplegg for hver enkelt elev vil man måtte stille spørsmål om hvilken rolle skolen egentlig skal ha når det kommer til det sosiale og felleskapet elevene er en del av. Det er også viktig å være bevisst på at når man tilrettelegger for økt bruk av digitale verktøy i skolen og som forberedelse til skole, legger man samtidig til rette for fristelsene sosiale medier, strømmetjenester og spill åpner for (Wølner et al., 2019, s. 54-56). De fleste unge mennesker i dag er knyttet opp til en digital plattform på en eller annen måte. Skolen selv har lagt til rette for dette helt fra skolestart, og forskning viser at dette kan skape digital avhengighet (Bağcı, 2019, s. 102). Digital teknologi møter kritikk når det er snakk om å bruke det i skole, studier og arbeidsliv. I Kluge (2021) Det finnes studier som viser at spennet av konsentrasjon kan bli kortere og læringsprosesser skadelidende. Disse studiene legger frem tall på at elever ser på mobilen i gjennomsnitt hvert 5 minutt i løpet av en 16 timers våken dag, altså 192 ganger om dagen. Studiene viser og en økning i bruken. Selv om undersøkelsene ikke ble gjort med anerkjente forskningsmetoder sier det noe om trenden som det er lett å kjenne seg igjen i (Kluge, 2021, s. 199). Teknologi kan også føre til avsporing,

undersøkelser viser at ungdom mellom 18 og 24 år sjekker mobilen sin 192 ganger i løpet dagen dersom man er våken 16 timer, i tillegg er det vekst i mobilbruken (Kluge, 2021, s. 199). Det virker sannsynlig at det da er vanskelig å holde fokus på faget.

4.8 Læring i et sosiokulturelt perspektiv

Paulo Freire var av den oppfatning at undervisningen skulle være problembasert for at elevene skulle utvikle sin kritiske sans i dialog med lærer (Freire, 1999, s. 64). Freire var i tillegg av den oppfatning at lærere er nødt til å føre et språk som er tilpasset elevenes virkelighet (Freire, 1999, s. 81). Ved å benytte kjente digitale arenaer for å presentere undervisningsopplegg, forsøker vi å tilpasse elevenes virkelighet med faglige digitale oppgaver. Ved å ha interaksjon og dialog med elevene i undervisningen kommer elevene med innspill til digitale løsninger. Dette i kontrast til Freires beskrivelse av «bankundervisning» hvor elevene ikke strekker seg lengre enn å motta, registrere og oppbevare innskuddene eller undervisningen (Freire, 1999, s. 55). Det var nok ikke digitalisering og omvendt undervisning Freire hadde i tankene da han utviklet disse teoriene, men vi ser at dette også kan beskrive dagens teknologiske utvikling.

Gert Biesta (2014) deler utdanning opp i tre hovedområder kvalifisering, sosialisering og subjektivering. Hans første område dreier seg som kvalifisering, og det at elever skal tilegne seg kunnskap og ferdigheter. På Vg1 elektro handler dette om at det er kompetansemålene som er styrende for våre undervisningsopplegg og hvilke temaer vi gjennomfører i klasserommene. Biesta viser også til at skolen er en arena for sosialisering ved at elevene innlemmes og læres opp i eksisterende tradisjoner og handlemåter og blir en del av et fellesskap. Både Opplæringsloven og i læreplanverkets overordnede del (Utdanningsdirektoratet, 2017) står det at skolens oppgave er å legge til rette for at barn og unge skal være stand til å håndtere livet. Ved at vi underviser elever i digitale grunnleggende ferdigheter og knytter dette til yrkesfaglige oppgaver i et praksisfellesskap, vil elevene øve på sosialisering samt få livsmestring i en digital hverdag utenfor skolen. Det tredje området som Biesta kaller subjektivering, er noe annet enn individualisering og dreier seg om menneskers frihet. Biesta er av den oppfatning at dagens skole er mest opptatt av kvalifiseringen, som kan måles, og av sosialiseringen at vi glemmer at skolen også skal hjelpe elever til å «bli seg selv» i subjektivering. Biesta sammenligner subjektivering med en form for frihet, vi som lærere

underviser i kvalifisering som igjen kan føre frem til et fagbrev og en form for frihet. Han betrakter videre undervisningen som flerdimensjonal og at læreren hele tiden må gjøre situasjonsbetingede avgjørelser ovenfor hver enkelt elev (Biesta, 2014, s. 155-158). Slike situasjonsbetingede avgjørelser får vi gjort ved å tilrettelegge for at elevene kan repetere aksjonene våre i form av videoer.

Å lære alene kan være utfordrende. I følge Vygotsky skjer læring best gjennom samhandling mellom elev og profesjon-/yrkesutøvere som har mer kompetanse enn eleven. Lærerens rolle er å strukturere, gi hjelp, og få eleven til å strekke seg etter sitt maksimale utviklingsnivå. Det er viktig at begge parter er aktive, men det er eleven som skal være den mest aktive i samhandlingen (Sylte, 2016, s. 162). En utviklingszone for læring er også noe som kan skapes i fellesskap mellom elever i en samhandling på skolen (Witteck, 2004, s. 107).

Organisasjonspsykologen David A Kolb sin erfaringslæring er opptatt av at læring foregår mellom personer og omgivelser, og individets helhetlige tilpassing (Kolb, 2012, s. 292-295). Denne erfaringslæringen er en kontinuerlig prosess og er illustrert med en sirkel bestående av fire hovedelementer : Erfaring, begreper, refleksjon og aktiv eksperimentering (Kolb, 2012, s. 297). Ved å tilpasse læringssirkelene og at hver enkelt elev kan gå tilbake for å repetere i sitt eget læringstempo, bidrar til at vi kan se til Kolb sin læringsteori ved planlegging av omvendt undervisning. Learning by doing er et begrep som oftest forbindes med John Dewey. Det at man erfarer og lærer av å utføre arbeidsoppgaver, noe som kan settes i sammenheng med yrkesskolens prinsipper. Det at tenkning og handling er to sider av samme sak og det eneste sikre tegn på viten ligger i hva man kan i praksis (Hiim & Hippe, 1993, s. 68). Det er dette vi som yrkesfaglærere prøver å oppnå med vår undervisningspraksis, nettopp at elevene skal kunne bruke det de lærer i praksis. En teoretisk forståelse er ikke nok for en yrkesutøver. Læring og utdanning blir i dag sett på som et livslangt prosjekt, og i dagens teknologiske samfunn er det en forutsetning at også yrkesutøvere har innsikt i den nye teknologien (Säljö, 2001, s. 245). En digital undervisning ved å legge videoer tilgjengelig for elevene med metoden «Flipped Classroom» (Bergmann & Sams, 2012), ser vi derfor som læring i et sosiokulturelt perspektiv for å forberede elevene på et teknologisk arbeidsliv (Säljö, 2001, s. 247). Informasjonsteknologien og det digitale vil ikke lenger bare være en støtte for å gi kunnskap, men selve plattformen for det fremtidige arbeidsliv. Den digitale plattformen og programmene som benyttes i elektrofaget muliggjør nye former for interaktivitet mellom menneske og maskin. Det digitale arbeidslivet gjør det mulig å til å visualisere og simulere

prosesser (Säljö, 2001, s. 251). Roger Säljö beskriver videre at skole og utdanning er den sosialt organiserte utviklingsonen som samfunnet tilbyr. Elever kommer inn i skolen med forskjellig bagrunn og ulike læreforutsetninger. Med ulike forutsetninger kommer skolen også ofte opp i dilemmaer om å tilfredstille ulike forventninger (Säljö, 2001, s. 255).

En av utfordringene med undervisning i yrkesfag er at den er institusjonalisert, og det blir opp til hver enkelt lærer å tilpasse sin undervisning i forhold til de ytre rammefaktorene (Säljö, 2016, s. 28 og 122). Ved å velge profesjonelle digitale programmer som PCSchematic og PLS programmet Siemens LOGO, har vi tilpasset vår digitale undervisning til yrkesrelaterte institusjonaliserte praksisbrett på skolen. Det samme beskriver også Hiim og Hippe når de forteller om yrkesoppgaver i form av skoleøvelser. Slike oppgaver vil i varierende grad være realistiske, og kunne gi øving uten et farlig element. (Hiim & Hippe, 2001, s. 199). I artikkelen til Hiim (2022) om samarbeid mellom skole og bedrift blir det fremhevet at innholdet i skolen må være tett knyttet til arbeidsoppgavene elevene skal utføre i arbeidslivet og oppleves som autentisk. Dette styrker våre valg om å benytte profesjonelle digitale hjelpemidler som ligner/er like hjelpemiddel elevene vil møte i yrket sitt (Hiim, 2022, s. 5).

Ferdigheter i elektrofaget vil være noe som utvikler seg over tid og man kan se dette i sammenheng med Dreyfus og Dreyfus sin beskrivelse av ferdighet over fem nivåer (Dreyfus & Dreyfus, 2012, s. 423-436). Elevene vil gjennom sin skolegang og læretid bevege seg langs disse fem nivåene fra nybegynner og frem til ekspert. Som lærere vil vi til enhver tid ha elever som er på ulike stadier, og vi må da også kunne tilrettelegge for dette. Ved at vi tilgjengeliggjør video, klarer vi lettere å tilpasse og tilrettelegge vår undervisning. Gjennom å planlegge for omvendt undervisning vil man kunne tilpasse innholdet i undervisningen til hver enkelt elevs læreforutsetninger. Ved å benytte seg av den didaktiske relasjonsmodellen som Hiim og Hippe beskriver, kan man sørge for at elevene får en opplæring som tar hensyn til læreforutsetninger, rammefaktorer, mål, innhold, læreprosessen og vurderingen (Hiim & Hippe, 1993, s. 80). Kombinerer man dette med Flipped Classroom tankegangen vil man også kunne tilpasse lettere til hver enkelt elev (Bergmann & Sams, 2012). Utdanningsdirektoratets definisjon på dybdelæring ser vi i sammenheng med John Deweys teori om erfaring og refleksjon (Dewey, 2005, s. 162). Der Dewey sier at ingen meningsfull erfaring er mulig uten et element av refleksjon, sier direktoratet om dybdelæring at fagene må ses i en større sammenheng for refleksjon over egne handlinger. Wig(2018) beskriver i sin bok om lærende

organisasjoner at læring ikke bare er for læringens skyld, men for å oppnå et formål (Wig, 2018, s. 119). Formålet vårt som yrkesfaglærere er å legge best mulig til rette for læring, for å utdanne morgendagens elektrofagarbeidere. For å oppnå læring må man først gjenkjenne og anvende standardregler og fakta for et fag viser Donald Schön i sin teori om refleksjon i handling (Schön, 2012, s. 357-358). Denne refleksjonen passer godt inn i et regelstyrt fagarbeid. Hvis elevene får tid til å reflektere over noen enkle prinsipper og regler, vil de kanskje utvikle en «ny viten i handling» (Schön, 2012, s. 358). De digitale yrkesrelaterte oppgavene gir også muligheter for å eksperimentere under opplæringen, dette kan føre til refleksjon i handling (Schön, 2012, s. 349).

4.9 Elektrofaglig teori

For å skape en større forståelse for elektrofaget og få en oversikt i de spesifikke elektrofaglige digitale oppgavene vi har gjennomført, vil vi her beskrive de ulike programmene og kompetansen som elevene skal oppnå gjennom aksjonene i forskningen vår.

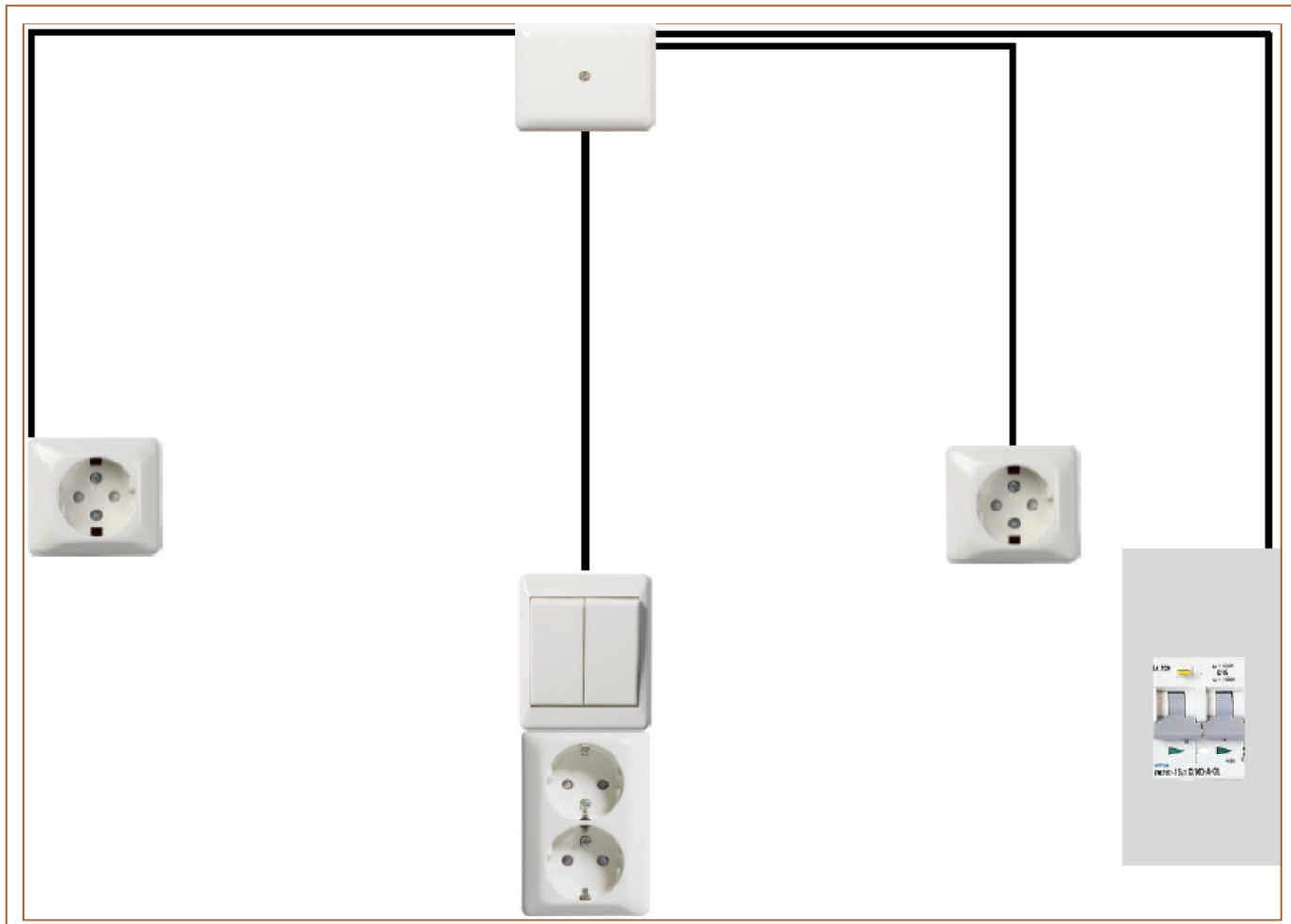
For å oppnå kompetansemålet om å produsere egne tegninger og dokumentasjon benyttet vi et gratis profesjonelt tegneprogram. Vi har bevisst benyttet dette programmet fremfor f.eks. «Paint» for å gjøre opplæringen yrkesrelevant.

PC Schematic er et tegneprogram for å lage tekniske skjemaer og tegninger for anlegg og installasjoner innen elektro og automasjon. Nedenfor viser vi hvordan et anlegg kan fremstilles gjennom et fysisk bilde, et enlinjeskjema som elektrikerens jobber etter, og et koblingsskjema som elevene jobber etter for å lære seg faget.

Dette finner vi også beskrevet i læreplanen for Vg1 elektro og datateknologi, under grunnleggende ferdigheter og under kompetansemålene for faget energi- og styresystemer

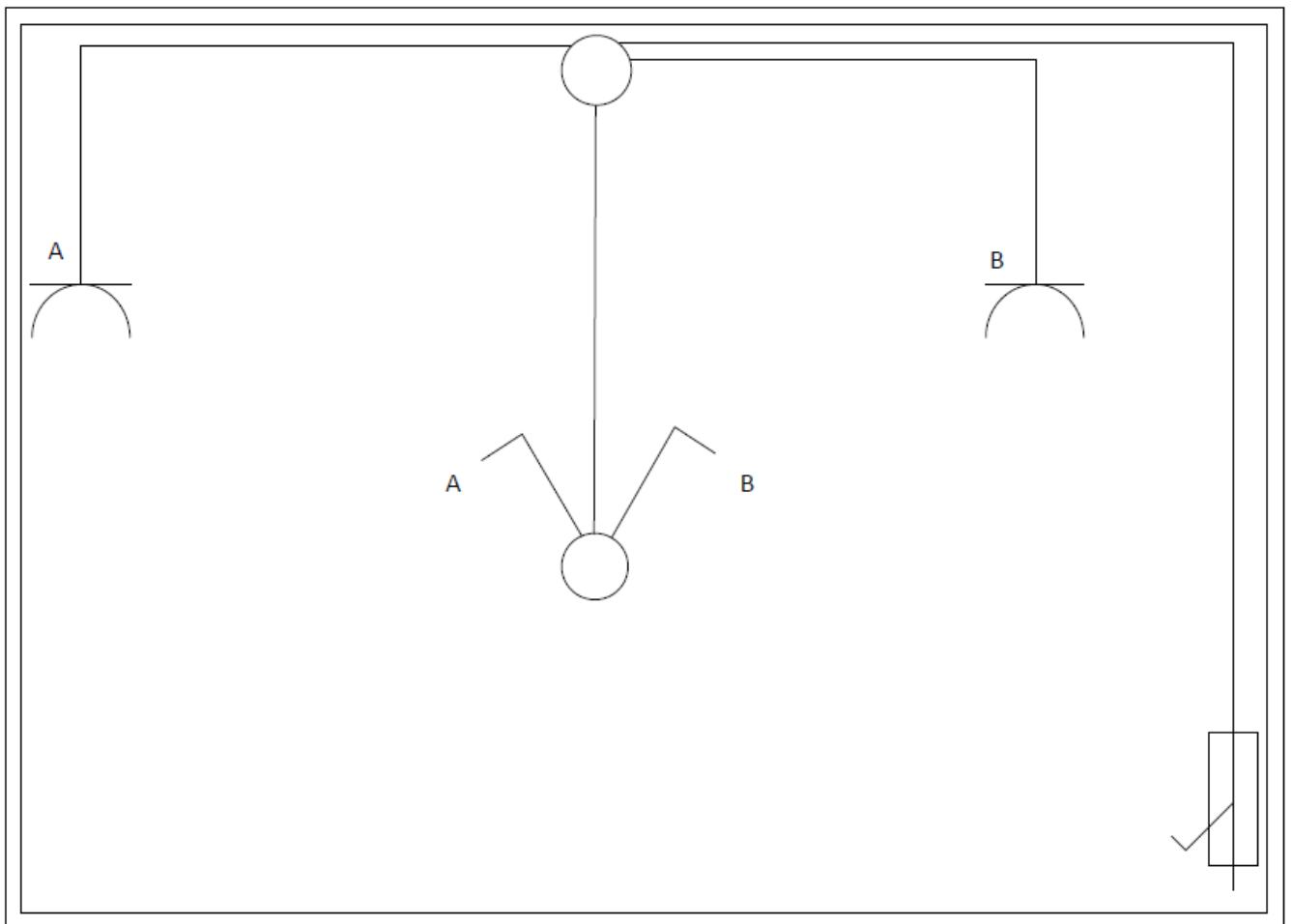
Digitale ferdigheter i Vg1 elektro og datateknologi innebærer å etablere digital kommunikasjon, utføre feilsøking og simulere og programmere ved hjelp av digitale verktøy. Digitale ferdigheter innebærer også å kunne produsere tegninger og tekniske underlag og å være kildekritisk ved informasjonssøk (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

Figur 3 viser et bilde av en elevoppgave med stikkontakter, bryter, koblingsboks, sikring og kabler. Dette er de praktiske brettene elevene jobber med daglig, for å forstå både det håndverksmessige og hvordan de ulike ledningene inne i kablene skal kobles sammen for å oppnå ønsket funksjon. En kabel består av flere ledninger inne i samme kappe. Ledningene har ulike fargekoder slik at man kan lett skille de fra hverandre.



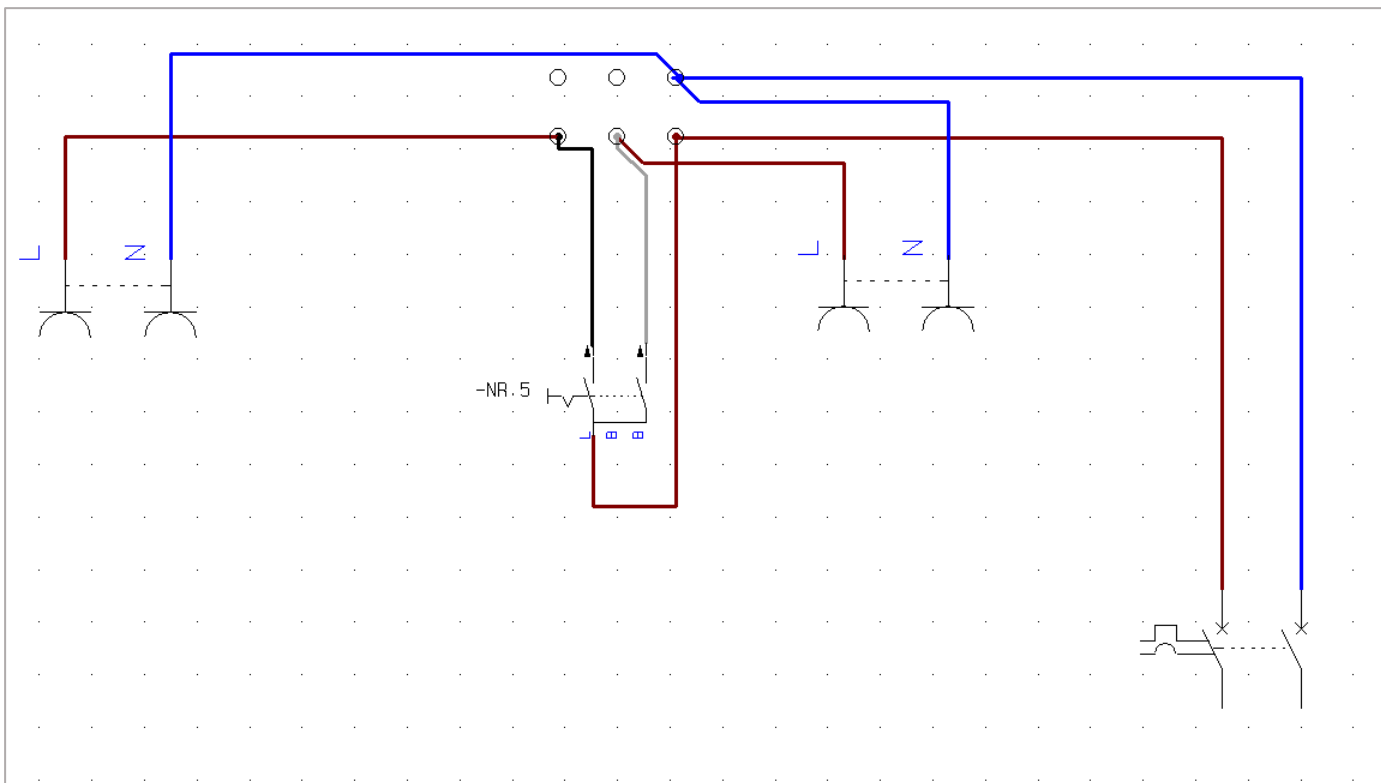
Figur 3: Her kan man se et eksempel av en installasjon med fysiske komponenter og kabler

Figur 4 viser et enlinjeskjema i forenklet format. Dette er en arbeidstegning som elektrikerer bruker for å se hvilke og hvor ulike elektriske komponenter skal plasseres, og hvilken funksjon de skal ha. Elevene møter her ulike symboler som representere de forskjellige fysiske komponentene. Det er derfor viktig for elevene å lære at hver komponent har ett unikt symbol. Det er slike skjemaer elevene jobber etter når de gjør yrkesrelaterte oppgaver. Det er blant annet dette læreplanen beskriver som å kunne produsere tegninger og tekniske underlag digitalt (Utdanningsdirektoratet, 2020c).



Figur 4: Her kan man se et enlinjeskjema av installasjonen med normerte symboler

Figur 5 viser et koblingsskjema for det praktiske anlegget og gir et detaljert bilde av de ulike koblingsklemmene inne i de forskjellige elektriske komponentene. Her ser man hvordan hver enkelt ledning inne i kabelen går til ulike steder og hvordan de kobles sammen. Elevene må lære seg å tegne etter gjeldende fargekoder og med riktige flerlinjesymboler ut ifra et enlinjeskjema som vist i figur 4. Disse tre figurene henger tett sammen, fra virkelighet til en arbeidstegning og til slutt et skjema med detaljer om hver enkelt ledning inne i kabelen.



Figur 5: Her kan man se et koblingsskjema av installasjonen med normerte symboler og fargekoder for ledningene

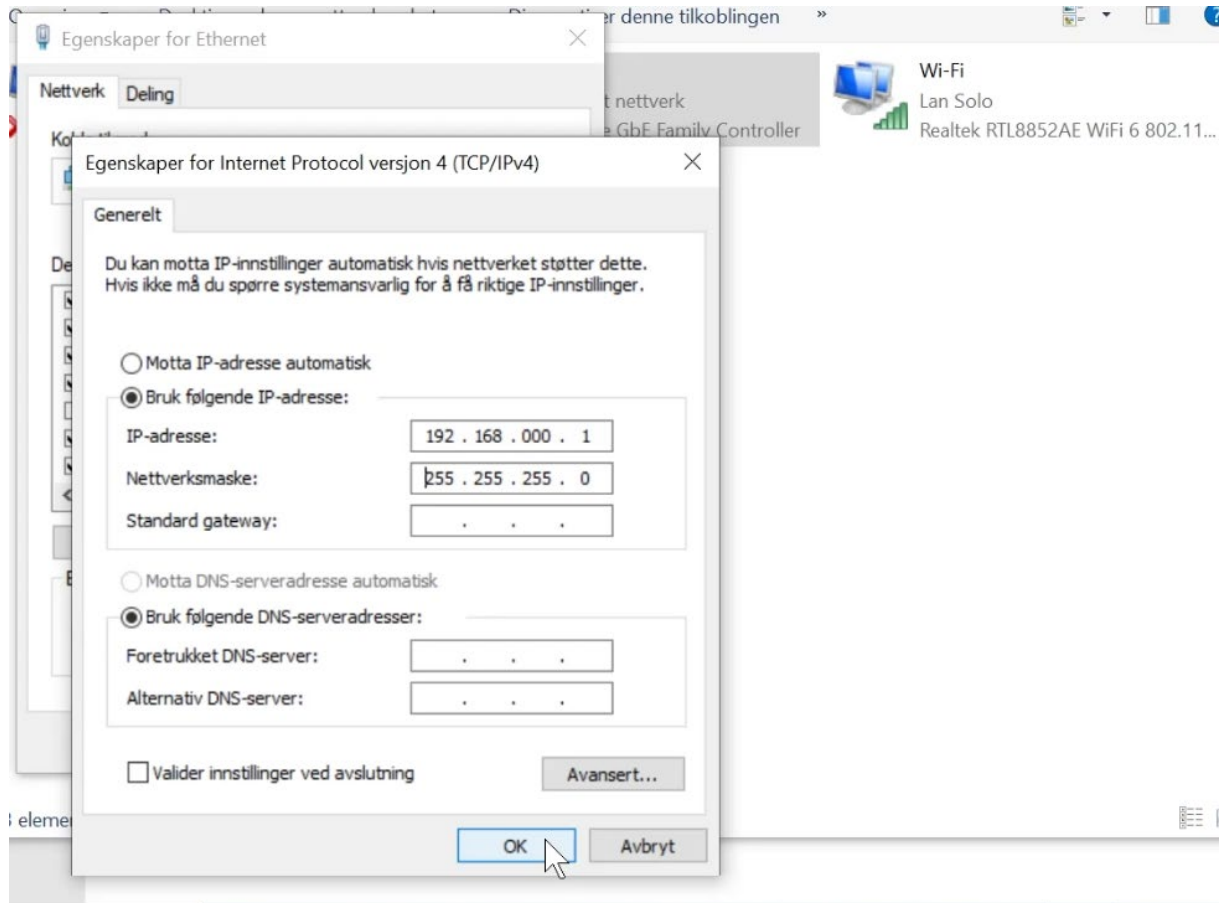
For å ivareta kompetansemålet om programmering har vi valgt å benytte oss av et program fra Siemens som er en anerkjent leverandør av automasjonsutstyr. Læreplanmålet som omhandler programmering, er følgende:

Programmere og sette i drift systemer for styring av dreieretning og motorturtall, forklare den prinsipielle virkemåten til motor og styresystem og drøfte effekttap (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

En PLS, eller Programmerbar Logisk Styring, er en kompakt industriell datamaskin designet i utgangspunktet for å benyttes i industrien. PLS-er er som hjernen til industrielt automasjonsutstyr. PLS-en kan utføre ulike oppgaver samtidig med en innebygd I/O-modul (inn- og utganger). Programmerbare logiske kontrollere er mye brukt i store deler av elektrobransjen. Det finnes mange forskjellige programmeringsspråk og typer av PLS-er. Vi har på vår skole valgt å benytte programmeringsspråket funksjonsblokker for å gjøre programmeringen mer intuitiv og lettfattelig ettersom den baserer seg på logiske funksjoner som OG, ELLER og Set/Reset ved hjelp av blokker. Man bruker da linjer mellom blokkene for å oppnå ønsket funksjon.

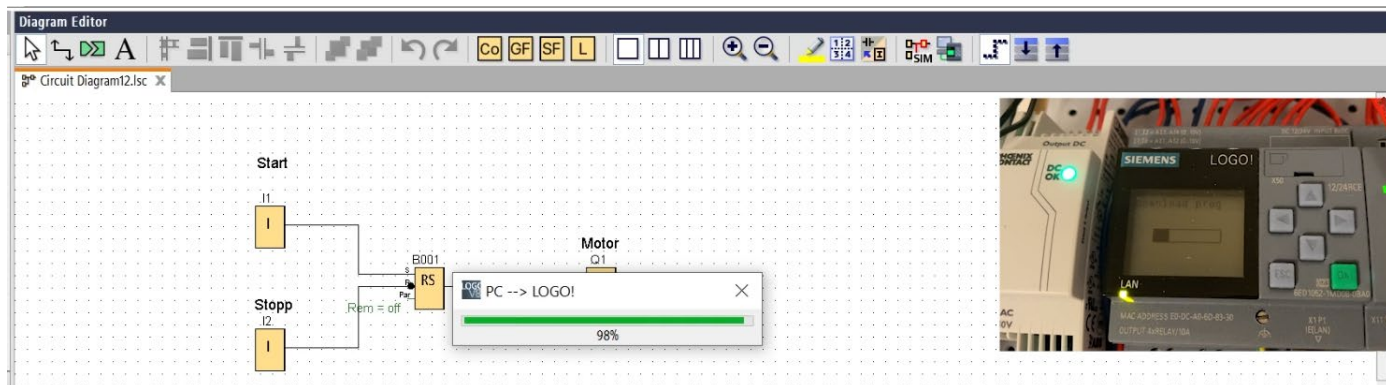
Elektronisk kommunikasjon i forbindelse med overføring av elevenes programmer omfatter bruk av nettverksportene på både PLS-en og PC-en som elevene benytter. For å få disse til å snakke sammen er elevene avhengig av kompetanse om innstillinger på nettverkskortet til de ulike enhetene. Dette innebærer at hver elev må forandre IP adressen i sin egen PC for å få enhetene til å snakke sammen. En IP-adresse er en unik adresse som identifiserer en enhet på Internett eller et lokalt nettverk. IP står for «Internet Protocol» (internettprotokoll)

Figur 6 viser et skjermbilde av en PC hvor man angir en unik adresse til nettverkskortet til PC-en, slik at denne skal kunne kommunisere med den elektriske komponenten PLS. Et nettverkskort er en del av PC-en som muliggjør kommunikasjon med andre enheter eller med internett. For at elevene skal kunne etablere elektronisk kommunikasjon mellom PC-en som arbeidsverktøy og komponenten de skal styre, må de gjøre innstillinger på nettverkskortet til begge enhetene.



Figur 6: Illustrasjonen viser hvordan man endrer IP adresse på en datamaskin

Figur 7 viser det digitale verktøyet elevene bruker til å lage programmer med PC-en for å oppnå ønsket funksjon i de elektriske anlegget. Til høyre i figuren ser man også komponenten programmet overføres til. Denne elektroniske kommunikasjonen er omtalt i læreplanen under de grunnleggende ferdigheten som å etablere digital kommunikasjon (Utdanningsdirektoratet, 2020c)



Figur 7: Illustrasjonen viser hvordan man overfører program fra datamaskin til PLS

4.10 Oppsummering

I dette kapittelet har vi redegjort for vår teoretiske forankring. Vi startet med forskning på feltet og hvordan digital kompetanse blir definert og delt inn. Vi beskrev deretter hvordan elever og læreres digitale kompetanse har blitt forsket på, hvilken kompetanse de har og hvilken de mangler. Digital undervisning er det blitt gjort mye av, og Bergmanns & Samms (2012) er blant de mest refererte innen det feltet. Haaland (2020) snakker om varierte læringsarenaer som en måte å differensiere på. Illeris (2012) fremhever at samfunnet stiller stadig nye krav til læringsformer. Ettersom elevene skal ut i et serviceyrke spiller samhandling en stor rolle, Säljö (2001) beskriver hvordan mennesker lærer gjennom å samhandle med hverandre. Vi har også valgt å trekke inn Freire (1999) er opptatt av at lærere er nødt til å føre et språk som er tilpasset elevenes virkelighet. Og Biesta (2014) som viser til at skolen også er en arena for sosialisering for elevene. Vi har også tatt med en elektrofaglig del for å skape en større forståelse for elektrofaget og innholdet i de aksjonene vi har gjennomført. Her valgte vi å ta med illustrasjoner som viser det elevene jobber med under noen av aksjonene.

5 FORSKNINGSDSIGN OG METODE

I dette kapitlet redegjør vi for den metodiske tilnærmingen som er benyttet, og begrunnelsen for våre valg. Mye av diskusjonene om vitenskapelig metode dreier seg om hva slags type data som er best egnet til å beskrive sosiale fenomener og menneskelig atferd (Postholm et al., 2018, s. 90). Det er i hovedsak to forskningsmetoder man skiller mellom i forskningen, den kvalitative og den kvantitative metoden. Der den kvalitative forskningen omfatter systematisk innsamling av observasjoner eller intervjuer, forholder den kvantitative metoden seg til kvantifiserbare størrelser som systematiseres (Postholm et al., 2018, s. 89-112). Uavhengig av metode så er forskerens fortolkning viktig og kan ha påvirket resultatene som fremkommer i forskningen (Postholm et al., 2018, s. 220). Vi ønsket å forske på egen praksis og vurderte da at vi kunne få et godt svar på problemstillingen vår gjennom et prosjekt primært basert på aksjonsforskning. Hensikten med aksjonsforskning ble i utgangspunktet utarbeidet for å utvikle kunnskap som var relevant for praktisk utøvelse av læreryrket gjennom samarbeid mellom lærere (Gjølterud et al., 2017, s. 34). Det ble derfor et naturlig valg for oss å velge aksjonsforskning som metode. For oss om studenter i en stor utdanningsinstitusjon er det vanskelig å skille mellom forelesere som favoriserer kvalitativ metode og intervjuer, forskere som baserer seg på kvantitative undersøkelser med tall som analyseres eller de som heller liker å være tett på og bedrive aksjonsforskning med sine spiralprinsipper og stadig forbedring av situasjonen. Gjennom vår studie har vi fått et innblikk i de ulike tradisjonene og har derfor gjort noen valg som selvstendige forskere. Vår arbeidserfaring fra læreryrket og at vi har elever med så forskjellige læreforutsetninger har ført til at vi ønsker å være tett på gruppen vi forsker på. Vi ønsker å forbedre vår pedagogiske praksis. Derfor har vi prøvd å utnytte det beste fra de ulike tradisjonene, og landet på aksjonsforskning med sine spiralprinsipper for stadig endring og bedring av praksisen som vår hovedmetode. Vi har også benyttet oss av kvantitative undersøkelser i forundersøkelsene.

5.1 Aksjonsforskning som metode

Aksjonsforskning har som intensjon å både informere om og utfordre tidligere praksiser. Målet med aksjonsforskningen er å få innsikt, en reflektert praksis og forbedre både elevenes læring og lærerens undervisning (Ulvik et al., 2016). Didaktisk aksjonsforskning blir av Hilde Hiim i boken *Aksjonsforskning i Norge* definert på denne måten:

forskning som innebærer systematisk samarbeid om planlegging, gjennomføring, vurdering og kritisk analyse av utdannings-, undervisnings- og læringsprosesser. Forskingen har til hensikt å forbedre kvaliteten på utdanning, undervisning og læring, samt å utvikle kunnskap om slike prosesser i skole og arbeidsliv (Gjølterud et al., 2017, s. 52)

At lærere kan gjennom utviklingsprosjekter systematisk prøve ut og vurdere hvordan man kan møte utfordringer i profesjonen sin og dokumentere dette er aksjonsforskning. Ved å gjøre dette i en masteroppgave kan vi utvikle ny og relevant profesjonskunnskap (Postholm et al., 2017, s. 52). Dette er jo essensen i hvorfor vi, og lærere generelt videreutdanner seg. Vi ønsker å bli flinkere i det faget vi utøver daglig. Alle lærere har ulik bakgrunn og pedagogisk tilnærming. Det vil jo også innebære at alle lærere har en individuell praksis. Hiim sier at deltakerne ut fra hver enkelts lærererfaring har et hovedansvar for å klargjøre relevante profesjonelle utfordringer og problemstillinger som kan være utgangspunkt for forskning og kunnskapsutvikling (Hiim, 2010, s. 41). Det er altså læreren som utøver sin praksis og er på innsiden, som er den nærmeste til å utvikle og forske på sin praksis. De fleste lærere, om ikke alle, prøver ut nye undervisningsopplegg jevnlig og evaluerer disse for så å videreutvikle dem. Det som skiller aksjonsforskning fra vanlig undervisningspraksis, er at klasseromsforskningen blir formalisert og dokumentert. Stenhouse hevdet at god undervisning alltid er undersøkende, men når går lærerrollen over til å bli aksjonsforskning? Zeni peker på tre forhold som skiller og disse er systematikk, selvrefleksivitet og at tilnærmingen når et videre publikum (Ulvik et al., 2016). Skal man være hundre prosent lærer kan det være vanskelig å være forsker samtidig. Å forske på egen praksis vil være krevende alene. Vi som er to som forsker kan veksle mellom å være lærer og forsker. Dette påpeker også Levin da han beskriver betydningen av å kontrollere for egne «vrangforstillinger». Det fremheves også at det er til god hjelp å kunne drøfte i felleskap, når man er engasjert i pågående endringsprosesser (Postholm et al., 2017). Det er disse endringsprosessene som skiller aksjonsforskning fra andre forskningsmetoder. Det er endringen og det å komme frem til en ny og forbedret praksis som er målet, i motsetning til å finne ut hvordan og hvorfor praksisen er som den allerede er.

Forskningsdesign er ikke rene, og aksjonsforskning kan ha trekk av andre design i seg (Ulvik et al., 2016). Ettersom vi studerer klasserommet og elevene, har vi benyttet både kvantitative undersøkelser i forkant og fokusgruppeintervjuer underveis. Vi valgte å bruke fokusgrupper

for å få frem elevenes tanker og meninger. Ved å bruke fokusgrupper vil man også kunne studere hvordan elevene interagerer med hverandre, noe som kan gi en ekstra dimensjon i form av non-verbale uttrykk. Man kan også studere om det er enighet og konsensus eller om det finnes noen konfliktområder (Wibeck, 2011, s. 24). I forkant av fokusgruppeintervjuene tok vi oss en runde på skolen for å finne et passende rom å gjennomføre samtalene på. Hvordan den materielle omgivelsen ser ut, spiller en rolle for hvordan fokusgruppen bør ledes. Wibeck viser til forskning som forteller at gruppens interaksjon om en oppgave er mer intensiv i små rom i forhold til store (Wibeck, 2011, s. 32). Vi fant derfor et passelig grupperom som hadde plass til alle, uten at det skulle oppleves trangt eller for stort.

I et godt fokusgruppeintervju bør gruppe medlemmene få mulighet til prate med hverandre så mye som mulig, og ikke med moderatoren. Målet er en fri diskusjon (Wibeck, 2011, s. 57). Fordelen med et ustrukturert intervju er at det er deltagerens egne interesser som kan analyseres sier Wibeck. Et hovedprinsipp i aksjonsforskningen er at deltakerne i prosjektet gjøre felles refleksjoner, tar del i hverandres erfaringer og er med i beslutningsprosessen. Hensikten er å lære av hverandre gjennom en felles refleksjon over erfaring. Det er likevel forskerene som ledere og lærere som har det profesjonelle ansvaret (Hiim, 2010, s. 52). Den nære sammenhengen mellom elevenes læring og lærernes læring er grunnleggende i kunnskapsutviklingen.

Den etiske siden i aksjonsforskning er også viktig å ivareta. Ettersom vår praksis påvirker andre mennesker, vil og vår forskning påvirke elevene. Vi som forskere har derfor en moralsk forpliktelse til å ivareta at endringene vi gjør gjennom aksjonsforskningen blir gode for elevene som er våre medforskere. Veien blir til mens en går og det er viktig å ta hensyn til de etiske implikasjonene av tilnærmingen vi velger i vårt prosjekt (Ulvik et al., 2016, s. 31).

Vår problemstilling handler om å utvikle bruken av grunnleggende digitale ferdigheter på Vg1 elektro. Vi ønsker å videreutvikle vår undervisningspraksis og samtidig øke elevenes grunnleggende digitale kompetanse. Som forskere ønsker vi derfor å samarbeide med elevene for å utvikle denne praksisen. Elev- eller deltakermedvirkning er en essensiell del av aksjonsforskningen i tillegg til at aksjonsforskning er prosessorientert. Derfor ble dette en metode vi ønsket å benytte (Hiim, 2010, s. 81 og 52).

Aksjonsforskning handler om at forskeren er i tett kontakt med de hen skal forske på. Da vi skulle forske på våre egne elever for å utvikle vår praksis var dette en naturlig forskningsmetode for oss. Vi har valgt å dele opp aksjonsforskningsprosjektet vårt i fire aksjoner som alle omhandler digitalkompetanse fra fagområdet på Vg1 Elektro og datateknologi. Mellom hver aksjon har vi lagt inn et fokusgruppeintervju med en middels homogen gruppe (Jacobsen, 2015, s. 185). Alle deltakerne har som fellestrekk at de går på Vg1 elektro og datateknologi, men de har ulike erfaringer med aksjonenes tema, da de kommer fra svært ulike ungdomsskoler med et varierende bruk av PC og Ipad i undervisningen.

I et forskningsprosjekt hvor man forsker på egen praksis er det behov for å se på konteksten man skal jobbe i. I et aksjonsforskningsprosjekt handler det om å forske med mennesker og ikke på mennesker. Det er derfor hensiktsmessig å undersøke hva både elever og andre lærere i lignende klasseromssituasjoner mener om temaet. For å få frem mangfoldet av synspunkter på en rask måte er det en effektiv metode å benytte seg av et kvantitativt spørreskjema eller å kartlegge gjennom et spørreskjema med åpne svaralternativer (Ulvik et al., 2016, s. 61). Vi har i forkant av aksjonsforskningsprosjektet gjennomført spørreundersøkelser på elevnivå og lærernivå for å vinkle aksjonene best mulig til elevenes behov innenfor det digitale ferdighetene som påkreves på Vg1 elektro og datateknologi. Vi gjennomførte anonyme spørreundersøkelser for å sørge for å innhente data som ikke var pyntet på eller påvirket av det asymmetriske forholdet mellom lærer og elev (Ulvik et al., 2016). Da denne oppgaven omhandler både aksjonsforskning som metode og kvantitative undersøkelser, har vi valgt å presentere metodene i den rekkefølge de ble gjennomført gjennom prosjektet. Vi vil derfor presentere de kvantitative metodene vi benyttet i forundersøkelsene til aksjonsforskningen først, for så å presentere selve aksjonsforskningen og de valgene vi gjorde i arbeidet med den metoden.

5.2 Forundersøkelsene

Før vi startet selve aksjonsforskningsprosjektet gjennomførte vi to undersøkelser knyttet til elevene på trinnet og lærerne på avdelingen. Vi ønsket å gjøre dette for å se på elevenes digitale kompetanse i forkant av Vg1 elektro og datateknologi, og for å kunne si noe om overførbarhet til andre klasser utover den klassen selve aksjonsforskningsprosjektet

omhandlet. Undersøkelsen vi gjennomførte blant lærerne på avdelingen omhandlet både lærernes egen digitale kompetanse, i tillegg til hvilke erfaringer de hadde med den digitale kompetansen elevene som startet på Vg1 elektro og datateknologi hadde med seg fra grunnskolen. videre vil vi beskrive utvalget og prosessen med datainnsamling. Til slutt gjennomgår vi databearbeiding og analysering av det innsamlede materialet før vi avslutter med forundersøkelsens validitet og pålitelighet.

Oppgaven vår er skrevet med tanke på videregående skole som felt, nærmere bestemt yrkesskolen på Vg1 nivå ved linjen Elektro og datateknologi. Temaet som undersøkes er elevenes grunnleggende digitale ferdigheter og lærernes undervisningspraksis i forhold til de digitale verktøy elevene møter i utdanningen, og hvordan digitale verktøy blir benyttet til yrkesrettede oppgaver. Utvalget i studien består av fem klasser på Vg1 elektro og datateknologi. Av elevene i klassene ble 62 av 80 elever med i forundersøkelsen høsten 2021. Vi har i tillegg gjennomført undersøkelser blant lærerne som jobber på trinnet samme høsten.

Det skilles mellom fire forskjellige analyseenheter (aktør-handling-mening-hendelse) og tre nivåer (mikro-meso-makro) i samfunnsvitenskapelige studier (Grønmo, 2016, s. 96). Dette avhenger av studienes omfang og den samfunnsmessige nytteverdien. Vår forskning er begrenset til egne klasser (Grønmo, 2016, s. 95), forskningen vår får da et analysenivå på et mikronivå. Hver enkelt elev blir i vår forskning definert som en aktør (Grønmo, 2016, s. 93), og hele elevgruppen på vil da være et lite pragmatisk utvalg (Grønmo, 2016, s. 100), som kan nyttiggjøre vår forskning. Vår forskning kan ha nytteverdi for å utvikle vårt kollegasamarbeid på team og avdeling, for å endre vår undervisningspraksis.

Kvantitativ metode ses på som empirisk forskning og som er erfaringsbasert informasjon om faktiske forhold (Grønmo, 2016, s. 47), hvordan elevene faktisk opplever dette er en del av vår forskning. Vi valgte kvantitative undersøkelser i forkant av prosjektet ettersom disse er raske å gjennomføre og kan nå ut til mange av våre elever på Vg1 elektro og datateknologi. Undersøkelsene dannet grunnlaget for aksjonsforskningen vi gjennomførte. Selve aksjonsforskningen baserer seg på kvalitative fokusgruppeintervjuer i tillegg til observasjon under aksjonene. Som feltforskere og lærere observerte vi elevenes interaksjon med hverandre, samtidig som vi tok feltnotater. Som feltforskere må vi distansere seg fra lærerrollen for å se virkeligheten slik elevene gjør det (Tiller, 2006, s. 66). Kvantitativ

forskning benytter metoder som omhandler måling, opptelling og statistisk bearbeiding av innsamlet materiale og er en delvis lukket form for datainnsamling (Postholm et al., 2018, s. 165). For å standardisere datainnsamlingen i form av et spørreskjema med lukkede spørsmål, gikk vi i gang med å operasjonalisere eller konkretisere spørsmålene for å få presise svar på vår problemstilling (Postholm et al., 2018, s. 167). Mange av spørsmålene som ble stilt elevene, la opp til svaralternativer som hadde det Postholm og Jakobsen beskriver som en rangordning eller ordinal (Postholm et al., 2018, s. 171). Spørsmålene ble utarbeidet med mål om å være konkrete, men ikke ledende for å svare på problemstillingen. Vi ønsket i spørreskjemaet å få svar på i hvilken grad elevene følte de mestret de ulike digitale verktøy? For å ivareta GDPR og håndtering av personopplysninger (Personopplysningsloven, 2018) bestemte vi oss for å utarbeide et anonymt spørreskjema hos Nettskjema til forundersøkelsene. Nettskjema er en selvbetjent skjema-løsning utarbeidet av Universitetet i Oslo, og som er åpent for alle som har avtale. Som studenter hos OsloMet har vi fått tilgang til å utarbeide våre egne skjemaer til vår datainnsamling. Vi sendte også søknad til NSD, noe som er nødvendig for å sørge for at vårt forskningsprosjekt varetar personvernet til våre elever. For å komme i gang med forundersøkelsen, var vi avhengig av å få dette på plass så fort som mulig. I vår søknad til NSD informerte vi om at vi delte respondentene våre i to. Et utvalg var elever på Vg1 og det andre utvalget var lærere, og vi sendte med spørreskjemaene som var utarbeidet i nettskjema, se vedlegg 2 og 3. Etter noen uker fikk vi godkjenning med svar om at vår forskning hadde en veldig lav personvernulempe, se vedlegg 4. Vi fikk godkjenning til å starte med vår forskning etter å ha utarbeidet et informasjonsskriv som fulgte NSD sin mal, se vedlegg 5. Skrivet delte vi ut til elevene samtidig som vi informerte om at ingen personopplysninger skulle bli lagret. I våre undersøkelser er det ikke relevant med personopplysninger. Når informanter har sagt ja til å være med på en anonym undersøkelse, er det viktig at de føler seg trygge på at de ikke kan bli identifisert senere. Deltagerne i forskningsprosjektet er informert om undersøkelsens formål i informasjonsskrivet. De har deltatt frivillig, og har hatt mulighet til å trekke seg når som helst. Det er med bakgrunn i disse resultatene vi har bygget opp aksjonene våre. Da spørreundersøkelsen var gjennomført og vi skulle hente ut data, fikk vi tilgang til disse dataene som tall i en Excel-fil, og som en WEB-rapport med spørsmålene listet opp og svarene oppsummert fordelt på antall og prosent. Dette er en fremstilling som er lettere å lese på en rask måte enn en fremstilling av tall og relative størrelser (Postholm et al., 2018, s. 196). I slike fremstillinger er det også lett å se sentraltendens og hvordan spredningen i svarene er. Til tross for elevenes anonymitet er ikke

vi som forskere anonyme, det er derfor grunn til å tro at relasjonen til oss som forskere kan påvirke maktforholdet mellom elevene og oss som forskere (Dalland, 2017, s. 61). Elevene kan føle en plikt til å delta eller avgi svar som de tror vi ønsker. Målet og sluttresultatet er likefullt å vinne ny kunnskap og innsikt, uten at det går på bekostning av den enkeltes integritet og velferd (Dalland, 2017, s. 235). Validitet i rapporten er avhengig av om vi som forskere får svar på vår problemstilling, og at datamaterialet er godt nok til å gjennomføre en analyse (Grønmo, 2016, s. 447). Det kan derfor sies at forholdet mellom problemstillingen og datainnsamlingen skal være med på å styrke rapportens resultater. Forskernes ferdighetsnivå og erfaring vil være med på å påvirke kvaliteten i et prosjekt. Dette kan ses i sammenheng med Dreyfus & Dreyfus sin ferdighetsskala som beskriver ulike nivåer av ferdighet og kompetanse (Dreyfus & Dreyfus, 2012, s. 425).

Under planlegging av undersøkelsen hadde vi sett for oss å besøke hvert klasserom for å informere og gjennomføre undersøkelsen på skolen. Dette for å få sikre oss en høy svarprosent, og dermed en større grad av pålitelighet i vår undersøkelse. Læreryrket er mangfoldig og i løpet av en skolehverdag er det stadig etiske utfordringer som må løses. Etikk er et relasjonelt fenomen (Imsen, 2020, s. 57) og det kan oppstå konflikter når det er flere hensyn å ta. I vår undersøkelse la vi vekt på at respondentene ikke skulle identifiseres på individnivå ved at vi unngikk spørsmål om personalia og kjønn, samt hvilken ungdomsskole de kom fra i spørreskjemaet. At respondentene våre stort sett består av umyndige personer og oppgavens omfang, var med på å avgjøre at vi ikke ønsket personalia fra våre respondenter. Mindreårige som har fylt 15 år, kan som hovedregel selv samtykke til at forskeren kan innhente og bruke personopplysninger (Staksrud et al., 2021, s. 21). Dersom dette hadde vært nyttig for oss, ville vi ønsket samtykke fra foresatte.

5.3 Resultater fra forundersøkelser

Vi vil nå presentere resultatene fra forundersøkelsene vi har gjennomført. Resultatene har medført at vi har valgt aksjonsforskning som metode med etterfølgende fokusgruppeintervju og spørreundersøkelse etter det igjen.

5.4 Forundersøkelse med elever

Forundersøkelsen med elever ble gjennomført høsten 2021 og sendt ut til alle fem klassene som dette året gikk på Vg1 Elektro og datateknologi. Av 75 som fikk undersøkelsen, var det 62 som responderte. Dette utgjør en svarprosent på 82%. For å kartlegge elevens erfaring med digitale hjelpemidler spurte vi om hvor lenge de hadde benyttet digitale hjelpemidler i grunnskolen. Her ligger hovedvekten på mellom 1-6 år med 73,6% mens 6,5% aldri har brukt det og 21% har brukt det lengre enn 6år. Det er litt som forventet, men det er viktig å ta med seg at det finnes elever som svarer at de aldri har brukt digitale hjelpemidler i grunnskolen. Dersom det stemmer, stiller disse med et dårlig utgangspunkt når de begynner på videregående skole. På spørsmål om hvilke digitale hjelpemidler de har benyttet fordeler det seg med en klar hovedvekt på PC (72,6%), mens rundt 20% har benyttet nettbrett. Dette gir to ulike typer erfaring med digitale hjelpemidler spesielt knyttet til filhåndtering.

Det elevene svarer på opplæring i programmer som Onenote, Its, Word, Excel, PowerPoint og internettsøking på grunnskolen viser at for de fleste, 70-80% så oppfatter de opplæringen gjennomsnittlig eller bedre, mens de resterende oppfatter det som at de fikk liten grad av opplæring eller svært liten grad. Dette gjenspeiler seg også til en viss grad i svarene som kom frem, da elevene ble bedt om å vurdere sin egen digitale kompetanse. På spørsmål om hvorvidt de mente det var viktig å kunne de ulike programmene, som Word Excel og PowerPoint internettsøk, Onenote, Teams og Smartbok, lå overvekten på at dette var viktig. Mellom 50% og 96,8% svarte at dette var viktig å kunne. Programmene som ble ansett som minst viktig fra elevenes ståsted var Onenote og Smartbok. Mens internett toppet med 96,8% etterfulgt av Word med 90,1%.

5.5 Forundersøkelse med lærere

Undesøkelsen blant lærerne som jobber på Vg1 Elektro og datateknologi ble sendt ut til 11 kollegaer, av de 11 var det 8 som svarte. Dette utgjør en svarprosent på 72%. En respondent vil da i tallene presentert nedenfor utgjøre 12,5 %. Vi spurte om i hvilken grad lærerne hadde fått opplæring i de digitale programmene de bruker med elevene på skolen. Responsen her viser at den er litt over gjennomsnittlig, halvparten av de spurte svarte nøytralt i kategorien verken eller, og 37,5% svarte at det hadde de i nokså stor grad. Det kommer også frem at

lærerne mener selv de mestrer programmene de bruker i hverdagen. 25 % av respondentene ligger midt på skalaen, mens 62,5% svarer at dette mestrer de i nokså stor grad eller i svært stor grad. Når det gjelder til opplæringen de selv gjennomfører med elevene i grunnleggende digitale verktøy, svarer 37,5% at dette gjør de i nokså stor grad eller i svært stor grad. 50% svarer nøytralt og 12,5 % svarer at dette gjør de i nokså liten grad. Når lærerne ble spurt om i hvilken grad de opplevde at elevene hadde tilstrekkelig digital kompetanse når de startet på Vg1 Elektro og datateknologi, svarte 50% i kategorien verken eller, mens 37,5% svarer at dette har de i nokså liten grad. Vi spurte også lærerne om de hadde noen forslag til tiltak for å øke elevenes digitale kompetanse. Fra dette åpne spørsmålet kommer det frem at filbehandling og filstruktur er noe elevene kunne ha nytte av. På et åpent spørsmål om hvilke kurs som har vært nyttige og hva som eventuelt kunne vært annerledes, kommer det frem av svarene at kurs fra andre interne brukere med erfaring eller superbrukere har vært nyttige, men kursene er sporadiske og gjerne korte kurs i lunsjen. En respondent svarer slik:

«Bruke møtetiden eller tilbud om opplæring kontinuerlig gjennom skoleåret. Timer på dagen der lærere som ikke har undervisning kan komme til et kursrom der de får opplæring på datakunnskaper som de ikke mestrer. Problemer med datakunnskapene oppdager man gjerne underveis i skoleåret. Det blir ikke bra med et turbokurs i lunsjen, en dag i uken»

5.6 Gyldighet og pålitelighet

Gyldighet og reliabilitet i forskning innebærer at andre forskere skal kunne komme frem til samme resultat (Wibeck, 2011, s. 143). Det vil si at dersom noen andre skulle ha gjentatt studien, ville de oppnådd de samme resultatene. I aksjonsforskning som er en kvalitativ studie, vil det være svært vanskelig å oppnå dette. Ettersom en kvalitativ studie baserer seg på møtet mellom forskeren, forskningsfeltet og menneskene som deltar i studien, vil dette fortone seg forskjellig fra gang til gang og være avhengig av det subjektive både forskere og deltakere bringer med seg (Postholm et al., 2018, s. 224). I studier som vår, knytter vi ifølge Postholm reliabilitet til refleksjonen over hvordan forskerne og undersøkelsen kan ha påvirket resultatet. Det er derfor gjennom forskernes egne refleksjoner over hvilken påvirkning de kan ha hatt på resultatene og hvordan forskningsprosessen synliggjøres at reliabiliteten kan vurderes (Postholm et al., 2018, s. 224). Dette sammenfaller med det som Andersen sier om reliabilitet. Reliabilitet påvises dersom man kan vise til gode og godt dokumenterte

fremgangsmåter, datainnsamlinger og analyser (Andersen, 2013, s. 14). Validitet eller gyldighet handler om i hvilken grad vi kan stole på opplysningene som kommer frem i en studie, det handler om troverdighet. En av utfordringene ved fokusgruppeintervjuer er gruppe medlemmene ikke blir trygge i omgivelsene og derfor ikke kommer med oppriktige svar på grunn av gruppepress innad i gruppen (Wibeck, 2011, s. 144). Ved at vi var to forskere som gjennomførte fokusgruppeintervjuene, styrker dette datainnsamlingens reliabilitet og validitet (Wibeck, 2011, s. 144-145). Levin trekker også frem fordelene og nødvendigheten av å være to forskere, slik at man kan drøfte hvordan man skal tolke innspill og samle inn data på en grundig måte. Det vil også være en styrke i å kunne veksle på å lede utviklingsprosessene (Postholm et al., 2017, s. 39). Vår relasjon til elevene som deltar i forskningen vil nok ha påvirket både atferd og det de har sagt i de ulike treffpunktene gjennom aksjonsforskningens løp. Postholm trekker frem at det er ikke mulig å unngå faktorer som kan påvirke i en slik situasjon, men det er viktig å belyse relasjonene mellom forskerne og deltakerne slik at de som leser forskningen kan reflektere over hvor troverdig det virker (Postholm et al., 2018, s. 225).

I vårt aksjonsforskningsprosjekt har en av oss en lærerfunksjon for elevene, mens den andre jobber på samme avdeling og har ingen undervisning i klassen. Vi er derfor både nære deltakerne i relasjoner og har et element av litt mer periferi. Ettersom vi har valgt fokusgruppeintervju, vil vi fremheve styrken i den sosiale interaksjonen mellom deltakerne. Deltakernes sammenligning av erfaringer og forståelse kan ifølge Brinkmann og Tanggaard produsere kunnskap om kompleksiteten i betydningsdannelse og sosiale praksiser. Det kan være vanskelig for forskeren å få frem i individuelle intervjuer eller semistrukturerte gruppeintervjuer (Brinkmann & Tanggaard, 2012, s. 136). Det at elevene snakker med oss og kommenterer hverandres erfaringer og innspill gjør at vi får tilgang til elevenes synspunkter og opplevelser på en mer naturlig måte, enn vi hadde fått ved eksempelvis bruk av enkeltintervjuer.

5.7 Ethiske perspektiver

Begrepet etisk kan oversettes med moralsk rett handlemåte, etikk er derfor et sett med normer og prinsipper for hvordan vi forholder oss til andre mennesker og handlinger.

Aksjonsforskning vil ikke være nøytral da den bygger på holdninger, erfaringer og verdiene

til de som styrer forskningsprosessen (Ulvik et al., 2016). Dette innebærer at vi som forskere er moralsk forpliktet til å se til at de endringene vi skaper, er til det bedre for elevene og eventuelt andre som måtte dra inspirasjon fra denne oppgaven. Et eksempel på en etisk utfordring kan være at aksjonsforskningsprosjektet påfører andre en endring de ikke ønsker (Befring, 2015, s. 101). «You do not have to be ill to get better» (Hopkins, 1993, s. 10). Dette er en setning alle lærere burde ha med seg i hverdagen, denne søken på å utvikle seg selv til det beste for elevene. Like fullt er det slik at enhver form for utprøving i klasserommet og eksperimentering med nye metoder kan føre til at undervisningen blir mindre effektiv i en periode. Forskningsprosjektet vårt kan gi inntrykk av at vår utvikling er viktigere enn elevenes læring. En lærers fremste jobb er jo å undervise elevene. (Hopkins, 1993, s. 10-57). Ved å ta elevene med inn i forskningen og åpne for samtaler og innspill til forskningens videre forløp, opplever vi at elevene er en del av en demokratisk forskningsmetode slik som Brinkmann og Tanggaard beskriver det. (Brinkmann & Tanggaard, 2012, s. 102). Vi er av den oppfatning at elevene har vært med å styre prosessen gjennom aksjonene og har hatt god nytte av innspillene de har kommet med, samt våre felles erfaringer som har påvirket hvordan de fremtidige aksjonene og undervisningen i klasserommet i etterkant.

5.8 Oppsummering

I dette kapitlet har vi redegjort for aksjonsforskning som vår hovedmetode for å belyse problemstillingen. Vi har også gjort rede for kvantitative undersøkelser som støttende metode i innledning av prosjektet. Resultatene av de kvantitative undersøkelsene er også presentert i dette kapitlet. I kapitlet har vi også redegjort for hvordan de valgene tatt har påvirket gyldigheten og påliteligheten til vårt aksjonsforskningsprosjekt. Til slutt har vi tatt med de etiske perspektivene i prosjektet.

6 GJENNOMFØRING AV AKSJONER

Vi vil i dette kapitlet først redegjøre for hvordan rammevilkårene for aksjonene var, målet for aksjonene, og hvordan aksjonene ble evaluert. Så vil vi gå systematisk gjennom planlegging, gjennomføring og evaluering samt funn i de enkelte aksjonene hver for seg.

6.1 Rammevilkår

De fire aksjonen ble gjennomført i klasserommet til elevene, hvor elevene var kjent fra før og hadde trygge omgivelser. Fokusgruppeintervjuene valgte vi å gjennomføre i et grupperom med gode møbler, og vi hadde med oss noe godt å spise og drikke. Det handler om å skape en uformell atmosfære som sannsynliggjør at alle deltar, fremheves det av Brinkmann og Tanggaard. Vi ønsket at det skulle være uformelt og hyggelig å være med i disse fokusgruppene, slik at det ble lettere å få i gang en samtale mellom elevene om det de hadde opplevd og erfart gjennom de ulike aksjonene. Vi som moderatorer gjennomførte en kort introduksjon, slik at elevene visste hva formålet med fokusgruppen var og vi hjalp til å styre samtalene inn mot tema uten å kontrollere gruppen (Brinkmann & Tanggaard, 2012, s. 142). I forkant hadde vi valgt ut en av oss som moderator og en som noterte erfaringene som kom frem under fokusgruppeintervjuet.

6.2 Mål for aksjonene

Det overordnede målet for våre er gjennom innsamlede data og erfaringen vi gjør oss, å forbedre undervisningen vår. Slik kan vi øke den digitale kompetansen til elevene som går på Vg1 elektro og datateknologi. Ut over dette ønsker vi at elevene skal bli flinkere i grunnleggende digitale ferdigheter som Excel og fillagring. Vi sikter også mot at de skal bli bedre på fagspesifikke programmer som benyttes i elektrofagene som PCSchematic og programmeringsprogrammet Siemens LOGO.

6.3 Evaluering av aksjonene

For å evaluere og samle inn kvalitative data fra vår første aksjon, benyttet vi et ustrukturert fokusgruppeintervju som metode, slik at både individuelle og kollektive meninger kunne komme til syne (Postholm et al., 2018, s. 127). Et ustrukturert fokusgruppeintervju kaller Sigmund Grønmo for uformell intervjuing som en metode for å få inn kvalitative respondentdata (Grønmo, 2016, s. 141). Gruppen var et utvalg på fem elever, disse ble valgt ut av faglærer, og var på forhånd ikke kjent av oss som forskere eller lærere. Faglærer informerte oss om at utvalget hadde ulike bakgrunner og læreforutsetninger. Utvalget vil derfor være representativt for vår forskning. En gruppesamtale ble valgt ut for å trygge

respondentene og for å «ufarliggjøre» vår samtale. Elevene er mellom 16-17 år og er kanskje tryggere i en gruppesamtale med to lærere, enn i en intervjusituasjon alene. Ingen av oss forskere/ lærere har noen påvirkning på elevenes karakterer da dette er en gruppe ingen av oss underviser i. Det gjør den uformelle samtalen mer troverdig som en datainnsamlingsmetode. Den uformelle samtalen ble utført uten intervjuguide for å få samtalen til å gå så naturlig som mulig. Etter at de fire aksjonene var gjennomført valgte vi å ha en siste mulighet for tilbakemelding fra alle elevene. Denne ble gjennomført på papir med åpne spørsmål. På denne måten kunne den enkeltes stemme komme frem, også fra de elevene som ikke deltok på fokusgruppeintervjuene.

6.4 Første aksjon: Materialliste ved hjelp av regneark

De fleste elektrofagfolk må fylle ut en materialliste. En slik liste er nødvendig for å ha oversikt over hvilket materiell man trenger for å gjøre en jobb. Materialisten er også grunnlaget for det materielle kunden blir fakturert for. De grunnleggende digitale ferdighetene i læreplanen til matematikk 1.-10 trinn er beskrevet slik:

Digitale ferdigheter i matematikk innebærer å kunne bruke graftegner, regneark, CAS, dynamisk geometriprogram og programmering til å utforske og løse matematiske problemer. Videre innebærer det å finne, analysere, behandle og presentere informasjon ved hjelp av digitale verktøy. Utviklingen av digitale ferdigheter innebærer i økende grad å bruke og velge hensiktsmessige digitale verktøy som hjelpemiddel for å utforske, løse og presentere matematiske problemer (Utdanningsdirektoratet, 2020a).

Vi fant det derfor naturlig å knytte vår første aksjon til disse grunnleggende digitale ferdighetene.

6.4.1 Planlegging aksjon 1

For å knytte de grunnleggende digitale ferdighetene sammen med yrkesfaglige oppgaver ønsket vi teste et undervisningsopplegg for å utvikle vår praksis. Vi ønsket å vise elevene arbeidsbesparelse ved å lage en materialliste ved bruk av et regneark. Temaet ble valgt da en materialliste er essensielt i elektrofaget for å få oversikt over komponenter, ledninger og

koblingsutstyr, samt hvilke kostnader det er forbundet med materiell.

I forberedelsene av aksjonen ble det utarbeidet en presentasjon som skulle vises til elevene i løpet av aksjonen, samt en video som skulle ivareta de elevene som på bakgrunn av pandemibildet eller ulike situasjoner med isolasjon og karantene og var borte fra skolen. En ferdig materialliste med EI nummer (Elektrobransjens ID merking av elektriske komponenter), priser og antall ble i forkant lagt ut i elevenes «Teams rom». Denne listen var i PDF-format og elevene skulle ut fra denne lage sine egne materialister i Excel. Listen ble delt ut i papirform og var i tillegg tilgjengelig elektronisk. Ut fra dette underlaget skulle elevene lage et Excel-ark med en tabell som summerer pris og antall, totalsum og en utregning av pris med uten merverdiavgift. For å få til dette må elevene mestre å legge inn formler ulike steder i sitt eget digitale regneark. Videoen, presentasjonen og den ferdige materialisten de skulle bruke som mal ble lagt ut på teams, slik at eleven kunne bruke det som støtte underveis i aksjonen. Oppgaven vil da også fungere som en mulighet for repetisjon av temaet via videoen og presentasjonen. (Bergmann & Sams, 2012). Da aksjonen ble planlagt var skolene på rødt nivå og elevene delt i to grupper. Intensjonen med videoen var at elevene som satt hjemme skulle bruke den som informasjonskilde i kombinasjon med presentasjonen, elevene som var på skole skulle få gjennomgått presentasjonen med støtte fra lærer. Før aksjonen ble gjennomført havnet vi over i grønt nivå med alle elevene i verkstedet. Vi endret da planen og aksjonen ble da gjennomført i ordinær undervisningstid i verkstedet.

6.4.2 Gjennomføring aksjon 1

Selve gjennomføringen av aksjonen startet med en gjennomgang av læreplanen for elektro og datateknologi med de grunnleggende digitale ferdighetene som er beskrevet der (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Vi informerte elevene om hvorfor vi gjennomførte aksjonen. I dette tilfellet var mye basert på kvaliteten på tidligere levert materiale. Presentasjonen ble så gjennomgått, og videoen ble vist i verkstedet. Elevene satte så i gang med å jobbe med materialisten basert på støttemateriellet som var lagt ut på teams. I denne perioden ble elevene observert mens de jobbet med regnearket og benyttet seg av støttemateriellet som var tilgjengelig på elevenes egne PC-er. Vi observerte nivåforskjell mellom elevene på de digitale ferdighetene. Enkelte elever hadde full kontroll på formler og summering i regnearket, mens en av eleven ble så begeistret at hen spontant kom med utrop «Jøss, den regner ut helt sjøl

jo!»). Vi avsluttet aksjonen med en gjennomgang i plenum på tavlen. Elevene kunne da kontrollere sine egne oppgaver før de leverte inn materialistene på teams og ga oss en tilbakemelding på gjennomføringen. At oppgaven ble innlevert førte til at vi kunne dokumentere resultatet av aksjonen. Dette kunne da sammenlignes med de materialistene som elevene lagde til vurderingen ved 1. termin. På denne måten kan vi da få en indikasjon på utvikling hos elevene. Senere vil vi kunne se sluttkompetansen gjennom de årlige terminprøvene vi gjennomfører ved skoleårets slutt.

6.4.3 Evaluering aksjon 1

Etter aksjon 1 har vi reflektert over at det å lære seg å bruke regneark som et verktøy, vil og ha gode muligheter for overføring til andre situasjoner. Ett eksempel kan være å lage et enkelt budsjett for privatøkonomi. Elevens kunnskap om regneark kan derfor føre til økt livsmestring i tråd med de tverrfaglige temaene i overordnet del av læreplanen. (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Det fremkom raskt i gruppesamtalen at elevene hadde forskjellige læreforutsetninger i de grunnleggende digitale ferdighetene da de startet på videregående skole. En sa rett ut at «Det virket som om læreren bare forventet at vi kunne benytte oss av PC til skolearbeidet» Dialogen gikk lettere enn forventet og elevene fortalte om sine individuelle erfaringer fra digital opplæring i grunnskolen. For en var det helt nytt å benytte PC da hen kun hadde benyttet Ipad på barneskolen, mens en annen fortalte om opplæring på PC på barneskolen og at nettbrett var det vanligste digitale verktøyet på ungdomsskolen. De av elevene som hadde fått opplæring i regnearket Excel hadde fått dette enten via skolens egne PC-er, eller hvis opplæringen til vanlig var på nettbrett hadde de fått opplæring via klassesett av PC-er. To av fem elever var derfor av den oppfatning at de hadde fått god nok opplæring i regneprogrammet til at de kunne mestre det. En av elevene hadde nesten ikke benyttet PC eller nettbrett i sin opplæring på grunnskolen, på grunn av sine læreforutsetninger og at han kom fra en spesialskole hvor elevene ble delt inn i grupper etter interessefelt. Alle elevene i vår respondentgruppe var av den oppfatning at vår første aksjon var en nyttig gjennomgang for å styrke generell digital kompetanse. Vi fikk særlig god tilbakemelding på at vi hadde laget en beskrivende video, slik at de kunne repetere. En elev beskrev det slik: «Hvis jeg glemmer litt så kan jeg bare gå tilbake og se på de videoene» mens en annen elev skrev: «Det er jo en fordel at de som ikke forstod det i timen kan få et forsøk hjemme». En av elevene reflekterte over at tempoet og temaene i undervisningen var den

største forskjellen mellom grunnskolen og Vg1 elektro. Ved at det var tilgjengelig videoer kunne de som eventuelt var syke ved gjennomgang av temaet lettere «hekte» seg på igjen. De av elevene som hadde god kontroll på de digitale ferdighetene, hadde også forståelse for at vi forsøker å få alle elevene opp på et minimalt grunnleggende digitalt nivå for å gå videre til de yrkesfaglige oppgavene. Andre tilbakemeldinger som kom frem fra spørreundersøkelsen vi gjennomført med alle elevene i klassen, var at flere elever opplevde at det gikk raskere å lage dokumentasjon med regnearket. Noen av elevene uttrykte at det fremstod som mye repetisjon, ettersom dette var kompetanse de hadde fra før, men andre uttrykte oppgaven som vanskelig og hadde ønske om mer repetisjon av temaet. Det kom også frem at dokumentasjonen man satt igjen med ble bedre, mer strukturert og oversiktlig ved å benytte regneark som verktøy til å lage dokumentasjon. Et sitat som kan illustrere nivåforskjellene i videregående skole er det en elev svarte på spørsmålet: På hvilken måte kan du se sammenhengen mellom opplæringen i regneark og utformingen av materialistene? «Det som var nyttig med opplæringen var at vi kunne lære og lage materialliste på en enkel måte, og at man kan regne ut alt mulig med å bare trykke på noen knapper».

6.4.4 Funn fra aksjon 1

Aksjon 1 omhandlet bruk av regneark. Elevene fikk utlever en materialliste de kunne jobbe ut ifra. Denne listen var i PDF-format. Ut fra dette underlaget skulle elevene lage et Excel-ark med en tabell som summerer pris og antall, totalsum og en utregning av pris med og uten merverdiavgift. For å få til dette må elevene mestre å legge inn formler ulike steder i sitt eget digitale regneark. En av de viktigste funnene fra aksjonen var hvor forskjellige læreforutsetninger elevene hadde da de startet på Vg1 Elektro og datateknologi. Noen hadde ikke benytte seg av en PC tidligere, men bare arbeidet på nettbrett. Det kom også fort frem at valget vi hadde tatt med å lage støttmateriell i form av instruksjonsvideo som var tilgjengelig i etterkant av økten var noe elevene så stor nytteverdi av. En elev sa det slik: «Jeg synes det var veldig smart og lærerikt og sparte meg masse tid utover året og gjorde det enkelt og effektivt når jeg hadde tentamen». En annen elev trakk frem det at aksjonene våre kom litt sent i gang og formulerte seg på denne måten: «Excel opplæringen var fin og med god oppfølging. Hadde vært smart å ha en slik på starten av året». Elevenes læreforutsetninger var forskjellige ettersom det hadde ulik bakgrunn før Vg1, noe som kom frem i denne elevens kommentar: «Opplæringen var nyttig, men det var mye repetisjon for meg».

Vi ønsket å knytte aksjonene våre sammen mot målet om å benytte digitale verktøy til yrkesfaglige oppgaver på Elektro og datateknologi Vg1. Tilbakemeldingene fra elevene i fokusgruppen tok vi derfor med oss da vi planla vår neste aksjon.

6.5 Andre aksjon: Filstruktur og sikkerhet og skylagring

En av de mest essensielle sidene ved å bruke digitale verktøy er å kunne oppbevare filer sikkert og organisert slik at man lett kan finne dem igjen. De grunnleggende digitale ferdighetene i læreplanen til norsk 1.-10 trinn er beskrevet slik:

Digitale ferdigheter i norsk er å kunne finne, vurdere og bruke digitale kilder i arbeid med tekst. Det innebærer å bruke digitale ressurser kreativt til å skape sammensatte tekster og å utvikle kritisk og etisk bevissthet om det å framstille seg selv og andre digitalt. Utviklingen av digitale ferdigheter i norsk går fra å lage enkle sammensatte tekster til å planlegge, utvikle og redigere sammensatte tekster basert på kunnskap om hvordan de forskjellige uttrykksformene virker sammen. Utviklingen innebærer også å vise en stadig større grad av selvstendighet og dømmekraft i valg og bruk av digitale kilder (Utdanningsdirektoratet, 2020b).

Utdanningsdirektoratet har i et rammeverk for digitale ferdigheter laget en matrise som definerer fem ulike nivåer i disse ferdighetene. Gjenfinne og lagre informasjon av eget arbeid er på nivå to på denne skalaen (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Vi har derfor vært forundret over et gjentagende problem vi har erfart som lærere, at elevene ikke finner tilbake til materialliste, arbeidstegninger eller oppgaver de har programmert. Ofte spør de oss lærere hvor de har lagret filene sine. Noen elever opplever også dataproblemer i løpet av skoleåret og må enten få ny maskin eller få den reparert. Denne aksjonens tema ble valgt på bakgrunn av disse opplevelsene og med sikte på å vise elevene hvordan de bruker en skylagringstjeneste til å lagre filene. Vi ønsket også å hjelpe elevene med å bygge opp en logisk filstruktur, slik at de kunne slippe å lete etter filene sine.

6.5.1 Planlegging aksjon 2

I forarbeidet til aksjonen ble det laget en presentasjon for å vise de ulike fordelene og mulighetene ved skylagring. Det ble også laget beskrivelser av hvordan versjonshistorikk og

gjenoppretting fungerer med skytjenester. På slutten av presentasjonsmaterialet ble det laget en mappestruktur som kunne fungere som en mal for elevene med inndelinger for fag og tema. Ettersom restriksjonene i skolen på dette tidspunktet var borte, ble det ikke produsert video for de som eventuelt var hjemme eller til repetisjon.

6.5.2 Gjennomføring aksjon 2

Aksjon 2 ble gjennomført som en tavleundervisningsøkt, der det ble vist frem eksempel på mappestruktur og ulike fordeler ulemper med de forskjellige skylagringstilbudene. Som en del av dataløsningen til Osloskolen ligger det en mulighet for elevene å lagre i skytjeneste Onedrive, så lenge de er elever ved Kuben vgs. Dette er noe elevene bruker i varierende grad og litt av tanken bak aksjonen var å få alle elevene til å benytte seg av denne tjenesten. Elevene som kommer inn på Vg1 kommer fra ulike ungdomsskoler i Oslo området og har derfor ulik erfaring med disse skytjenestene og ulik opplæring i dem. Vi opplever også å få elever som kommer utenfra Osloskolen og dermed ikke har hatt tilgang til dette systemet. Ettersom denne aksjonen ble planlagt som en ren filstruktur og lagringsøkt og ikke i sammen med noe som kunne lagres i en ryddig mappestruktur, ble responsen på aksjonen dårlig og elevene virket umotivert for planen vi hadde sett for oss.

6.5.3 Evaluering aksjon 2

I gruppesamtalen fikk vi tilbakemelding og råd fra elevene og om å legge undervisningen om mapper sammen med oppgaver som faktisk gav en fil å lagre i en mappestruktur. Elevene fortalte også om egen mappestruktur, og det kom frem at det var stor variasjon i hvor god strukturen var og hvorvidt de lagret lokalt på PC-en eller i skyen. Vi som forskere tok dette til oss, og valgte derfor å innlemme temaet i fremtidige aksjoner slik at skylagring og mappestruktur ble en naturlig avslutning på de fremtidige aksjonene.

6.5.4 Funn fra aksjon 2

Aksjon 2 hadde filstruktur, sikkerhet og skylagring som tema. Erfaring har vist oss at elevene ikke alltid finner igjen filene sine, har lite struktur i hvor de lagrer de ulike dokumentene sine og hvordan de navngir disse. Aksjonen skulle derfor være til hjelp for elevene, slik at de

skulle kunne bygge opp en logisk filstruktur og lettere finne igjen til de filene de trengte. Et annet mål med aksjonen var å få elevene til å lagre i skolens skylagringstjeneste slik at eventuelle PC-problemer ikke skulle føre til at de mistet arbeidet sitt. Det som kom frem da vi gjennomførte aksjonen og som ble forsterket fra elevenes tilbakemelding, var at det gav lite mening å jobbe med filstruktur og lagring uten å ha en fil å lagre. Dette var noe vi ikke tenkte over da vi planla aksjonene, men som vi i etterkant har reflektert over og derfor innlemmet temaet som en naturlig avslutning på de påfølgende aksjonene.

6.6 Aksjon 3: Dokumentasjon med digitale verktøy

De to første aksjonen ble planlagt og basert på våre tidligere erfaringer med den grunnleggende digitale kompetansen blant elevene. Det er essensielt at elevene har denne kompetansen før vi starter med de digitale yrkesfaglige oppgavene. Å produsere teknisk dokumentasjon er en naturlig del av det å planlegge elektrisk arbeid. Alle elektriske anlegg som bygges skal leveres med dokumentasjon. Når elevene starter på Vg1 elektro lærer vi å lage koblingsskjemaer slik at de skal lære seg å koble og for å lage elektriske kretser. Dette faller inn under kjerneelementet som omhandler komponenter, kretser og utstyr (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

6.6.1 Planlegging aksjon 3

De digitale ferdighetene som er beskrevet under grunnleggende ferdigheter i læreplanen for Vg1 elektro og datateknologi, beskriver at elevene skal kunne produsere tegninger og tekniske underlag. For å ivareta ferdighetsmålet har vi valgt å undervise elevene i et tegneprogram som heter PCSchematic (PCSchematic, 2022). PCSchematic er et profesjonelt tegneprogram som brukes av elektrobransjen og som har en gratis skoleversjon som ble lastet ned på elevenes PC-er. Programmet er i tillegg valgt ut for at det også blir brukt av den digitale læringsarenaen NDLA. Nasjonal digital læringsarena (NDLA) er et interfylkeskommunalt samarbeid som tilbyr fritt tilgjengelige åpne digitale læringsressurser for videregående opplæring (Nasjonal digital læringsarena, 2022). Vi valgte digital tegning som aksjon 3, fordi vi vurderte disse digitale yrkesfaglige oppgavene som en naturlig progresjon i forhold til temaet programmering og kommunikasjon. Under forberedelsene til aksjonen valgte vi på bakgrunn av evalueringen av aksjon 1, også denne gangen å utarbeide

en instruksjonsvideo som kunne brukes til repetisjon. Videoen skulle også være et tilbud til de som eventuelt måtte være fraværende fra aksjonen. Instruksjonsvideoen ble i forkant lagt ut på elevenes Teams rom. Til aksjonen ble det ikke laget noen form for presentasjon, men tegningen og instruksjonen skulle gjennomføres sammen med elevene der lærer og elever tegnet i felleskap. Fremgangsmåten valgte vi fordi når man tegner i PCSchematic er det mange forskjellige kommandoer man må forholde seg til for å få ønsket resultat. Det var derfor mer naturlig å tegne sammen med elevene, slik at man kunne vise musepekeren og de ulike kommandoene elevene må gjennomføre for å få korrekt faglig resultat. Denne tilnærmingen ga også større mulighet for å gå tilbake i tegningen og veilede elevene ved behov.

Erfaringene fra aksjon 2 viste oss at lagring og skytjenester ikke var egnet som et eget tema for en aksjon, vi valgte derfor å innlemme dette i denne og kommende aksjoner slik at elevene lettere kunne se nytteverdien av å ha et fillagringssystem. Til PCSchematic har vi også utarbeidet egne elektrosymboler som samsvarer med de symbolene elevene finner i læreboken. Symbolene er også blitt gjort tilgjengelige for elevene via Teams. Det å vise og lage en egen symbolmeny skulle også være en del av aksjonen.

6.6.2 Gjennomføring aksjon 3

Gjennomføringen av aksjonen startet med at vi forklarte hensikten med aksjonen og hvorfor vi gjør disse aksjonene. Denne aksjonen ble gjennomført som en ren undervisningssøkt i digital tegning. På bakgrunn av tilbakemeldinger fra gruppesamtalen og egne erfaringer med tidligere aksjoner, ville vi prøve en ny tilnærming med denne aksjonen. Aksjonen startet med at vi åpnet tegneprogrammet og satte en tegningsramme på tegningen. Dette gjøres for at programmet skal vite hvilket område av tegningen som blir skrevet ut. Vi fortsatte så med å sette opp symbolmenyen sammen med elevene, slik at alle hadde lett tilgang til symbolene som tegningen vi tegnet i felleskap skulle ha.

Alle flerlinjeskjemaer har en referanse til et enlinjeskjema. Dette er elektrofagfolkens arbeidstegning. Enlinjeskjemaet ble tegnet opp på tavlen ved siden av slik at alle kunne se på det samtidig som vi tegnet flerlinjeskjemaet sammen. Vi gikk så gjennom sentrale elementer som symbolplassering, symbolstørrelse og farger på linjene. Videre satte vi inn linjer sammen

og forklarte begreper som Bryter direkte, lampe direkte og bryterledning. Dette er sentrale begreper i kjerneelementene i elektrofagene. Ettersom tegneprogrammet ikke har en automatisk lagringsfunksjon falt det naturlig å koble inn aksjon 2, som omhandlet fillagring og skytjenester. Elevene ble vist hvordan de kunne lagre i sin OneDrive og lage et filnavn og mappe for å lettere kunne finne tilbake til tegningen sin. Aksjonen ble avsluttet med å vise fordelene med å tegne elektronisk, redigere og bytte navn slik at man slipper å tegne hele tegningen på nytt ved små endringer, som å legge til en ekstra stikkontakt. Og her passer det vel å sitere det en av elevene sa under aksjonen: «Hæ! Får jeg to filer da?»

6.6.3 Evaluering aksjon 3

Også i evalueringen av aksjon 3 valgte vi å evaluere og samle inn kvalitative data fra aksjonen via et ustrukturert fokusgruppeintervju. Dette for å få frem både kollektive og individuelle meninger (Wibeck, 2011, s. 52). Vi valgte å benytte gruppen som ble brukt under evalueringen av forrige aksjon, fordi vi opplevde en veldig god flyt i dialogen. Siden elevene nå var trygge på situasjonen ville flyten om mulig kunne bli bedre. Da vi hentet elevene ut av klassen var det en elev som ytret ønske om å være med og gruppen ble derfor utvidet med en elev ekstra. Noe evalueringen av aksjonen viste, var at når elevene startet med tegneprogrammet PCSchematic var de alle nybegynnere og stilte med mer like læreforutsetninger. Tegneprogrammet er spesielt laget for de som jobber med elektrofag, og er noe som elevene ikke har vært presentert for tidligere. Dette fremstilte en av elevene som positivt, ettersom han tidligere hadde opplevd å stille med helt andre læreforutsetninger enn de andre når aksjonen dreide seg om regneark. Eleven fortalte også at han på grunnskolen ikke hadde brukt digitale verktøy i undervisningen. Det kom også frem at ikke alle elevene hadde lagret tegninger og dokumentasjon for de praktiske øvelsene gjennom skoleåret. Forslag fra elevene var at det ville være smart å ha innlevering av dokumentasjon, før man fikk lov til å begynne på de praktiske øvelsene. Dette er noe vi ønsker å ta med oss videre og vil derfor implementere dette i fremtidig undervisning. Elevene ytret også ønske om tilbakemelding på dokumentasjonen de leverer inn, slik at de vet hva de kan forbedre fra øvelse til øvelse. Tilbakemelding på dokumentasjon i forbindelse med elevøvelser er noe vi har gjort muntlig som en formativ underveivurdering. De elevene som hadde lagret tegningene sine gjennom året, så også at det kunne være fordelaktig å ha en god mappestruktur fra start.

Fra spørreundersøkelsen vi gjennomførte i etterkant av aksjonene kom det frem at elevene så nytteverdien av å lage elektronisk dokumentasjon. Noe som ble fremhevet var hvor lett det var å ta utgangspunkt i en tidligere oppgave for å lage en ny og utvidet oppgave. Det kom også frem her at elevene opplevde dette forskjellig, noen så mer på aksjonen som en repetisjon fra det de hadde lært gjennom timene, mens andre hadde stor nytte av det da de ikke følte de mestret programmet. Det er verdt å merke seg at denne aksjonen ble gjennomført litt ut i skoleåret så elevene hadde noen forkunnskaper, men de var likestilt ettersom ingen av dem hadde benyttet programmet før de startet på Vg1 elektro og datateknologi. Elevene så helt tydelig nytteverdien av tegningene og knyttet dette opp mot det praktiske arbeidet hvor de brukte disse. Det at man i tegneprogrammet kan fargelegge strekene som symboliserer ledninger, med de samme fargekodene som ledningene har i de kablene man bruker på verkstedet, gjør at elevene tegner koblingsskjema digitalt som er overførbart til de praktiske anleggene. Det ble også poengtert av elevene at dette var noe som gjorde at de opplevde at faget ble lettere å forstå. Det ble også trukket frem at støttevideoen vi lagde var nyttig for å repetere, dersom man ikke fikk med seg alt i timen.

6.6.4 Funn fra aksjon 3

Aksjon 3 omhandlet å produsere teknisk dokumentasjon av elektriske anlegg. Alle elektriske anlegg som bygges skal leveres med dokumentasjon, og elevene på Vg1 skal lære seg å lage koblingsskjemaer digitalt. Aksjonen gikk derfor ut på å tegne ved hjelp av tegneprogrammet PCSchematic som er programmet vi bruker på Vg1 elektro og datateknologi.

Et av de mest interessante funnene her var at elevene opplevde at de ulike læreforutsetningene de hadde var visket bort og alle stilte på likt nivå. Dette trakk en elev frem som positivt.

Et annet funn i den siste undersøkelsen, var at flere elever gav uttrykk for at videoene som vi hadde laget som støttemateriell var til god hjelp. Et annet funn viste at elevene ikke alltid lagret arbeidet sitt og derfor ikke hadde tilgang til tegningene sine i ettertid. Elevene opplevde også at det å lagre tegninger for å så kunne bygge videre på dem i andre oppgaver var tidsbesparende. Mangelen på bruk av praktiske lagringsstrategier er et av de viktigste funnene fra denne aksjon 3. Vi observerte også at mange elever lagret der tegneprogrammet foreslo at filen skulle lagres, og ikke i en mappe de hadde valgt selv. Men vi observerte også at elevene

opplevde mestring ved å benytte PC-en til å tegne koblingsskjemaer som de skulle koble etter. At elevene opplevde mestring ved å tegne digitalt til yrkesfaglige oppgaver, tok vi med i planleggingen til aksjon 4.

6.7 Aksjon 4: Programmering med digitale verktøy

Programmere ved digitale verktøy og opprette digital kommunikasjon er to av de grunnleggende ferdighetene som er beskrevet i læreplanen til Vg1 elektro og datateknologi (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Dette er også et av kompetansemålene i faget energi- og styresystemer. Ved å vinkle denne aksjon 4 mot PLS programmering vil vi kunne oppnå å både kunne programmere og etablere digital kommunikasjon.

6.7.1 Planlegging aksjon 4

Å programmere i elektrofaget handler ofte om logiske styringer. Programmerbare logiske styringer er et system som brukes for å automatisere elektriske anlegg i faget energi- og styresystemer. Det finnes flere forskjellige programmeringsspråk for å programmere logiske styringer, men logikken i dem er lik. På Vg1 har vi valgt å benytte et av programmeringsspråkene, dette baserer seg på logiske porter og er omtalt som funksjonsblokker. Vi sjekket med faglærer at alle hadde fått lastet inn PLS-programmet i forkant av aksjonen, samt at montasjebrett med PLS var tilgjengelig for elevene. Det ble også utarbeidet to instruksjonsvideoer, en som omhandlet selve programmeringen og en som handlet om det å etablere digital kommunikasjon og å overføre programmet til komponenten. Disse instruksjonsvideoene ble lagt på Teams i forkant av aksjonen. Første del av aksjonen skulle gjennomføres i samspill med elevene, hvor elev og lærer programmerer sammen og setter programmet. Andre del av aksjonen var en praktisk del der elevene skulle hente nødvendig utstyr for å overføre programmet til PLSen. Her skulle et eksempel vises i forkant og vi lærere skulle observere og bistå elevene ved behov. Også denne gangen ønsket vi å ta med lagring og filstruktur som tema når programmeringen var over.

6.7.2 Gjennomføring aksjon 4

Gjennomføringen startet med å forklare bakgrunn og hensikt med aksjonen. Aksjonen ble gjennomført som en kombinert økt med programmering i felleskap og praktisk øvelse på å etablere digital kommunikasjon og overføring av program til PLS. Aksjonen startet med at vi åpnet programmet med en gjennomgang på hvor de viktigste funksjonene var. I motsetning til tegneprogrammet i aksjon 3 har PLS-programmet alle funksjoner integrert. Fokus ble derfor på å finne frem i programmet, samt å forstå de ulike funksjonsblokkene. De ulike funksjonene som skulle benyttes i oppgaven for å gjennomføre en enkel start og stopp av en motor ble gjennomgått. Etter å ha satt programmet sammen med elevene, demonstrerte vi hvordan man kunne simulere programmet for å se hvordan det virket.

Siste del av aksjonen var rettet mot overføring av programmet, vi viste deretter frem hvordan vi kan sette opp nettverkskortet på PC-en slik at den kunne kommunisere med PLSen via en nettverkskabel. Elevene tok frem montasjebrettene sine og jobbet sammen to og to for å overføre og teste programmene sine, mens vi gikk rundt og observerte og bisto ved behov. Vi viste også frem en funksjon som ga elevene mulighet til å observere hvordan det mekaniske på brettet gjenspeilet seg i programmet på PC-en, slik at de kunne se i programmet at en mekanisk bryter ble aktivert. Aksjonen ble avsluttet med å minne elevene på fillagring og mappestruktur. Nok en gang ble fordelene med digital lagring fremhevet med at man enkelt kan ta opp et gammelt program og utvide det, lagre det med et nytt navn og på denne måten spare mye tid i hverdagen. Dette bekreftet en elev da han i den avsluttende spørreundersøkelsen sa: «noen oppgaver var utvidelser av andre og da gikk det jo mye fortere».

6.7.3 Evaluering aksjon 4

Også denne gangen kom det raskt frem i gruppeintervjuet at elevene var på vidt forskjellige steder faglig. For enkelte elever som hadde vært mye borti programmering var dette bare repetisjon, mens for andre var dette en grundig og etterlengtet aksjon fylt med faglig nyttig innhold. En elev uttrykte det slik: «Nå var det annerledes for nå ble vi lært det, før gikk de bare gjennom det på tavlen». En annen elev trakk frem videoene som positive og fremstilte det slik: «Hvis du ikke skjønnte det på skolen så kan du liksom se det hjemme» da skjøt sidemannen inn: «eller se på videoer før prøver»

Da vi spurte elevene om det var nyttig med videoene i forkant av aksjonen fortalte en av elevene at: «det var bedre å se videoer i etterkant, for jeg tror ikke vi skjønner det uten å ha gjort det først. Og man kan jo se på videoen hvis man ikke skjønnte noe,» mens en annen sa at han søkte opp videoer på nettet når han lurte på noe.

Fra den avsluttende spørreundersøkelsen kom det frem at mer felles gjennomgang av programmering kunne være nyttig for noen. En elev sa det slik: «Starten var god og enkel, men større program måtte vi finne ut av selv. Mer programmering for klassen hadde vært fint,» mens en annen hadde denne vinklingen: «Det var bra vi fikk prøve å feile og hvis vi ikke fikk det til fikk vi hjelp som gjorde at vi forstod det vi holdt på med.»

I PLS programmet logo ligger det innbygd en simuleringsfunksjon som lar brukeren teste programmet sitt før det overføres til den fysiske komponenten. Dette gir elevene en mulighet for å teste oppgavene sine mens de programmerer, noe undersøkelsen vår viste at de mente var nyttig. Ikke alle elevene skjønnte sammenhengen mellom de logiske portene og funksjonene i programmet, dette ble tydelig i elevens uttalelse: «dette var rart, men greit». Da vi gjennomførte aksjon 4 valgte vi også å programmere sammen med elevene, slik som vi gjorde da vi tegnet i PCSchematic. Det ble uttrykt ønske om flere slike økter hvor lærer programmerte sammen med elevene da det opplevdes som god undervisning. En av tilbakemeldingene vi fikk var at da man skulle lage nye programmer var det nyttig å lagre det forrige programmet med nytt navn og dermed få en ny fil man kunne jobbe videre med. Dette opplevde elevene som tidsbesparende.

6.7.4 Funn fra aksjon 4

Aksjon 4 omhandlet programmering med digitale verktøy og å kunne opprette digital kommunikasjon. Aksjonen var bygget opp rundt temaet programmerbare logiske styringer og hadde som formål å lære elevene å programmere via et PC-program for så å overføre programmet til enheten som skulle være i den elektriske installasjonen. Funnene viser at dette er komplisert for noen elever og det er ønskelig med mer programmering i felleskap i stedet for individuelle oppgaver. Nok en gang trekker elevene frem videoer som støttmateriell som noe positivt som de bruker mye. En elev sier at «det gir oss elevene en hjelpende hånd» en

annen trekker frem at det er bra for repetisjon. Og en tredje sier at «Da kan man gå tilbake hvis man er usikker». Et annet funn her er at elevene har nytteverdi av simuleringsfunksjonen i programmet som gir dem mulighet til å prøve og feile før de overfører til det fysiske anlegget.

6.8 Oppsummering av funn og observasjon

I dette kapittelet vil vi oppsummere det vi sitter igjen med som de viktigste funnene for å svare på vår problemstilling. Det kom fort frem at elevene stilte med ulike læreforutsetninger, dette så vi allerede i forundersøkelsene. Det var mange elever som hadde brukt Ipad eller nettbrett på ungdomsskolen som digitalt verktøy. Det var også noen som ikke hadde brukt digitale verktøy. Det vi observerte og elevene fortalte i fokusgruppeintervjuene var at i det elektrofaglige, ble disse forskjellene borte. Her stilte alle med like forutsetninger. At vi hadde laget tilhørende videoer til aksjonene oppsummerte elevene som veldig positivt. Her fremhevet de muligheten for å repetere, gjennomgå på egenhånd ved eventuelt fravær, og som støtte generelt dersom temaet var vanskelig. Det elevene og påpekte var at fellesøkter med tegning og programmering sammen med lærer var noe de så på som svært lærerikt. I aksjonene som gikk på det mer yrkesspesifikke, trakk elevene frem at å bruke fargekoder for å se sammenheng mellom skjematikk og praktiske anlegg, gjorde at det ble lettere å forstå. Simulering av programmer i LOGO ble også fremhevet som veldig lærerikt. Vi la merke til at gjennom aksjonene var elevene støttende for hverandre og elevene lærte av hverandre. I forhold til aksjonen om Excel så vi store forskjeller i forkunnskapene til elevene og stor variasjon i motivasjonen for temaet. Det som også kom frem, var elevenes overraskelse over det digitale posisjon i elektrofaget. Det er ikke sikkert alle yrkesfag har samme integreringen av det digitale som elektrofag har. Det vi som forskere også erfarte og observerte, var at ikke alle tema var like enkle å gjennomføre som enkeltstående aksjoner. Fillagringsaksjonen vår var et eksempel på det. Derimot så vi at å integrere denne i de etterfølgende aksjonene hadde god effekt, og elevene så nytteverdien i å kunne lage kopier av tidligere øvelser som grunnlag for nye utvidelser.

7 DRØFTING

I denne oppgaven har vi gjennomført kvantitative forundersøkelser, og fire aksjoner sammen med elevene, samt gruppeintervjuer. Vi sitter igjen med en rekke erfaringer og dokumentert materiale som vi vil drøfte i lys av problemstilling vår: «Hvordan benytte digitale verktøy til yrkesfaglige oppgaver på Elektro og datateknologi Vg1?»

Vi har valgt å bygge opp drøftingen på samme måte som aksjonene våre. Drøftingen vil derfor starte med aksjonen om Excel. Deretter ser vi på hvordan aksjonen med skylagring og filstruktur påvirket videre aksjoner. Til slutt drøfter vi de to aksjonene som omhandlet det yrkesspesifikke, før vi ser på det helhetlige og trekker frem hva vi har fått ut av aksjonsforskningsprosjektet.

7.1 Aksjon 1

Det kom fort frem gjennom observasjon av elevene under aksjon 1, at elevene hadde forskjellige læreforutsetninger i grunnleggende digitale ferdigheter, i å benytte seg av regnearkprogrammet Excel. Det blir bekreftet av undersøkelsen Monitor 2019. Undersøkelsen viser at det er stor variasjon i hvilke digitale ressurser de bruker i ungdomsskolen (Fjørtoft et al., 2019). Funnet fra ungdomsskolen kan være med å forklare hvorfor vi lærere opplever elever med ulike læreforutsetninger i videregående skole. Den digitale kompetansen som vi forsøker å formidle til elevene for å styrke de grunnleggende digitale ferdighetene deres gjennom den første aksjonen ligger på nivå 1, generell digital kompetanse etter inndelingen til Findeisen og Wild. Den kan også beskrives som nivå 3, innholdsskapning, dersom man velger en annen inndeling av digital kompetanse fra samme artikkel (Findeisen & Wild, 2022).

At elevens kunnskap på dette området trenger styrking, er kjent og blir allerede bekreftet av en rapport fra SIFO på bestilling fra Barne og likestillingsdepartementet. I SIFO-rapporten konkluderer de blant annet med at det var store forskjeller i elevenes kunnskap om regneark (Borch & Sørebo, 2011). Denne forskjellen i læreforutsetninger ble også bekreftet i fokusgruppeintervjuet vårt etter aksjonen, da en elev sa: «Det var nyttig, men mye repetisjon for meg». Samtidig fortalte en annen elev at PC var helt nytt for han og at han ikke hadde brukt det på ungdomsskolen, mens en tredje fortalte at de bare hadde brukt nettbrett. Ser man dette i lys av problemstillingen vår, så er det en god strategi å legge inn fellesundervisning om

grunnleggende digitale ferdigheter tidlig i skoleåret, for å jevne ut forskjeller mellom elever med ulike digitale forutsetninger. Dette viser også at elevene allerede fra skolestart er på ulike nivåer av ferdighet som beskrevet av brødrene Dreyfus (Dreyfus & Dreyfus, 2012, s. 423-436). Tilbakemeldingen elevene har gitt om støttende undervisningsvideoer for repetisjon og ekstra gjennomgang, vil og være nyttig for elever med behov for ekstra støtte i denne prosessen. Dette samsvarer også med det Haug skriver i sin bok om inkludering, at den mest utbredte måten å undervise på ikke passer alle elever (Haug et al., 2014, s. 32). Et problem man kan møte på om man ønsker å styrke elevenes digitale kompetanse er også den manglende kompetansen blant lærerne.

En artikkel om IKT-bruk i Spania viser at selv om tilgangen til teknologiske ressurser øker i skolene, bruker ikke lærerne de i sin pedagogiske praksis. Grunnen er manglende opplæring. I tillegg er mange lærer det som de kaller teknologiske immigranter, født før 1980 og kan ha problemer med å tilegne seg IKT kompetanse (Sanchez-Prieto et al., 2020). Man kan også se for seg måter å løse utfordringer man har med å styrke elevers digitale kompetanse dersom man ser på hva de gjør i Østerrike. Her forsøker de å imøtekomme det digitale skiftet ved å revidere pensum og implementere nye ferdigheter i læreplanen, samt opprette permanent trening og opplæring av lærer i skolen (Kamsker & Slepcevic-Zach, 2021). Behovet for digital kompetanse hos lærerne støttes også av Giæver i boken digital praksis i skolen (Giæver et al., 2014, s. 18). Dette sammenfaller med det vi ser i nye læreplanene i Norge, hvor det trekkes frem hvordan teknologi kan bidra til menneskers livskvalitet og at digital kompetanse både generelt og faglig er en del av elevenes livsmestring (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

Det er vanskelig å tenke seg at man skal kunne styrke elevers grunnleggende digitale kompetanse uten å samtidig heve kompetansen til lærerne. Skal man oppnå en styrking av grunnleggende digital kompetanse hos elever i yrkesskolen, er det et behov for å heve den samme kompetansen blant lærerne som underviser disse elevene. En slik kompetanse kan være å lage digitalt støttemateriale. Elevene trakk fram undervisningsvideoen vi lagde, som er i tråd med Flipped Classroom prinsippet som noe de synes var positivt (Bergmann & Sams, 2012). «Blended learning» handler om å kombinere klasseromsmetoder med digitale medier som lar elevene kontrollere hvilken tid de bruker på faget, hvor de fysisk er når de lærer, samt progresjonen i læringen (Villalba et al., 2018). Dette kan også ses i sammenheng med casestudien til Herreid og Schiller som viser at videoer som forberedelse blir foretrukket av

studenter (Herreid & Schiller, 2013). Elevenes tilbakemelding på støttematerialet gikk også på muligheten for repetisjon. Eleven sa: «Hvis jeg glemmer litt så kan jeg bare gå tilbake og se på de videoene.» Dette sammenfaller med det Pettersen (2017) sier, at digital teknologi danner grunnlag for å utvikle et vidt spekter av læringsformer som er egnet til å styrke undervisningstilbudet. Noe også studenter har trukket frem er å kunne spole tilbake og se forelesninger flere ganger (Pettersen, 2017, s. 121-122). Det handler også om å treffe elevene der de er, og føre et språk som er tilpasset elevens virkelighet (Freire, 1999, s. 81). Elever er på digitale arenaer, da må også lærerne møte dem der. Ulempen med å innlemme flere digitaliserte tilbud er at det åpner opp for alle fristelser som er på en PC eller nettbrett, altså de sosiale medier, strømmetjenester og spill (Wølner et al., 2019). Dette er viktig å ha med seg da alle elever kommer inn i skolen med den digitale praksisen de har med seg fra hjemmet. Det er ikke sikkert at disse vanene er rettet mot det faglige (Krumsvik, 2016, s. 145). Kan elevene bruke sin digitale kompetanse direkte inn mot yrkesfaglige oppgaver, eller må den bearbeides? Det store spørsmålet er om de digitale ferdighetene er en råvare eller en ferdigrett (Høibo & Lerpold, 2020).

Forskning viser også at tilretteleggingen for det digitale kan ha bakdeler som digital avhengighet (Bağcı, 2019). Elevene gav også tilbakemelding på at dokumentasjonen de satt igjen med ble både bedre, mer strukturert og oversiktlig, noe som vi også observerte, både i denne aksjonen og aksjonen som omhandlet digital tegning. Den største utfordringen med styrking av elevenes digitale ferdigheter ligger etter vår mening i nivåforskjellene mellom elevene. Det som var repetisjon for en var nesten magisk for en annen elev. En elev sa det slik: «Det som var nyttig med opplæringen var at vi kunne lære å lage materialliste på en enkel måte, og at man kan regne ut alt mulig bare ved å trykke på noen knapper».

Vi ser for oss at kombinasjonen med Flipped Classroom metoden og videoundervisning vil kunne åpne for å differensiere undervisningen, slik at vi kan møte elevene med lave forutsetninger på det nivået de er, samtidig som vi ivaretar de som har høyere digital kompetanse. Det kom også frem at valget vi hadde tatt med å lage støttemateriell i form av instruksjonsvideo som var tilgjengelig i etterkant av økten, var noe elevene så stor nytteverdi av. En elev sa det slik: «Jeg synes det var veldig smart og lærerikt og sparte meg masse tid utover året og gjorde det enkelt og effektivt når jeg hadde tentamen». En annen elev trakk frem at aksjonene våre kom litt sent i gang, dette ser vi også ettersom at vi startet med

aksjonene en stund etter skolestart. Som en del av undervisningen fremover vil disse tilbakemeldingene gjøre at vi kan forbedre oss, og opplegg med digitale ferdigheter enda mer. Våre funn fra aksjon 1 viste at det var store ulikheter i elevene læreforutsetninger og erfaring med bruk av Pc som verktøy. Dette forsterket vår tro på at elevene ville kunne få et godt utbytte av en aksjon rettet mot filbehandling og strategier for lagring av egenproduserte dokumenter. Resultatene viste og at vår strategi med egenproduserte videoer fungerte godt, noe vi også benyttet oss av i de senere videoene.

7.2 Aksjon 2

Aksjon 2 som omhandlet skylagring, ble til på bakgrunn av egen erfaring med elever som ikke fant frem til tidligere produsert arbeid. Det viste seg fort at det ikke var bare vi som hadde identifisert dette hullet i elevenes digitale kompetanse. I sluttrapporten til Wikstøl og Einarsen som omhandlet grunnleggende ferdigheter i videregående opplæring, var det få som oppga digitale ferdigheter som noe de mestret godt (Wikstøl & Einarsen, 2021). Lagring av eget arbeid må regnes som en viktig grunnleggende digital ferdighet. Resultatene fra forundersøkelsen rettet mot elevene som vi gjennomførte i planleggingsfasen av prosjektet, viste at rundt 20% av elevene hadde mest erfaring med bruk av nettbrett fra tidligere skolegang. Bruken av nettbrett gir ikke samme erfaring med mappestruktur og fillagring som man får ved hjelp av en vanlig PC. At ferdigheter med fildeling i Onedrive er en utfordring for yrkesfagelever viser en studie fra Finland (Suominen, 2021).

Den andre forundersøkelsen som var rettet mot elevene gav en pekepinn på at elevenes digitale kompetanse ikke var tilstrekkelig. Et av temaene som kom frem gjennom forundersøkelsen med lærerne var at elevene kunne profitere på å lære mer om filbehandling og lagring. Det var resultatene fra disse undersøkelsene som var bakgrunnen for at vi valgte å rette aksjon 2 mot dette temaet. Aksjonen sammenfaller med det Hiim sier om aksjonsforskning:

Dette kan gjøres gjennom forskningsbaserte utviklingsprosjekter hvor lærere identifiserer sentrale profesjonelle utfordringer og systematisk prøver ut, vurderer og dokumenterer hvordan utfordringene kan møtes (Postholm et al., 2017, s. 52).

Denne aksjonen ble prøvd ut som en selvstendig aksjon. Etter tilbakemelding fra elevene, kom vi til at dette ikke var den mest hensiktsmessige måten å lære dette temaet på. Konklusjonen ble at vi integrerte denne aksjonen i fremtidige aksjoner, slik at elevene slik at elevene lagde noe de kunne bruke til å lagre og dermed jobbe med filstruktur ut fra egenproduserte oppgaver. Ved å gjennomføre en aksjon, observere den, få respons fra deltakerne og så endre videre plan, viser vi at vi har gjennomført en kritisk analyse av både elevenes læringsprosesser og våre egne utdannings-, undervisningsprosesser (Postholm et al., 2017, s. 53). Det er en nær sammenheng mellom elevers og læreres læring, og ett av hovedprinsippene i aksjonsforskning er at deltakerne i et prosjekt får del i hverandres erfaringer, gjør felles refleksjoner og tar felles beslutninger om prosessen videre (Hiim, 2010, s. 52). Dette er også i tråd med utdanningsdirektoratets definisjon av dybdelæring og kan ses i sammenheng med Dewey, der han sier at ingen meningsfull erfaring er mulig uten et element av refleksjon (Dewey, 2005, s. 162). Denne aksjonen har derfor vært en del av den demokratiske prosessen som vi skaper i samhandling med elevene gjennom fokusgruppeintervjuene som driver forskningen vår videre. Fordi vår praksis påvirker andre mennesker, har vi som forskende lærere en moralsk forpliktelse til å sørge for at endringene vi gjør i vår praksis er til det beste for elevene som vi forsker sammen med (Ulvik et al., 2016, s. 30-31) .

Aksjon 2 var en aksjon som påvirket de resterende aksjonene og vårt syn på hvordan vi bør legge opp senere undervisning. Det å lære elevene en god strategi for filbehandling, mappestruktur og bruk av skytjenester til lagring, vil hjelpe elevene å finne frem til egne dokumenter og filer lettere, i tillegg til å la dem ta vare på dette selv om de bytter trinn, skole eller går over i lærlingsfasen i utdanningen sin. Det som derimot ikke fungerte var å ha dette som en egen aksjon.

7.3 Aksjon 3

Aksjon 3 som omhandlet digital tegning, var den første aksjonen som rettet seg mot det elektrofaglige og ikke hadde klare likheter med den daglige digitale kompetansen. I læreplanen beskrives at digitale grunnleggende ferdighetene på Vg1 Elektro og Datateknologi innebærer å kunne produsere tegninger og tekniske underlag(Utdanningsdirektoratet, 2020c). Utdanning i et sosiokulturelt perspektiv handler om å delta i kommunikasjon og gjøre seg

kjent med de materielle redskapene som omgivelsene stiller til rådighet til enhver tid. PC og digital dokumentasjon er relativt nytt i fagopplæringen og vil være en del av yrkeslivet til den oppvoksende generasjon (Säljö, 2016, s. 112). Roger Säljö beskriver at den grunnleggende metaforen for læring er appropriasjon, det vil si at dagens elever som har valgt elektro-og datateknologi er nødt til å ta til seg de nye hjelpemidlene (Säljö, 2016, s. 113).

Tegneprogrammet PCSchematic er derfor en nyttig introduksjon for elevene til nye hjelpemiddel for å digitalisere konkrete arbeidsoppgaver før fysisk utførelse og se sammenhengen mellom tegning og praktisk utførelse. I følge en rapport om utdanning og opplæring i Europa, legges det frem et kritisk syn på hvordan undervisning blir digitalisert, uten at elevene ser sammenheng mellom det digitale og det fysiske aspektet (Commission et al., 2013). En ulempe med å digitalisere konkrete arbeidsoppgaver før utførelse, kan være at yrkesoppgaven kan bli sett på som bare en øvelse av elevene (Hiim & Hippe, 2001, s. 199). Dette er en stor utfordring for skolebasert yrkesutdanning. På den annen side så vil digital tegning før utførelse være med på å forhindre farlige feil i praktisk oppkobling (Hiim & Hippe, 2001, s. 200). Det som vi tidlig i denne aksjonen observerte var at her var elevene likeverdige. Det var ingen som hadde erfaring med det faglige tegneprogrammet PCSchematic. Dette var også noe elevene opplevde, at de ulike læreforutsetningene de hadde var visket bort og alle stilte på likt nivå. Funnet er et av de mest interessante vi gjorde i denne aksjonen. Det henger nok sammen med at i denne aksjonen beveget vi oss over i det Findeisen & Wild deler inn i digital kompetanse som er yrkesspesifikk (Findeisen & Wild, 2022). Selv om elevene har ulik digital kompetanse er det ingen som har erfaring med dette spesifikke programmet. Det positive med erfaringen er at elevene kan føle at opplæringen er inkluderende (Nordahl & Overland, 2015, s. 13). Dette åpner også opp for at elever som tidligere har opplevd å være på ulike nivå kan samarbeide og få en positiv felles avhengighet til hverandre (Haaland et al., 2020, s. 146).

En annen observasjon var at elevene manglende kunnskap om lagring og filbehandling påvirket denne aksjonen også. Det var få elever som visste hvor de tidligere tegningene var lagret og få som hadde en egnet mappestruktur for denne type tegninger. Stort sett lagret elevene tegningene sine der programmet foreslo at det skulle lagres. Dette viser oss at det er store hull innenfor feltet generell digital kompetanse (Findeisen & Wild, 2022). Dette er noe som stemmer overens med de generelle erfaringene vi har som lærere, men det kommer også godt til syne i i rapporten Monitor 2019. Her viser tallene at i underkant av 50% hadde

erfaring med bruk av PC fra ungdomsskolen (Fjørtoft et al., 2019). Det er naturlig å tenke at med et slikt erfaringsgrunnlag vil kompetanse som lagring og mappestruktur mangle eller være svak hos en stor andel elever. I tillegg så er ikke økt tilgang på teknologiske ressurser noe som garanterer økt digital kompetanse. Dette kommer frem i en artikkel om IKT- bruk i Spania der det fremheves at selv om tilgangen på ressursene øker, bruker ikke lærerne disse ressursene i sin praksis. Noe som fører til en stagnerende tradisjonell utdanning (Sanchez-Prieto et al., 2020).

Med nye læreplaner som trekker inn de digitale ferdighetene kan vi imøtekomme dette problemet, for bak læreplanene ligger det ambisjoner om økt digital kompetanse.

Grunnleggende samt ykesspesifikke digitale ferdigheter er beskrevet i både de grunnleggende ferdighetene i eletrofaget og gjennom kjerneelementene (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Det er derimot ikke sikkert at økt fokus på digitale ferdigheter vil føre til endring, i artikkelen til Roll og Ifenthaler kommer det frem at det ikke er en systematikk i hvordan man utvikler den samme digitale kompetansen hos yrkesfaglærerne. Holdningen til digitaliseringen vil ha en stor innvirkning på den digitale kompetansen til yrkesfaglærerne (Roll & Ifenthaler, 2021). Det pekes også på at opplæringen av lærere er for treg i sin respons til den teknologiske utviklingen. Lærerstudenter får ikke den nødvendige digitale kompetansen de trenger i sin fremtidige profesjonelle karriere (Engen, 2019).

Gjennom denne aksjonen kom elevene også med ønsker om mer tilbakemelding på dokumentasjon som ble produsert. Dette er noe vi som lærere ofte gjør muntlig og det er ikke sikkert at alle elevene opplever dette som tilbakemelding eller vurdering. Det er derfor viktig at vi fremover tilpasser oss og gjøre tilbakemeldingen tydeligere for elevene. Det er viktig at det som ligger under vurdering i den didaktiske relasjonsmodellen også oppleves som vurdering og tilbakemelding blant elevene (Hiim & Hippe, 1993). Skal vi bli bedre profesjonsutøvere må vi reflektere over egen praksis.

Læring er ikke bare for læringens skyld, men for å oppnå et formål (Wig, 2018, s. 119). Noe elevene trakk frem som positivt var at dersom de dupliserte filen de jobbet med og gjorde forandringer så de store tidsbesparelser i lagring og mappestruktur. At elevene ser fordelene med teknologi og tidsbesparelsene man kan oppnå ved rett kompetanse er veldig positivt. Ikt og digitale hjelpemidler kan være nyttig, viktig og nødvendig i den daglige yrkesutøvelsen

(Haaland et al., 2020). Og i en travel hverdag er det viktig at elevene har strategier for å spare tid. Elevene trakk også frem sammenhengen mellom de digitale tegningene og det praktiske arbeidet som de skulle utføre med tegningene som dokumentasjon. Ikke alle kompetanser kan formuleres som eksplisitte regler og overføres verbalt, noen kan bare overføres via praktisk handling (Kvale et al., 1999, s. 27). Praksis er ikke noe man kan lære om, praksis er noe man lærer gjennom. At elevene nå begynner å se at anleggene de bygger på verkstedet og dokumentasjonen de produserte i forkant henger sammen, er et tegn på at har begynt å forstå sitt praksisfelt gjennom å utøve.

Det som peker fremover mot aksjon 4 og fremtidig undervisning fra denne aksjonen er det som elevene opplevde med duplisering av filer og muligheten for å lage utvidelsesoppgaver basert på en tidligere oppgave og på denne måten spare tid. Dette er noe vi som lærere kunne repitere gjennom aksjon 4 og ta med oss videre i undervisningen videre.

7.4 Aksjon 4

Aksjon 4 omhandlet programmering med data som verktøy og overføring av programmer via elektronisk kommunikasjon. Det var en aksjon som ikke lenger omhandlet grunnleggende digital kompetanse eller produksjon av tekniske underlag. Denne gangen skulle elevene bruke den grunnleggende digitale kompetansen til å utføre et faglig arbeid innen elektrofaget. Dette er også beskrevet i læreplanen for Vg1 Elektro og datateknologi. I Kjerneelementene og yrkesutøvelsen til elektrofaget handler det også om å kunne programmere utstyr og komponenter. Eleven skal også kunne bruke tilegnet kompetanse til å ta valg i sitt arbeid og vurdere resultatet (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Etersom programmering finnes i flere arenaer ble det igjen trukket frem gjennom fokusgruppen at her var det ulike forutsetninger, og noen av elevene kunne dra veksler på tidligere programmering. En kartlegging av elevenes yrkesfaglige kompetanse kan gi grunnlag for å vurdere elevenes faglige forutsetninger. Disse forutsetningen kan så danne grunnlag for at læreprosessen blir tilpasset elevens kompetanse (Haaland et al., 2020, s. 115). Elevenes tilbakemelding om behov for grundig gjennomgang vitner også om at de føler behovet for at undervisningen er tilpasset det nivået de befinner seg på. Det også elevene trakk frem i fokusgruppene, var fordelene med å ha undervisningen tilgjengelig underveis og i etterkant på undervisningsvideoen vi lagde til temaet. Dette kan ses i sammenheng med det som Haaland forteller om differensiering og bruk av varierte

læringsarenaer. Selv om elevene hadde videoen til aksjonen tilgjengelig, opplevde vi at elevene likevel hadde behov for veiledning.

Det snakkes om seks nivåer når man planlegger for omvendt undervisning. Noen av nivåene er mulig å nå utenfor klasserommet, mens andre er ment å ta sammen med medelever og lærer. Selv om ikke alt er like enkelt å lære seg selv, vil metoden fremdeles føre til at man kan åpne for mer dybdelæring og frigjøre ressurser i klasserommet (Wølner et al., 2019, s. 70). At elevene fremhever at det er bra at videoene kan brukes som repetisjon og øvelse til prøver, løfter frem ideen om at Flipped Classroom metoden kan gi bedre tid til å lære gjennom praksis i klasserommet. Det frigjør også tid i klasserommet og bedre tilpassing av undervisningen (Sylte, 2016, s. 110). Elevene trekker frem videoer som støttmateriell som noe positivt og som de bruker mye. En elev sier at «det gir oss elevene en hjelpende hånd,» en annen trekker frem at det er bra for repetisjon. En tredje sier at «Da kan man gå tilbake hvis man er usikker». Dette er en form for «blended learning» der elevene får kontrollere både hvilken tid de bruker på faget, hvor de fysisk er når de lærer og progresjonen i læringen (Villalba et al., 2018). Dette er i tråd med Blooms omvendte taksonomi som viser hvordan noe av læringen kan foregå på andre arenaer enn skolen (Wølner et al., 2019, s. 70), og åpne for mer dybdelæring i tiden man har på skolen sammen med elevene. Det at flere av elevene via den siste undersøkelsen gav uttrykk for at de videoene som vi hadde laget som støttmateriell var til god hjelp, er noe som vi også har lagt merke til i klasserommet. Elevene er blitt bedre til å hente informasjon selv og står bedre rustet til å møte elektrofaget. Illeris sier at opplæring sett i et historisk lys, ved utvikling av samfunnet også har stilt krav til nye læringsformer, og det er mulig å utvikle nettbasert undervisning ved bruk av digitale verktøy slik at fysisk tilstedeværelse ikke alltid er nødvendig (Illeris, 2012). Didaktikken søker svar på nøkkelspørsmålene, hva, hvorfor og hvordan, men den digitale revolusjonen drar med seg det fjerde spørsmålet, hvor? (Pettersen, 2017, s. 112). For med innspilte læringsvideoer kan læreren være hvor som helst. En faktor studenter trekker frem som gevinst med digitale undervisningsopplegg er muligheten for å se undervisning flere ganger, kunne spole tilbake og stoppe opp (Pettersen, 2017, s. 122). En amerikansk studie om omvendt undervisning viser at majoriteten av deltakere i slike prosjekt er positive til denne måten å undervise på (Bishop & Verleger, 2013). Ulempen med denne type læring må ses i sammenheng med yrkesvalget til elevene. De fleste elektrofagarbeidere skal jo samhandle med mennesker, og for å lære det må man utvikle seg gjennom samspill (Säljö, 2001, s. 112). Ved å åpne for

digital læring vil man minske muligheter for trening i samspill og samhandling. Likevel er det noen fordeler med å kunne spole tilbake og se det man skal lære en gang til. Digital teknologi er i prinsippet egnet til å styrke undervisningstilbudet (Pettersen, 2017, s. 120). På en annen side åpner denne utviklingen i teknologi og skole opp for et spørsmål om det sosiale og felleskapet eleven er en del av. Dersom elevene velger å se på videoer i stedet for å stille hverandre de faglige spørsmålene, Hva er da skolens rolle i sosialisering (Wølner et al., 2019, s. 54-56).

At vi som lærere legger enda mer til rette for bruk av digitale verktøy i skolen kan også ha uheldige følger. De fleste er allerede knyttet til en digital plattform på en eller annen måte, og forskning viser at dette kan skape digital avhengighet (Bağcı, 2019, s. 102). Teknologi kan også føre til avsporing, undersøkelser viser at ungdom mellom 18 og 24 år sjekker mobilen sin 192 ganger i løpet dagen dersom man er våken 16 timer i tillegg er det vekst mobilbruken (Kluge, 2021, s. 199). Det virker sannsynlig at det da er vanskelig å holde fokus på programfagene i skolen. Noen av elevene ytret ønske om mer av typen undervisning hvor man programmerte sammen med muligheten for prøving og feiling. Dette sammenfaller med det vi har observert og tar med oss videre etter denne aksjonen, at for noen elever er dette temaet komplisert og det er ønskelig med mer programmering i felleskap, i stedet for individuelle oppgaver. Å lære alene kan være utfordrende ifølge Vygotsky, læring skjer best mellom elev og en profesjonsutøver som har mer kompetanse enn eleven (Sylte, 2016, s. 161). Dette er noe vi lærere må ta med oss videre og skape en utviklingssone for læring i felleskap med elevene og mellom elevene i et læringsfellesskap (Witteck, 2004, s. 158). Det å lære programmering som er en teoretisk øvelse som leder til praktisk logisk styring er i tråd med det John Dewey skriver i sin tredje artikkel om at de teoretiske fagene skulle læres gjennom praktiske arbeid og sosial aktivitet (Thorbjørnsen et al., 2000, s. 61). For lærere er dette en del av prosessen som Kolb beskriver med erfaringer, begreper, refleksjon og aktiv eksperimentering (Kolb, 2012, s. 283-298). Det er også i samsvar med det Biesta skriver om de tre hovedområdene i utdanningen, kvalifisering, sosialisering og subjektivering. Ved å programmere og tegne sammen med elevene gjør vi noe i fellesskap samtidig som elevene blir kvalifiserte. Friheten som følger en kvalifisering samsvarer med det Biesta sier om subjektivering, at det skaper en frihet for elevene å være kvalifiserte (Biesta, 2014, s. 155-158). Schön sin teori representerer et alternativ til en instrumentell handlingsforståelse. Kunnskapen er ikke gitt, refleksjonen foregår i arbeidet og av arbeidet (Schön, 2012, s. 345-

358). Som lærere i et regelstyrt elektrofag må vi også se til en instrumentell handlingsforståelse. Skolen er et praksisfellesskap som forsøker å gjøre yrkesrelaterte oppgaver virkelighetsnære. Elevene befinner seg i en virtuell digital verden som de skal overføre til regelstyrt praktisk arbeid (Schøn, 2012, s. 355). Elevene reflekterer i handling når de lager digital dokumentasjon og programmerer, så forsøker de å sette dette sammen med den praktiske yrkesutøvelsen. Refleksjonen av arbeidet vil for elevene komme på et senere tidspunkt, når de skal gjennomføre sine digitale handlinger til praktiske øvelser. Schøn skiller ikke tenkning fra handling, og det kan være en ulempe for enkelte at de ikke klarer å se sammenhengen mellom det digitale og den praktiske utøvelsen. Elevene skjønnte ikke helt sammenhengen mellom logiske porter og funksjoner i programmet de brukte i starten. Simuleringsverktøyet som er innebygget i programmet hjalp til å visualisere dette. Som den ene eleven ytret: «Dette var rart, men greit.» Elevens kommentar kan ses i sammenheng med det Säljö forteller om at den digitale plattformen og programmene som benyttes muliggjør for nye former for interaktivitet mellom menneske og maskin. Det digitale arbeidslivet gjør det mulig å visualisere og simulere prosesser (Säljö, 2001, s. 251). Det at elevene får prøve og feile i simuleringsfunksjonen gir en enkel tilgang på læring uten risiko. Denne simuleringsfunksjonen vil også gjøre det lettere å tilfredsstille de ulike forventninger til elevene, slik at alle kan jobbe på eget nivå og teste egne programmer uten risiko ettersom det hele er simulert på PC (Säljö, 2001, s. 255).

8 KONKLUSJON OG VEIEN VIDERE

Formålet med studien vår har vært å belyse og besvare hvordan vi kan benytte digitale verktøy til yrkesfaglige oppgaver på Elektro og datateknologi Vg1, og styrke grunnleggende digitale ferdigheter. Vi har gjennomført en kvalitativ undersøkelse med fokusgruppeintervjuer og en kvantitativ forundersøkelse med elever og lærere. Metodologien har vært aksjonsforskning og vi har gjennomført fire aksjoner med gjennomføring, observasjon og refleksjon. Vår studie viser at elevene som starter på Vg1 elektro og datateknologi har store forskjeller i digital kompetanse. Kompetansen kan variere fra å aldri ha benyttet seg av digitale verktøy i skolesammenheng til å være svært kompetente. For å kunne komme til et punkt hvor man benytter digitale verktøy til yrkesfaglige oppgaver på Vg1 Elektro og datateknologi, er det nødvendig med både kartlegging av kompetanse i starten av skoleåret og tiltak tilpasset de ulike nivåene elevene er på. Videre viser vår studie at elevene responderer

svært positivt på bruk av undervisningsvideoer til både støttemateriell og som Flipped Classroom undervisning. Dette vil gi elever med ekstra behov, muligheter for repetisjon og frigjøre lærerressurser i klasserommet. Studien viser også at det både er et ønske fra elevene om, og behov for støttemateriell i form av videoer som viser yrkesfaglige oppgaver direkte relatert til det elevene jobber med. I tillegg til dette kommer det fram at elevene har stor nytteverdi av å programmere og tegne sammen med lærer, fremfor å gjøre dette som individuelle oppgaver. På bakgrunn av funnene har vi gjennom aksjonsforskningsprosjektet sett behovet for å endre vår undervisningspraksis på Vg1 Elektro og data. Ved oppstarten av det nye skoleåret 2022 valgte vi derfor å ha større søkelys på grunnleggende digitale ferdigheter, enn vi har hatt tidligere. Opplegget går i korte trekk ut på at vi har slått sammen aksjon 1 og aksjon 2 til en undervisning vi gjennomfører i skolestarten. Utvikling av nytt undervisningsopplegg i lys av vår masteroppgave er tidkrevende, og er ikke en del av denne oppgaven, da vår masteroppgave må leveres før vi har fått evaluert praksisendringen.

Vi ønsker at studien vår kan belyse de store forskjellene i læreforutsetninger blant elever som begynner på yrkesfaglig utdanningsprogram. Innsikten vil være relevant også for lærere i andre yrkesfag/også for andre lærere på vgs. En utfordring med å utvikle et nytt undervisningsopplegg på siden av kompetansemålene, er få med hele lærerkollegiet på et digitalt løft. Gjennom utviklingsarbeidet har vi også fått økt kompetanse, både som lærere og forskere, både på det digitale og hvordan elevene lærer gjennom å arbeide med digitale verktøy. Denne kompetansen vil vi bruke fremover for å innfri ambisjonene om økt digital kompetanse i fagfornyelsen (NOU 2020: 2, 2020, s. 45). Vi håper også at studien kan være til hjelp for andre yrkesfaglærere som underviser på Vg1 Elektro og datateknologi. For vår egen del vil vi fortsette å utvikle undervisningsmaterieell i tråd med det vi har erfart, med nye videoer som støttemateriell og andre metoder for å benytte digitale verktøy til yrkesfaglige oppgaver på Elektro og datateknologi Vg1. På denne måten kan vi legge til rette for at elevene kan utvikle sin digitale kompetanse for å mestre morgendagens arbeidsliv (NOU 2014:7, 2014). Til slutt ønsker vi å legge til at aksjonsforskningen vi har gjennomført på egen arbeidsplass også har bidratt til at vi kommer til å fortsette med forskning så lenge vi utøver faget, men kanskje ikke like formelt og omfattende. Det er dette Tom Tiller omtaler som aksjonslæring (Tiller, 2006, s. 44).

Mens vi skriver denne avslutningen raser debatten i ulike medier om teknologi i skolen.

Det er ingen tvil om at digitaliseringen i samfunnet har gjort store endringer, i denne sammenheng er skolen intet unntak. Det er mange som er positive til den nye teknologien med nettbrett, Pc og mobil inn i skolen og fremhever at dette både øker motivasjon og bedrer læringen. Teknologien gir både lærere og elever tilgang til læringsressurser på internett både fra andre lærere og via profesjonelle aktører.

Parallelt med dette ser vi mange som synes at digitaliseringen i skolen har gått for langt og svekker både konsentrasjonsevnen og flytter fokus over på underholdning. Digitaliseringen i skolen vil nok fortsette å ha både motstandere og tilhengere, og det er ingen tvil om at begge sider har gyldige argumenter. Det er viktig at vi som lærere har et reflektert forhold til dette og er bevisste på hvilke fordeler og ulemper den nye teknologien gir.

For elever innen elektrofaget vil det digitale ha en selvsagt plass i yrkeslivet uavhengig av hvilken retning utdanningspolitikken tar. Elevene må være forberedt på en yrkesutøving hvor digitale verktøy og dermed digital kompetanse er en stadig mer integrert del av arbeidsoppgavene i yrket. Vi ønsker derfor at vår studie kan inspirere andre til å prøve ut nye metoder og benytte yrkesfaglige digitale verktøy og virkemidler i egen klasse, eller på egen skole.

LITTERATURLISTE

- Bağcı, H. (2019). Analysing the Digital Addiction of University Students through Diverse Variables: Example of Vocational School. *International journal of contemporary educational research*. <https://doi.org/10.33200/ijcer.546326>
- Befring, E. (2015). *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. Cappelen Damm akademisk.
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip your classroom : reach every student in every classroom every day*. International society for technology in education.
- Biesta, G. J. J. (2014). *Utdanningens vidunderlige risiko* (A. Sjøbu, Overs.). Fagbokforl.
- Bishop, J. L. & Verleger, D. M. A. (2013). *The Flipped Classroom: A Survey of the Research*.
- Borch, A. & Sørebo, Ø. (2011). *Forbrukerkunnskap og digital kompetanse blant elever i videregående skole*. Oslo, SIFO.
- Brinkmann, S. & Tanggaard, L. (2012). *Kvalitative metoder : empiri og teoriutvikling*. Gyldendal akademisk.
- Commission, E., Education, E., Agency, C. E. & Eurydice. (2013). *Education and training in Europe 2020 : responses from the EU Member States*. Publications Office. <https://doi.org/doi/10.2797/49490>
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving*. Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Dewey, J. (2005). *Demokrati og uddannelse*. Forlaget Klim.
- Dreyfus, H. & Dreyfus, S. (2012). 49 tekster om læring. I K. Illeris (Red.), (s. 423-436). Samfundslitteratur.
- Elvia. (2022, 23.02.2023). *Drømmer du om et smarthus*. Hentet 23.02.2023 fra <https://www.elvia.no/smart-forbruk/drommer-du-om-et-smarthus/>
- Engen, B. K. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.3916/C61-2019-01>
- Findeisen, S. & Wild, S. (2022). General digital competences of beginning trainees in commercial vocational education and training. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 14(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40461-022-00130-w>
- Fjørtoft, S. O., Thun, S. & Buvik, M. P. (2019). *Monitor 2019 - En deskriptiv kartlegging av digital tilstand i norske skoler og barnehager*. SINTEF Digital.
- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg. (1998). *Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg - FEL* Lovdata. <https://lovdata.no/pro/forskrift/1998-11-06-1060>
- Freire, P. (1999). *De undertryktes pedagogikk* (S. Lie, Overs.; 2. utg. utg.). Ad notam Gyldendal.
- Fullan, M. (2018). *Dybdelæring*. Cappelen Damm akademisk.
- Giæver, T. H., Johannesen, M., Øgrim, L. & Keeping, D. (2014). *Digital praksis i skolen*. Gyldendal akademisk.
- Gjøtterud, S. M., Hiim, H., Husebø, D., Jensen, L. H., Steen-Olsen, T. & Stjernstrøm, E. (2017). *Aksjonsforskning i Norge : teoretisk og empirisk mangfold*. Cappelen Damm akademisk.
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg. utg.). Fagbokforl.
- Haug, P., Nordahl, T. & Hansen, O. (2014). *Inkludering*. Gyldendal akademisk.
- Helsedirektoratet. (2022, 23.02.2023). *Om Nasjonalt velferdsteknologiprogram*. Helsedirektoratet,. Hentet 23.02.2023 fra <https://www.helsedirektoratet.no/tema/velferdsteknologi/velferdsteknologi>
- Herreid, C. F. & Schiller, N. A. (2013). Case Studies and the Flipped Classroom. *Journal of college science teaching*, 42(5), 62-66.
- Hiim, H. (2010). *Pedagogisk aksjonsforskning : tilnærming, eksempler og kunnskapsfilosofisk grunnlag*. Gyldendal akademisk.

- Hiim, H. (2022). How Can Collaboration between Schools and Workplaces Contribute to Relevant Vocational Education?: Results of an Action Research Project in the School-based Part of Norwegian Vocational Education and Training. *Vocations and learning*. <https://doi.org/10.1007/s12186-022-09300-z>
- Hiim, H. & Hippe, E. (1993). *Læring gjennom opplevelse, forståelse og handling : en studiebok i didaktikk*. Universitetsforl.
- Hiim, H. & Hippe, E. (2001). *Å utdanne profesjonelle yrkesutøvere*. Gyldendal akademisk.
- Hopfenbeck, T., Olsen, R. V. & Lillejord, S. (2013). Elevenes lærings situasjon etter Kunnskapsløftet. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 97(6), 351-428.
- Hopkins, D. (1993). *A teacher's guide to classroom research* (2nd. utg.). Open University Press.
- Høibo, I. H. & Lerpold, M. H. (2020). Digitale ferdigheter som ferdigrett eller råvare? , 13(4), 1-18. <https://doi.org/https://doi.org/10.7577/formakademisk.3696>
- Hølleland, Ø. (1989). *Det historiske lys : Elektromontørenes forening 90 år : 1899-1989*. Pax.
- Haaland, G., Nilsen, S. E. & Sund, E. H. (2020). *Læring gjennom praksis : en grunnbok i yrkesdidaktikk* (2. utgave. utg.). Pedlex.
- Illeris, K. (2012). *Læring*. Gyldendal akademisk.
- Imsen, G. (2020). *Lærerenes verden : innføring i generell didaktikk* (6. utgave. utg.). Universitetsforlaget.
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? : innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Kamsker, S. & Slepcevic-Zach, P. (2021). The Digital Change of Vocational Training and Business Education: What it Takes to Prepare Students for the Future Challenges of the Job Market. *International Journal for Business Education*, 161, 95-111.
- Kluge, A. (2021). *Læring med digital teknologi : teorier og utviklingstrekk* (1. utgave. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Kolb, D. (2012). Erfaringslæring:prossessen og det strukturelle grunnlag. I K. Illeris (Red.), *49 tekster om læring* (s. 283-298). Samfundslitteratur.
- Krogtoft, M. & Sjøvoll, J. (2018). *Masteroppgaven i lærerutdanninga : temavalg, forskningsplan, metoder* (2. utg. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Krumsvik, R. J. (2016). *Digital læring i skole og lærerutdanning* (2. utg. utg.). Universitetsforlaget.
- Krumsvik, R. J., Egelanddal, K., Sarastuen, N. K., Jones, L. Ø. & Eikeland, O. J. (2013). *Sammenhengen mellom IKT- bruk og læringsutbytte (SMIL) i videregående opplæring* U. i. Bergen. https://www.iktogskole.no/wp-content/uploads/2014/05/Sluttrapport_SMIL.pdf
- Kvale, S., Nielsen, K., Bureid, G. & Jensen, K. (1999). *Mesterlære : læring som sosial praksis*. Ad Notam Gyldendal.
- Letnes, M.-A. & Røkenes, F. M. (2022). *Digital teknologi for læring og undervisning i skolen*. Universitetsforlaget.
- Madsen, D. Ø. & Berg, T. (2021). An Exploratory Bibliometric Analysis of the Birth and Emergence of Industry 5.0. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/asi4040087>
- Nasjonal digital læringsarena. (2022, 18.04.2022). *NDLA*. <https://om.ndla.no/>
- NEK 400. (2022). *Elektriske lavspenningsinstallasjoner*.
- Nordahl, T. & Overland, T. (2015). *Tilpasset opplæring og individuelle opplæringsplaner : tilfredsstillende læringsutbytte for alle elever!* (Bd. [1-4]). Gyldendal akademisk.
- NOU 2014:7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole -Et kunnskapsgrunnlag*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-7/id766593/?ch=1>

- NOU 2020: 2. (2020). *Fremtidige kompetansebehov III — Læring og kompetanse i alle ledd*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2020-2/id2689744/?ch=1>
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa*. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Oslo Kommune. (2020, 20.02.2023). *Digital praksis og læringsteknologi*. Hentet 20.02.2023 fra <https://www.oslo.kommune.no/politikk/sentrale-planer-og-styringsdokumenter/>
- PCSchematic. (2022). *PCSchematic*. Hentet 18.04.2022 fra <https://www.pcschematic.com/da/produkter/gratis-automation-program-til-skoler/>
- Personopplysningsloven. (2018). *Lov om behandling av personopplysninger (personopplysningsloven)*. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2018-06-15-38?q=GDPR>
- Pettersen, R. C. (2017). *Problembasert læring for studenter og lærere : introduksjon til PBL og studentaktive læringsformer* (3. utg. utg.). Universitetsforl.
- Postholm, M. B., Amble, N. & Sylte, A. L. (2017). *Aksjonsforskning I Norge : Teoretisk Og Empirisk Mangfold*. Cappelen Damm Akademisk/NOASP (Nordic Open Access Scholarly Publishing). <https://doi.org/10.23865/noasp.17>
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I. & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Roll, M. J. J. & Ifenthaler, D. (2021). Multidisciplinary digital competencies of pre-service vocational teachers. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 13(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40461-021-00112-4>
- Sanchez-Prieto, J., Manuel, J., Gómez-García, M. & Gómez-García, G. (2020). The Generational Digital Gap within Dual Vocational Education and Training Teachers. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1557-1567. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.4.1557>
- Schøn, D. (2012). 49 tekster om læring. I K. Illeris (Red.), (s. 345-358). Samfundslitteratur.
- Staksrud, E., Kolstad, I., Bang, K. J., Bomann-Larsen, L., Fretheim, K., Granaas, R. C., Harpviken, K. B., Haugen, H. Ø., Jakobsen, K. A., Johnsen, R., Lie, M. H., Lile, H. S., Nevøy, A., Nilsen, T. K., Skilbrei, M.-L. & Enebakk, V. (2021). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora.
- Suominen, S., Ikonen, K., & Asikainen, M. . (2021). New Vocational School Students' Basic ICT Skills Self-Assessment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/ejmste/11193>
- Sylte, A. L. (2016). *Profesjonspedagogikk : profesjonsretting/yrkesretting av pedagogikk og didaktikk* (2. utg. utg.). Gyldendal akademisk.
- Sylte, A. L. (2018). Profesjonsretting og studentaktivitet.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis : et sosiokulturelt perspektiv* (S. Moen, Overs.). Cappelen akademisk.
- Säljö, R. (2016). *Læring : en introduksjon til perspektiver og metaforer* (I. C. Goveia, Overs.). Cappelen Damm akademisk.
- Thorbjørnsen, K. M., Vaage, S. & Utdanning som, n. (2000). *Utdanning til demokrati : barnet, skolen og den nye pedagogikken : John Dewey i utvalg*. Abstrakt forlag.
- Tiller, T. (2006). *Aksjonslæring - forskende partnerskap i skolen : motoren i det nye læringsløftet* (2. utg. utg.). Høyskoleforl.
- Ulvik, M., Riese, H. & Roness, D. (2016). *Å forske på egen praksis : aksjonsforskning og andre tilnærminger til profesjonell utvikling i utdanningsfeltet*. Fagbokforl.
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Utdanningsdirektoratet. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>

- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Læreplan i matematikk 1.–10. trinn* (MAT01-05).
<https://www.udir.no/lk20/MAT01-05>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Læreplan i norsk* (NOR01-06).
<https://www.udir.no/lk20/NOR01-06>
- Utdanningsdirektoratet. (2020c). *Læreplan i Vg1 elektro og datateknologi* (ELE01-03).
<https://data.udir.no/k106/v201906/laereplaner-lk20/ELE01-03.pdf?lang=nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2020d, 18.11.2022). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*.
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/rammeverk/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/2.1-digitale-ferdigheter/>
- Villalba, T., Cebrian, G. & Redondo, S. (2018). Factors with influence on the adoption of the flipped classroom model in technical and vocational education. *Journal of information Technology Education*, 17, 469.
- Wibeck, V. (2011). *Fokusgrupper : om fokuserade gruppintervjuer som undersökningsmetod* (2. [korrigerede] uppl. utg.). Studentlitteratur.
- Wig, B. B. (2018). *Lærende organisasjoner : på vei mot organisasjon 5.0*. Gyldendal.
- Wikstøl, E. A. & Einarsen, H. D. (2021). *Grunnleggende ferdigheter i videregående opplæring : Prosjekt 2018-2021. Sluttrapport*. Universitetet i Sørøst-Norge.
- Witteck, L. (2004). *Læring i og mellom mennesker : en innføring i sosiokulturelle perspektiver*. Cappelen akademisk forl.
- Wølner, T. A., Moe, M., Siljan, H. H. & Kverndokken, K. (2019). *101 digitale grep : en didaktikk for profesjonsfaglig digital kompetanse*. Fagbokforl.

VEDLEGG 1



Søkelogg

Problemstilling: Hvordan forbedre grunnleggende digitale ferdigheter og benytte digitale verktøy til yrkesfaglige oppgaver på Elektro og datateknologi Vg1

SØKEORD

	Søkeord 1	Søkeord 2	Søkeord 3	Søkeord 4
Norsk	Digital	Yrkesfag	Kompetanse/ ferdigheter	grunnleggende
Engelsk	Digital	Vocational	Competence/ Skills	basic

→ AND →
mellom ord i forskjellige kolonner

SØKEHISTORIKK

Database / søkemotor / nettsted	Søk nr.	Søkeord/ søkekombinasjoner	Antall treff (pr.)	Kommentarer til søk / treffliste (fyll ut etter behov)
Eric	1	Basic digital skills vocational «Peer reviewed only»	153	Sortert ned til vocational education gir det 153treff Videre sortering ned til de siste 5 år gir 37 treff Her fant vi en finsk studie om elever sin egenvurdering av digital kompetanse som var interessant, blant annet er det stor forskjell på egenvurdering av excel/onedrive ig forhold til andre temaer som blogging etc... https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1318007.pdf Om fremtidens jobmarked og hva som kreves av elever : https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1312367.pdf
	2	Digital skills vocational «Peer reviewed only»	47	Vi finner her litt om digital literacy og om å lære bort digitale ferdigheter https://eric.ed.gov/?redir=http%3a%2f%2fdx.doi.org%2f10.1186%2f40461-021-00112-4 om læreres kompetanse i det digitale og alder https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1272364.pdf
	3	Basic digital competence vocational «Peer reviewed only»	109	https://arxiv.org/abs/10.1186/40461-022-00130-z
	4	Basic digital competence «Peer reviewed only»	48 24 hvor tekst var tilgjengelig på eric	Fant ikke noe nytt å lenke til her

Oria	5	Digital, kompetanse	1107	Bøker 253 Avhandlinger 619 Artikler 110 Rapporter 72 Masteroppgaver 61 Sorterte her ut rapporter og fagfellevurderte artikler for at det ikke skulle bli for mye da dette var mye som var lite aktuelt for vårt tema https://www.idunn.no/doi/10.18261/ISSN1891-943X-2006-01-02 Digitale ferdigheter som ferdigrett eller råvare
	6	Digital, kompetanse, yrkesfag	26	Bøker 10 Avhandlinger 9 Masteroppgaver 5 Rapporter 3 en master om teknologi som støtte for undervisning : https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/bitstream/handle/10642/5342/Myhre_MAYP_5900_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y En master om digital kompetanse i yrkesfagene https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/bitstream/handle/10642/1659/mayp_ostenge_n_2013.pdf?sequence=2&isAllowed=y en rapport om digital kompetanse blant elever i videregående skole : https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/bitstream/handle/20.500.12199/3673/file777_21_oppdragsrapport_5-2011rev.pdf?sequence=1&isAllowed=y her er det blant annet statistikk på excelkompetanse og filbehandling
	7	Grunnleggende, digital, kompetanse	129	Avhandlinger 82 Bøker 24 Masteroppgaver 11 Artikler 8 Rapporter 2 Doktorgradsavhandlinger 2 master : lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/bitstream/handle/10642/9192/Nordmark_m_aikt-master2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y master om ict i skolen og noe om kompetanseheving blant lærere : https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/50111/Andersen-Master.pdf?sequence=1&isAllowed=y
	8	Grunnleggende, digitale, ferdigheter, yrkesfag	6	Bøker 2 Masteroppgaver 2 Artikler 1 Avhandlinger 1 Master : https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/bitstream/handle/11250/2753904/pettersen-mayph2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VEDLEGG 2

UiO Universitetet i Oslo

English Nynorsk

Nettskjema

Spørreskjemaer, påmeldinger og bestillinger [Hjelp](#) [Ronny Hansen](#) [Logg ut](#)

Forside Mine skjemaer Digital kompetanse VG1 Elektro og datateknologi kopi

Digital kompetanse VG1 Elektro og datateknologi kopi

Endre tittel ▾

Vis Bygg skjema Kodebok Innstillinger Rettigheter Innhent svar Se resultater

Digital kompetanse VG1 Elektro og datateknologi kopi

Obligatoriske felt er merket med stjerne *

Denne spørreundersøkelsen har til formål å kartlegge elevens digitale kompetanse etter grunnskolen og før oppstart på VG1 Elektro og datateknologi.

Hvilken klasse går du i ? *

1ELA

1ELB

1ELC

1ELD

1ELE

Hvor mange år har du gått i norsk grunnskole ? *

10 år

8-10 år

6-8 år

4-6 år

Under 4 år

Ikke gått på norsk grunnskole

Åpent for svar?
Skjemaet er åpent
Steng

Sist endret
3. januar 2022 15:14
av Ronny Hansen

Hvor mange år har du benyttet digitale hjelpemidler i grunnskolen? *

Med digitale hjelpemidler menes PC eller nettbrett

- Aldri
- 1-3 år
- 3-6 år
- Lengre enn 6 år

Hva har du tidligere benyttet som digitalt arbeidsverktøy? *

Her velger du det alternativet du har brukt mest.

- Nettbrett
- PC
- Mobil
- Ikke benyttet noe digitale hjelpemidler

Bruk av PC eller nettbrett på grunnskole

Tenk tilbake på hvilke fag du eventuelt brukte digitale hjelpemidler

	Aldri	Svært sjelden	Sjelden	Ofte	Svært ofte	Alltid
Hvor ofte brukte du PC eller nettbrett i norskfaget? *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvor ofte brukte du PC eller nettbrett i språkfag? *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvor ofte brukte du PC eller nettbrett i matematikk? *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvor ofte brukte du PC eller nettbrett i andre fag?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hvilke digitale verktøy/program har du benyttet i skolearbeidet på grunnskolen? *

Kryss av for de hjelpemidlene læreren din benytter i undervisningen

Itslearning

Smartbok (digitale bøker)

Word

Exel

Powerpoint

Paint

Onenote

Teams

Annet

Mestring og bruk av PC eller nettbrett i fagene

Forsøk å tenk gjennom hvordan du mestrer i digitale verktøy i arbeidet ditt

	Svært liten grad	I nok så liten grad	Verken eller	I nok så stor grad	I svært stor grad
I hvilken grad mener du at du forstår hvordan du oppretter egne mapper i OneDrive?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du mestrer læringaportalen lita?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du mestrer programmet Word?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du mestrer programmet Excel?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du mestrer programmet Powerpoint?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du mestrer programmet Teams	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du mestrer å bruke søkeverktøy på internett?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Opplæring i bruk av PC eller nettbrett i fagene

Forsøk å tenk gjennom hvordan du fikk opplæring i digitale verktøy på grunnskolen

	Svært liten grad	I nok så liten grad	Verken eller	I nok så stor grad	I svært stor grad
I hvilken grad mener du at du fikk opplæring i Onedrive?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du fikk opplæring i læringsportalen lts?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du fikk opplæring i programmet Word?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du fikk opplæring i programmet Exel?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du fikk opplæring i programmet Powerpoint?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du fikk opplæring i programmet Teams?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du at du fikk opplæring i bruk av søkeverktøy på internett?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Digital kompetanse

Med digital kompetanse menes bruk av verktøy som word, excel, powerpoint og lignende

	Svært liten grad	I nok så liten grad	Verken eller	I nok så stor grad	I svært stor grad
I hvilken grad mener du det er viktig å kunne bruke word?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du det er viktig å kunne bruke excel?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du det er viktig å kunne bruke powerpoint?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du det er viktig å kunne søke på internett?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du det er viktig å kunne bruke Onenote?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du det er viktig å kunne bruke Teams?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I hvilken grad mener du det er viktig å kunne bruke Smartbok (digitale bøker)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

VEDLEGG 3

UiO Universitetet i Oslo

English Nynorsk

Nettskjema

Spørreskjemaer, påmeldinger og bestillinger

[Hjelp](#) [Ronny Hansen](#) [Logg ut](#)

Forside Mine skjemaer Grunnleggende digitale ferdigheter. En spørreundersøkels...

Grunnleggende digitale ferdigheter. En spørreundersøkelse om digitale ferdigheter og opplæring i skolen kopi

Endre tittel

Åpent for svar?
Skjemaet er stengt

Åpne

Sist endret
3. januar 2022 15:28
av Ronny Hansen

Vis Bygg skjema Kodebok Innstillinger Rettigheter Innhent svar Se resultater

Grunnleggende digitale ferdigheter. En spørreundersøkelse om digitale ferdigheter og opplæring i skolen kopi

Hvor godt kjent er du med de digitale ferdighetene som beskrives i læreplanens generelle del

- Svært liten grad
- I nokså liten grad
- Verken eller
- I nokså stor grad
- I svært stor grad

Opplæring i bruk av digitale verktøy i skolen

I hvilken grad mener du at du har fått opplæring i de digitale programmene du bruker med elevene på skolen

- Svært liten grad
- I nokså liten grad
- Verken eller
- I nokså stor grad
- I svært stor grad

Mestring og bruk av PC som verktøy i skoleverdagen

Tenk gjennom de ulike programmen du bruker i hverdagen som lærer, i hvilken grad føler du at du mestrer disse programmen

Svært liten grad

I nokså liten grad

Verken eller

I nokså stor grad

I svært stor grad

Opplæring av elevene i grunnleggende digitale ferdigheter

I hvilken grad gjennomfører du opplæring i grunnleggende digitale verktøy i klassen din (med grunnleggende digitale verktøy menes filbehandling, Word, Onenote,Powerpoint, Onedrive og lignende)

Svært liten grad

I nokså liten grad

Verken eller

I nokså stor grad

I svært stor grad

Opplæring av elevene i fagspesifikke digitale verktøy

I hvilken grad gjennomfører du opplæring av elevene i fagspesifikke digitale verktøy som LOGO, Pcschematic og lignende?

Svært liten grad

I nokså liten grad

Verken eller

I nokså stor grad

I svært stor grad

Opplever du at elevene har tilstrekkelig digitale kompetanse når de starter på Vg1 elektro og datateknologi ?

Svært liten grad

I nokså liten grad

Verken eller

I nokså stor grad

I svært stor grad

Hvilke tiltak mener du burde vært iverksatt for å øke elevenes kompetanse på digitale ferdigheter ?

Reflekter over hvilken opplæring som du har gjennomført eller vært med på som du synes har gitt god læring for elevene

Hvilke tiltak mener du burde vært iverksatt for å øke lærernes kompetanse på digitale ferdigheter ?

Reflekter over hvilke kurs du har vært på som har gitt god nytteeffekt for deg og eventuelt hva som kunne vært annerledes.

VEDLEGG 4

2022-1-28

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Vurdering

Referansenummer

887027

Prosjekttittel

Masteroppgave

Behandlingsansvarlig institusjon

OsloMet – storbyuniversitetet / Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier / Institutt for yrkesfaglærerutdanning

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Jan Stålhane, jan.stalhane@oslomet.no, tlf: 92207378

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

s281815@oslomet.no, s281815@oslomet.no, tlf: 91111644

Prosjektperiode

07.01.2022 - 01.06.2023

Vurdering (2)**24.01.2022 - Vurdert med vilkår**

Personverntjenester bekrefter å ha mottatt et revidert informasjonsskriv/endret dokument. Vi gjør oppmerksom på at vi ikke foretar en vurdering av skrevet/dokumentet, og vi forutsetter at du har foretatt de endringene vi ba om. Dokumentasjonen legges ut i Meldingsarkivet og er tilgjengelig for din institusjon sammen med øvrig prosjektdokumentasjon. Vurderingen med vilkår gjelder fortsatt.

«Send denne teksten ved å trykke på Send vurdering med vilkår».

**13.01.2022 - Vurdert med vilkår**

Personverntjenester har vurdert at personvernulempen i denne studien er lav. Du har derfor fått en forenklet vurdering med vilkår.

HVA MÅ DU GJØRE VIDERE?

Du har et selvstendig ansvar for å følge vilkårene under og sette deg inn i veiledningen i denne vurderingen. Når du har gjort dette kan du gå i gang med datainnsamlingen din.

HVORFOR LAV PERSONVERNULEMPE?

<https://meldeskjema.nsd.no/vurdering/61d2ffa1-f3c7-4c95-b1e7-7b20ccf1dee6>

1/4

Personvern tjenester vurderer at studien har lav personvernulempe fordi det ikke behandles særlige (sensitive) kategorier eller personopplysninger om straffedommer og lovovertridelser, eller inkluderer sårbare grupper. Prosjektet har rimelig varighet og er basert på samtykke. Dette har vi vurdert basert på de opplysningene du har gitt i meldeskjemaet og i dokumentene vedlagt meldeskjemaet.

VILKÅR

Vår vurdering forutsetter:

At du gjennomfører datainnsamlingen i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet

At du følger kravene til informert samtykke (se mer om dette under)

At du laster opp oppdatert(e) informasjonsskriv i meldeskjemaet og sender inn meldeskjemaet på nytt.

At du ikke innhenter særlige kategorier eller personopplysninger om straffedommer og lovovertridelser

At du følger retningslinjene for informasjonssikkerhet ved den institusjonen du studerer/forsker ved (behandlingsansvarlig institusjon)

Dersom du er student skal du dele meldeskjemaet med prosjektansvarlig (din veileder). Del ved å trykke på knappen «Del prosjekt» øverst til venstre i meldeskjemaet. Prosjektansvarlig bes akseptere invitasjonen innen en uke. Dersom invitasjonen utløper, må han/hun inviteres på nytt.

KRAV TIL INFORMERT SAMTYKKE

De registrerte (utvalget ditt) skal få informasjon om behandlingen og samtykke til deltakelse. Informasjonen du gir må minst inneholde:

Studiens formål (din problemstilling) og hva opplysningene skal brukes til

Hvilken institusjon som er behandlingsansvarlig

Hvilke opplysninger som innhentes og hvordan opplysningene innhentes

At det er frivillig å delta og at man kan trekke seg så lenge studien pågår uten at man må oppgi grunn

Når behandlingen av personopplysninger skal avsluttes og hva som skal skje med personopplysningene da: sletting, anonymisering eller videre lagring

At du behandler opplysninger om den registrerte (utvalget ditt) basert på deres samtykke / At du behandler opplysningene om dine deltakere basert på deres samtykke

At utvalget ditt har rett til innsyn, retting, sletting, begrensning og dataportabilitet (kopi)

At utvalget ditt har rett til å klage til Datatilsynet

Kontaktopplysninger til prosjektleder (evt. student og veileder)

Kontaktopplysninger til institusjonens personvernombud

Ta gjerne en titt på våre nettsider og vår mal for informasjonsskriv for hjelp til formuleringer:

<https://www.nsd.no/personvern tjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/sjekkliste-for-informasjon-til-deltakere/>

Når du har oppdatert informasjonsskrivet med alle punktene over laster du det opp i meldeskjemaet og trykker på «Bekreft inn sending» på siden «Send inn» i meldeskjemaet.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 20.05.2023.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfylder kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

Dersom du benytter en databehandler i prosjektet, må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29.

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

NSD SIN VURDERING

NSDs vurdering av lovlig grunnlag, personvernprinsipper og de registrertes rettigheter følger under, men forutsetter at vilkårene nevnt over følges.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Forutsatt at vilkårene følges, er det NSD sin vurdering at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

Forutsatt at vilkårene følges, vurderer NSD at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen

formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål

dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet

lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Forutsatt at informasjonen oppfylder kravene i vilkårene nevnt over, vurderer NSD at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfylder lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), dataportabilitet (art. 20).

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

<https://www.nsd.no/personverntjenester/fyll-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

VEDLEGG 5

Vil du delta i forskningsprosjektet

Hvordan utvikle bruken av grunnleggende digitale ferdigheter på Vg1 elektro?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å utvikle grunnleggende digital kompetanse. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Gjennom forundersøkelser og egne erfaringer som lærere på vg1 elektro har vi både erfart og fått tilbakemeldinger på at de grunnleggende ferdighetene som vi tidligere har trodd at elevene har er mangelfulle og trenger å styrkes.

De grunnleggende ferdighetene å kunne uttrykke seg muntlig og skriftlig, å kunne lese og regne og å kunne bruke digitale verktøy er innlemmet i kompetansemålene for det enkelte fag i tillegg til at de er forankret i læreplanens overordnede del.

Som lærere på videregående skole i Oslo har vi erfart at elevene har ulik kompetanse i de grunnleggende ferdighetene.

Da digitale ferdigheter i elektrofaget er en integrert del i selve yrkesutøvelsen, så ønsker vi en kartlegging av elevenes digitale grunnleggende kompetanse.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

OsloMet v Jan Stålhane er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta for at du enten er elev eller lærer på elektro- og datateknologi Vg1

Hva innebærer det for deg å delta?

Delta i ordinær undervisning og svare på anonyme spørreundersøkelser. Du vil også bli observert i undervisningen.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet, men ikke å avstå fra undervisning. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Vidar Alme, student OsloMet
- Ronny Hansen, student OsloMet
- Jan Stålhane, Prosjektansvarlig OsloMet

- Databehandler via Nettskjema, Universitetet i Oslo

Deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjon, og alle dataopplysninger vil være anonymisert.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er

Ingen personopplysninger blir samlet inn og alle innsamlede data blir slettet ved prosjektslutt

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra *OsloMet* har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- *Jan Stålhane* mail: Jast@oslomet.no
- Personvernombud: *Ingrid S. Jacobsen* mail: personvernombud@oslomet.no

Hvis du har spørsmål knyttet til Personverntjenester sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Jan Stålhane

Ronny Hansen og Vidar Alme

Prosjektansvarlig

Studenter

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Hvordan utvikle bruken av grunnleggende digitale ferdigheter på Vgl elektro*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i *spørreskjema*
- å delta i *observasjon*

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)