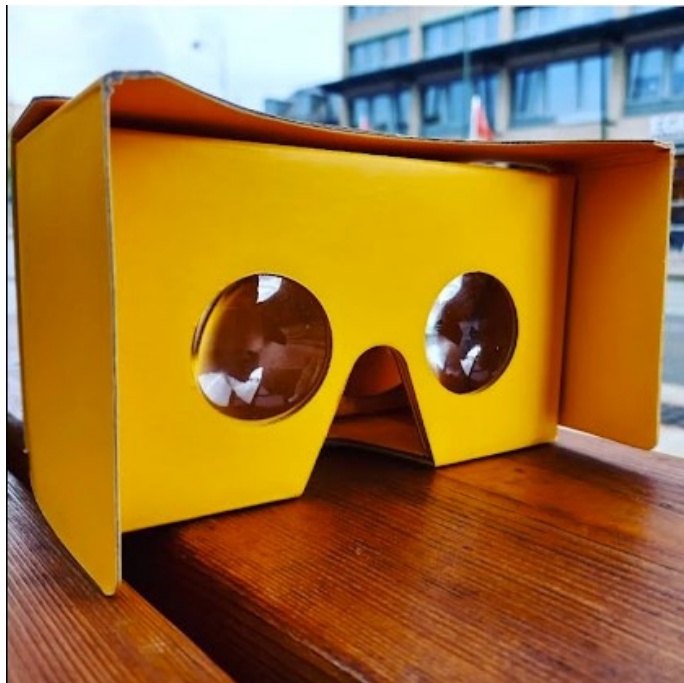


Nikolai Vatsaas Vinje

Virtuelle Virkeligheter i geografiundervisning

*En kvalitativ studie av opplevd læringsutbytte og
merverdi ved lavterskel VR i geografi*

Masteroppgave i geografi
Veileder: Olav Fjær og Jakob B. Cyvin
Mai 2022



Nikolai Vatsaas Vinje

Nikolai Vatsaas Vinje

Virtuelle Virkeligheter i geografiundervisning

*En kvalitativ studie av opplevd læringsutbytte og
merverdi ved lavterskel VR i geografi*

Masteroppgave i geografi
Veileder: Olav Fjær og Jakob B. Cyvin
Mai 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap
Institutt for geografi



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Denne oppgaven undersøker verktøyer for virtuelle virkeligheter (VR) i geografiundervisningen. Gjennom et datagrunnlag hentet fra aksjonsforskning og intervju utforsker studiet elevs og studenters opplevelser av læringsutbytte og merverdi av VR i geografi-undervisningen i høyere- og- videregående utdanning.

Prosjektet har utgangspunkt i stegvis-induktiv deduktiv metode og tilnærmer seg forskningen gjennom en systematisk og teoretisk forankret undersøkelse. Gjennom to forskningsspørsmål sentrert rundt et elev-og-studentperspektiv på læringsutbytte og merverdi har jeg brukt egne forskningsaksjoner og intervjuer med informanter i sitt datagrunnlag og diskusjon. Gjennom seks kapitler legger oppgaven grunnlaget for sine funn gjennom en metodisk og forskningsnær argumentasjon basert på aktuell teori.

Ved å prøve ut og anvende lavterskel-VR verktøyer i form av VR-briller i papp, mobiler, og sfæriske foto samt tilknyttet programvare, har aksjonsforskningen undersøkt hvordan disse didaktiske verktøyene oppleves av studenter og elever. Begrepet lavterskel henviser til verktøyenes enkelhet og tilgjengelighet gjennom bruk av informantenes egne mobiler og pappbriller for å skape såkalte digitaliserte og interaktive bilder av virkeligheten. Forskningsaksjonene har benyttet lavterskel VR til å gjengi tre landskap i undervisning i fellesfaget geografi på videregående skole (VGS).

Datagrunnlaget for oppgaven har blitt til gjennom intervjuer og forskningsaksjoner. Gjennom intervjuer med studenter og elever som har deltatt i geografi-undervisning med lavterskel VR-verktøy har prosjektet samlet sitt datagrunnlag. Datagrunnlaget diskuteres på bakgrunn av aktuell teori om VR, didaktikk, pedagogikk, læreplaner, og digitalisering i skolen i oppgavens siste kapittel.

Studien viser gjennom sentrale didaktiske og pedagogiske teorier om læring at for å oppnå en grad av læringsutbytte ved bruk av lavterskel VR-verktøyer må forholdene ligge til rette for det. Det inkluderer refleksjonsområder som rammeverk, elevenes egne forutsetninger, og et fokus på læring før teknologi. Studien viser også at lavterskel-VR verktøyer har potensiale til å skape merverdi i spesielt geografiundervisning, men at også dette avhenger av lignende forutsetninger.

Sentralt i oppgaven er geografifagets særegne fokus på utforskning, feltarbeid, og det geografiske «blikket» i det som er en geografididaktisk masteroppgave hos Institutt for Geografi i Lektorutdanningen i Geografi 8-13, NTNU.

Abstract

This master's thesis explores how tools for low-cost Virtual Realities (VR) are perceived by geography-students in upper-secondary and higher education. Research data gathered by action-research and interviews explores students' own experiences of VR in both higher-and upper-secondary education in themes related to Geography in a student-centered perspective.

The study applies common and recognized scientific methods to ensure a systematic and theoretical approach to its research and results. By posing two research-questions the study attempts to explore how students perceive the low-cost VR-tools in relation to educative purposes. The thesis contains six main chapters where the foundation for a methodical and research-based discussion creates grounds for discussing the topics through its findings.

The study is a practical approach to studying the application of digital tools to teaching. By creating and trying out a lesson based on low-cost virtual reality tools, the study has made use of cardboard VR-glasses, the student's own phones, and spherical photos as well as accompanying software. The term low-cost refers to both the tools' general availability, and the fact that the glasses make use of the students' own phones to display digitalized and interactive content in a VR-experience.

The study finds that the terms "learning outcome" and "added-value" are important, yet not guaranteed outcomes of using VR in geography-education. It finds that the relative successfulness of the application of these tools are reliant on both the general, and specific framework of the actual lessons, the course-curriculum, as well as surrounding outside factors related to both the students and the actual course.

This thesis has been written as part of the authors' teacher education course at the Institute for Geography, NTNU (Norwegian University of Science and Technology).

Takk

Denne masteroppgaven har blitt til som et resultat av rause og samarbeidsvillige medstudenter, elever, lærere, veiledere, og familie.

Takk til veiledere Olav Fjær og Jakob B. Cyvin for innspill, støtte og inspirasjon i det som har vært en hektisk tid for oss alle. Gjennom gode diskusjoner, velvilje, og et fantastisk humør har dere veiledet meg dette siste året på lektorutdanningen.

Takk til familie og venner for motivasjon, hjelp, og støtte. Gjennom motiverende samtaler, stadig hjelp, og en evig støtte blir det meste mulig!

Takk også til «Muggkjernen» på Dragvoll for gode samtaler, krisemaksimering, latter, og store mengder kaffe. Vi kom oss igjennom!

Og sist, men ikke minst: Tusen takk til studenter og elever som velvillig har stilt opp som informanter gjennom intervjuer og aksjoner. Dere er helt rå!

- *Nikolai, Mai 2022.*

Innhold

1	Innledning	1
1.1	Forskningsspørsmål:	2
1.2	Prosjektbeskrivelse:	3
1.2.1	Forskningsaksjonen	3
1.2.2	Elevenes oppgave:	5
1.2.3	Slik blir VR-innholdet til	6
1.2.4	Lavterskel VR?	7
1.3	Oppgavens struktur	8
2	Teori	9
2.1	Geografi: skolefag og vitenskap	9
2.2	Læringsteori	11
2.3.1	Kriterier for dybdelæring:	12
2.4	Det digitale klasserommet	13
2.4.1	Digital Merverdi	15
2.4.2	Virtuelle virkeligheter	16
2.4.3	VR i geografi.....	18
2.4.4	Å Utforske	19
2.5	Merverdi og læringsutbytte.....	20
2.6	Aksjonsforskning	21
2.7	Å vurdere læringsverktøy	21
3	Metode.....	25
3.1	Metodevalg	25
3.2	Hensikt og kvalitativ tilnærming	26
3.3	Utvalg og intervju	27
3.3.1	Struktur:.....	28
3.3.2	Fokusgrupper	29
3.3.3	Fokuserte intervjuer:	30
3.4	Observasjonsnotater	30
3.5	Datainnsamling:	30
3.5.1	Innledning.....	30
3.5.2	Studentintervju: Individuelle fokuserte intervjuer.....	31
3.5.3	Elevintervju: fokusgrupper	31
3.6	Analytisk tilnærming	31
3.7	Refleksjoner over forskningens tilnærming	32
3.8	Etikk og kvalitet.....	33
3.6.1	Validitet og relabilitet.....	33
4	Empiri.....	34

4.1 Studentene	34
4.1.1 VR i undervisning	34
4.1.2 Omstendigheter	34
4.1.3 Læringsutbytte	35
4.1.4 Fordeler og utfordringer	36
4.2 Elevene	37
4.2.1 Opplevelse av VR-verktøyet	37
4.2.2 Mål for undervisningen	38
4.2.3 Om verktøyet	39
4.2.4 Innhold	39
5 Diskusjon og konklusjon	41
5.1 Del 1. Læringsutbytte	42
5.1.2 Opplever studentene læringsutbytte?	42
5.1.3 Opplever elevene læringsutbytte?	44
5.1.4 Læringsutbytte i Geografi?	45
5.2 Del 2. Merverdi	48
5.2.1 Har lavterskel VR-verktøyene en merverdi?	48
5.2.2 I hvilken grad tilfører Lavterskel VR-verktøyene merverdi?	49
6 Oppsummering	51
6.1 Konklusjon	55
Vedlegg	59

FIGUR 1 KOMPONENTENE SOM TILHØRER FORSKNINGSAKSJONEN	3
FIGUR 2 GAMLE BYBRO I TRONDHEIM	4
FIGUR 3 SKREDMASSER I ISTERDALEN	5
FIGUR 4 REDIGERING	6
FIGUR 5 FRA INNHOLD TIL OPPLÉGG	7
FIGUR 6: THINGLINK	7
FIGUR 7 DIDAKTISK RELASJONSMODELL	22
FIGUR 8 METODISK TILNÆRMING	25
FIGUR 9 FRA SPØRSMÅL TIL KUNNSKAP	26
TABELL 1 STUDIENS UTVALG	28
TABELL 2 KODEOVERSIKT STUDENTINTERVJU	34
TABELL 3 KODEOVERSIKT ELEVINTERVJU	37
TABELL 4 TOLKNING AV EMPIRI MOT DIDAKTISK RELASJONSMODELL	47

Forkortelser:

VR	Virtual Reality // Virtuell Virkelighet
AR	Augmented Reality // Augmentert Virkelighet
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
VGS	Videregående Skole
LK20	Kunnskapsløftet 2020
NSD	Norsk Senter for forskningsdata

Vedlegg:

- Vedlegg 1 Vurdering NSD
- Vedlegg 2 Samtykkeskjema NSD
- Vedlegg 3 Planleggingsdokument aksjon
- Vedlegg 4 Intervjuguide Elever
- Vedlegg 5 Intervjuguide Studenter
- Vedlegg 6 Lysbilder Aksjon
- Vedlegg 7 Eksempler fra Thinglink

1 Innledning

Denne oppgaven handler om lavterskel VR-verktøyer i geografiundervisning. Gjennom kvalitativ forskning har prosjektet anvendt didaktiske verktøyer for å utforske og undersøke bruken av lavterskel VR-verktøyer i geografiundervisningen. Oppgaven ser på hvordan VR kan brukes i undervisning og har elever og studenters egne opplevelser av verktøyenes læringsutbytte og merverdi som rettesnor.

Min egen interesse for temaet har peilet oppgaven inn på sin kurs; teknologi-interesser og fremtidig lærer har prosjektet gitt meg anledning til å utforske det som for meg var ukjente -men spennende- verktøyer for geografi-undervisning. Mitt perspektiv som lærer har gjort at prosjektet har en pragmatisk tilnærming til tematikken. Det har satt søkelys på den reelle bruken, verktøyenes kvaliteter, og elevs og studenters egne opplevelse av virtuelle virkeligheter (VR) slik de oppleves i undervisningen. Prosjektet har gitt meg erfaringer og kunnskap som jeg tar med meg videre inn i læreryrket.

Dette halvåret med masterprosjekt har for meg handlet om å utforske: temaet, verktøyene, og master har alle vært nye opplevelser. Utforskningen har vist at det skjer mye spennende i utviklingsarbeidet av undervisning i og utenfor klasserommet. Innføringen av nye læreplaner i 2020 gjennom Kunnskapsløftet viser at både faget og skolen er i endring, og gjennom litteratursøk og samtaler har jeg kommet over stadig nye og spennende prosjekter hvor lærere og forskere utvikler verktøyer, metoder, og tilnærminger til undervisning.

Virtuelle Virkeligheter (VR) ser nå ut til å gjøre sitt inntog i andre samfunnslag. For dette prosjektet er «VR» ment som teknologi som tillater brukeren å se en annen verden gjennom interaktive briller. Jeg har brukt enkle verktøyer. Det er det som gjør de lavterskel. Mine briller er av papp og krever en mobiltelefon for å bruke. Brillene tillater en å se, snu seg, og bevege seg i en virtuell verden. I andre sammenhenger kan brillene være enda mer kompliserte, selvstendige, og tillater dermed en annen bruk: Gaming er nok enda blant de største, men også innenfor eksempelvis helse, sosiale medier, og design finner man mangfoldige eksempler av bruk av VR hvor verktøyene blir brukt til å undervise, skape, eller gi opplevelser i heldigitale verdener. At selskapet Meta (tidligere Facebook) nylig lanserte sitt «Metaverse» hvor de skal bruke VR-teknologi for å skape nye former for digitale rom viser at teknologien er både aktuell og i utvikling (Meta, 2022). I tillegg er også konkurrenter som Google, Samsung, Steam, og flere, godt i gang med sine egne VR-verktøyer. Verktøyene ser dermed ut til å bli stadig mer populære og potensialet for å skape innovative teknologiske løsninger stor. Det er med andre ord vel verdt det å undersøke teknologien også for geografiundervisningen.

Det overordnede formålet med oppgaven er et ønske å bidra til et større kunnskapsgrunnlag om geografifagets muligheter og potensiale for utvikling av nye verktøyer for undervisning. Samtidig har min egen motivasjon til prosjektet vært å øke min kompetanse omkring bruken av verktøyene. Det er ingen hemmelighet at før dette prosjektet kunne jeg så godt som ingenting om hva VR egentlig er, og hvilke muligheter som finnes. Dermed har det vært mye nytt, mange utfordringer, og mye ny kunnskap å ta innover seg. Det er jeg glad for.

1.1 Forskningsspørsmål:

Virtuelle Virkeligheter (VR) er en teknologi som tillater brukeren å se digitale bilder av enten virkelige eller fiktive steder. I denne oppgaven er innholdet virkelige steder, brillene er av papp, og lavterskel er forstått som en enkel og lavkostnads tilnærming til VR. For min del gikk startskuddet for oppgaven gjennom VR-Learn prosjektet i regi av NTNU og en av mine veiledere, Jakob Cyvin. Gjennom deres forskning på bruk av VR-verktøyer i høyere undervisning ble jeg nysgjerrig på hvordan det ville være å bruke lignende VR-verktøyer i skolen. Nysgjerrigheten førte meg inn på sporet: Var det i det hele tatt mulig å få til? Ville jeg få det til? Og var det noen hensikt i å bruke VR i det hele tatt, og da spesielt når verktøyene var såpass lavterskel? I kapittel 1.2 beskriver jeg VR-verktøyene nærmere.

For å undersøke temaet ønsket jeg å vite mer fra de som opplever undervisningen selv. Dermed er oppgaven utformet slik at det er elevenes egne opplevelser av og holdninger til VR-verktøyene som er avgjørende. Oppgaven har dermed fått et elev-og-studentperspektiv. Det er deres opplevelser og erfaringer med lavterskel-VR som legger grunnlaget for oppgavens første forskningsspørsmål. Forskningsspørsmålet er utformet for å finne ut hvilke opplevelser informantene har av et eventuelt læringsutbytte. Det betyr at jeg ønsker å finne ut om elevene opplever at virtuelle virkeligheter har en hensikt, og et utbytte i geografiundervisning. Med andre ord: kan vi lære noe av å bruke slike digitale verktøyer? Dermed har første forskningsspørsmål blitt utformet slik:

I hvilken grad opplever elever og studenter læringsutbytte ved geografiundervisning med lavterskel VR-verktøyer?

Studiens første forskningsspørsmål utforsker dermed informantenes opplevelser av læringsutbytte. Med det mener jeg at studien tilnærmer seg erfaringer og inntrykk som kan legges til grunn for at informantene skal oppleve et læringsutbytte, og i hvilken grad de opplever det.

Samtidig har det også vært viktig for meg å undersøke selve verktøyenes merverdi: kan og i så fall hva er det verktøyene tilfører undervisningen? Er det et grunnlag for å kunne si at verktøyene tilfører undervisningen muligheter den ikke har ellers, eller er lavterskel-VR bare en annen utgave av undervisning vi allerede har? Jeg utformet dermed mitt andre forskningsspørsmål for å finne ut om det finnes et didaktisk grunnlag for å kunne påstå at verktøyene tilfører undervisningen merverdi, og i så fall i hvilken grad de kan sies å gjøre det. Mitt andre forskningsspørsmål ble dermed:

I hvilken grad opplever elever og studenter merverdi ved geografiundervisning med lavterskel VR-verktøyer?

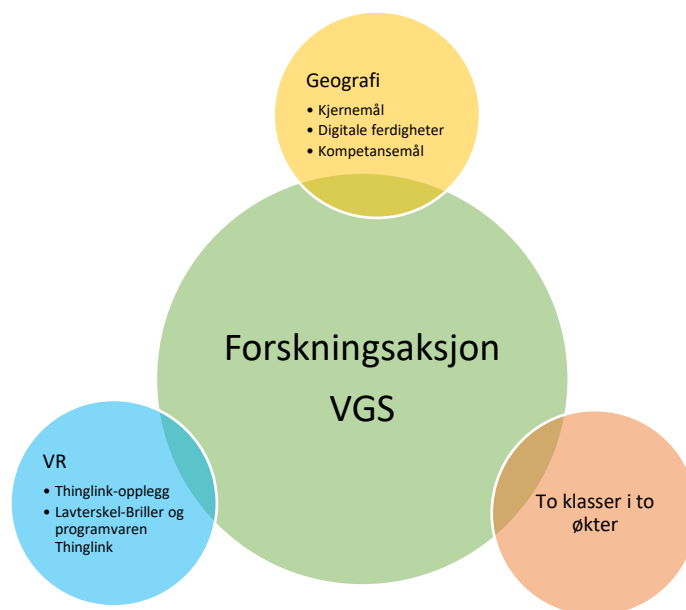
Sentralt for oppgaven står geografi som skolefag og vitenskap. Som nå snart lektor i geografi er det viktig for meg å stadig utforske og skape god undervisning. Jeg ser på det som et ansvar og en plikt å utforske mulighetene som finnes for å skape gode undervisningssituasjonen. For å gjøre det må læreren være innovativ og nytenkende; slik kan en skape gode undervisningsmuligheter for elevene. Derfor er denne oppgaven forankret i geografiundervisningen i et sikte på å bidra til et kunnskapsgrunnlag for nettopp utviklingen av god undervisning. Oppgaven er en fagdidaktisk masteroppgave, som betyr at geografifaget spiller en viktig rolle i prosjektet, samtidig som at pedagogisk-didaktiske temaer knyttet til undervisning også har sin plass.

Neste del, prosjektbeskrivelsen, beskriver hva det er aksjonene har dreid seg om, og om hvilke verktøyer jeg utforsker. Der illustrerer og beskriver jeg hvordan studien har brukt VR-verktøyene i forskningsaksjonenes undervisningsopplegg, og beskriver og definerer lavterskel VR-verktøyer og tilhørende teknologi.

1.2 Prosjektbeskrivelse:

I denne delen beskriver jeg kort om hvordan forskningsaksjonene har gått for seg, hvilke verktøyer jeg har brukt, og oppleggene i forskningsaksjonene. Hensikten er å gi en oversikt over verktøyene, aksjonene, og informantene som har deltatt i aksjonene.

1.2.1 Forskningsaksjonen



Figur 1 Komponentene som tilhører forskningsaksjonen

Jeg har gjennomført to forskningsaksjoner i videregående skole (se kap.2.6 om aksjonsforskning). Aksjonene er en del av datainnsamlingen hvor jeg har vært både lærer og forsker. I figur 1 er de ulike komponentene som har vært en del av undervisningen gjennom planlegging, utføring, og etterarbeidet med forskningsaksjonene. Gjennom aksjonene har jeg prøv ut lavterskel-VR gjennom geografi i VGS, og deretter intervjuet elever som har deltatt i aksjonene. Hensikten med aksjonene var å gi elevene et erfaringsgrunnlag for påfølgende intervju og for å prøve ut lavterskel VR-verktøyene i faktisk undervisning.

Jeg avtalte med en videregående skole og lærer om å få «låne» et par undervisningsøkter for to geografiklasser for å prøve ut et undervisningsopplegg bygget på temaet «Utforskning» (Se kapittel 3.3 Utvalg og Intervju). Temaet var hentet fra læreplanene i fellesfaget Geografi gjennom kjerneelementer og kompetansemål. To klasser deltok, og gjennom verktøyene Thinglink, VR-pappbriller, og egne mobiler skulle elevene utforske tre landskap for å se sammenhenger til faginnhold og virkeligheten (se Figur 3 for bilde av verktøyene). I løpet av økten brukte elevene en lenke for å koble seg til en nettside med VR-innholdet gjennom mobilene sine. Ved å klikke på fullskjerm og legge mobilen inni brillen kunne elevene se og oppleve tre landskap i VR: Midtbyen i Trondheim, Antarktis, og Isterdalen - nærmere bestemt Trollstigen.

Forskningsaksjonene sorterer jeg i tre komponenter, som vist i Figur 1. Gjennom verktøyene skulle geografifaget undervises til to klasser. Dermed utgjør disse tre komponenter som jeg i løpet av oppgaven kommer til å presentere i neste kapittel.

Ved å utforme et VR-opplegg laget jeg innholdet selv. Målet for selve undervisningen var at elevene skulle opparbeide seg kunnskaper om landskaper, og gjennom de geografiske kunnskaper relatert til læreplanene.

I figur 2 og 3 er skjermtutklipp av hva elevene så i VR-opplegget fra Trondheim og Isterdalen. I VR fikk elevene et fullt 360-graders perspektiv; de kunne snu seg rundt, zoome-inn, og 'klikke' på interesse-punkter for å navigere på stedene. Så kunne de «hoppe» videre til neste bilde ved å se på et punkt i noen sekunder i det som kalles et scenario – en sti som tar brukeren for eksempel gjennom landskapet. Bildene var tatt av meg høsten 2021 til denne hensikten.



Figur 2 Gamle Bybro i Trondheim.

Ved å snu seg i virkeligheten endrer perspektivet seg i det sfæriske bildet. Punktene på bildet viser ekstra informasjon som tekst, bilder, video, eller meningsmålinger. Bildene fra Trondheim er tatt fra både kjente, og mindre kjente, områder i og rundt byen.



Figur 3 Skredmasser i Isterdalen.

Brukeren navigerer gjennom «punktene» i bildet. Slik hopper de fra ett sted til neste og kan utforske landskapene. Bildet viser ett av mange bilder fra Isterdalen; en naturgeografisk perle.

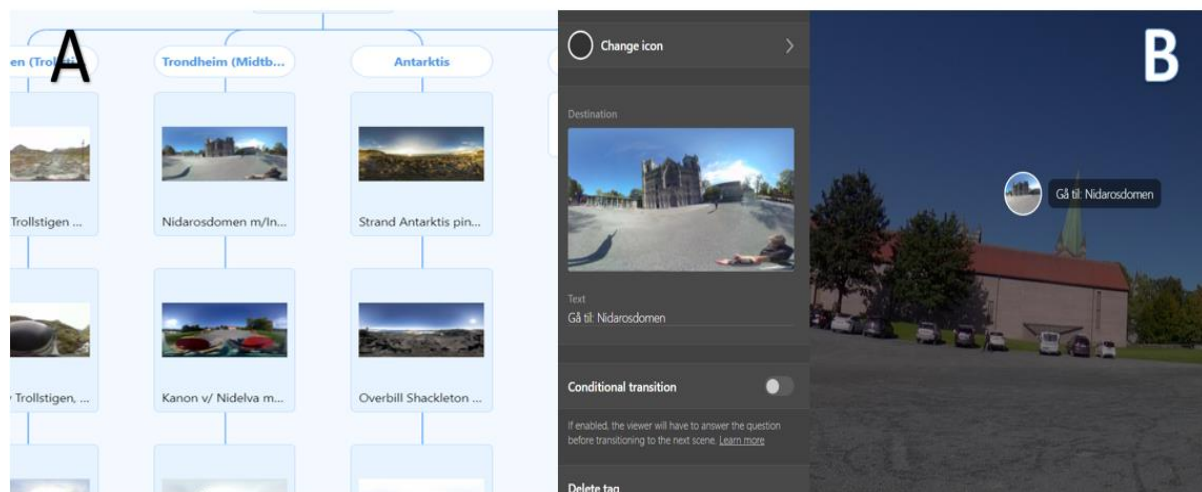
1.2.2 Elevenes oppgave:

I forkant fikk de to klassene oppgave om å se etter trekk ved landskapene som de både kunne og ikke kunne forklare: de skulle kort og godt utforske landskapenes geografi på bakgrunn av utvalgte kompetanse-og-kjernemålene for økten. Instruksjonen var enkel: elevene skulle utforske og forsøke å forklare hva de så gjennom kunnskaper de hadde om ulike natur- og samfunnsgeografiske temaer.

Så fulgte selve aktiviteten. Elevene logget seg på, tok i bruk brillene, og satte i gang. Underveis fikk elevene oppfølging som for eksempel «kan vi finne tegn i landskapet til hvordan det har blitt til?» eller «Hvilke prosesser foregår i dette landskapet?», eller «hva forteller landskapet oss om menneskene som bor her?»

Til slutt diskuterte elevene i grupper, og så felles med meg. Økten ble rundet av med en oppsummering av landskapene i plenumsdiskusjon om hva elevene hadde sett, opplevd, og utforsket. Til slutt ble de invitert til intervju. Se vedlegg 3 Planleggingsdokument for å se hvordan øktene var utformet og planlagt og vedlegg 6 Lysbilder Aksjonene for power-pointen med instruksjoner for selve undervisningen og vedlegg 7 Utklipp fra Thinglink for flere eksempler på landskapene elevene utforsket.

1.2.3 Slik blir VR-innholdet til



Figur 4 Redigering.

Gjennom Thinglink kunne jeg legge bildene i rekkefølge, legge til innhold, og skape scenarioet som ses av elevene. Thinglink brukes til å bearbeide bildene til undervisning gjennom en rekke verktøyer. A: Her settes bildene i sammenheng og stien brukeren følger gjennom landskapene blir til. Det tillater læreren å styre elevens progresjon gjennom scenarioet. Stiene greiner seg ut slik en ønsker. B: Gjennom Thinglink kan bildene redigeres. Her legges det til et stipunkt til neste bilde i stien.

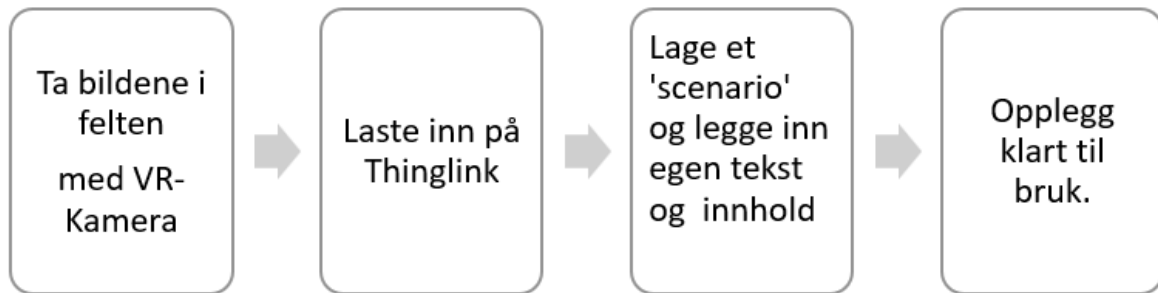
For å skape VR-innhold som kan brukes til dette formålet trenger en et kamera som kan ta sfæriske bilder. Slike kameraer er ikke dyre, men er heller ikke så fryktelig vanlige. Derfor ble det en fordel for meg at prosjektet VR-Learn hadde slike jeg kunne låne. Gjennom de fikk jeg enkle instruksjoner om hvordan jeg kunne ta bilder, og høstet fra deres erfaringer om hvilke typer bilder som ble best.

Selve kameraet har to runde linser og kan ta sfæriske bilder av 'alt' rundt det, og jeg fant snart ut at dette kunne skape interessant og nyttig innhold. Derfor valgte jeg meg ut landskaper jeg mente kunne passe til undervisningen. Først ut var Trondheim, så Isterdalen. Bildene fra Antarktis har jeg ikke tatt selv – de lå i Thinglinks fellesarkiv, hvor brukere kan legge til eget innhold til felles bruk.

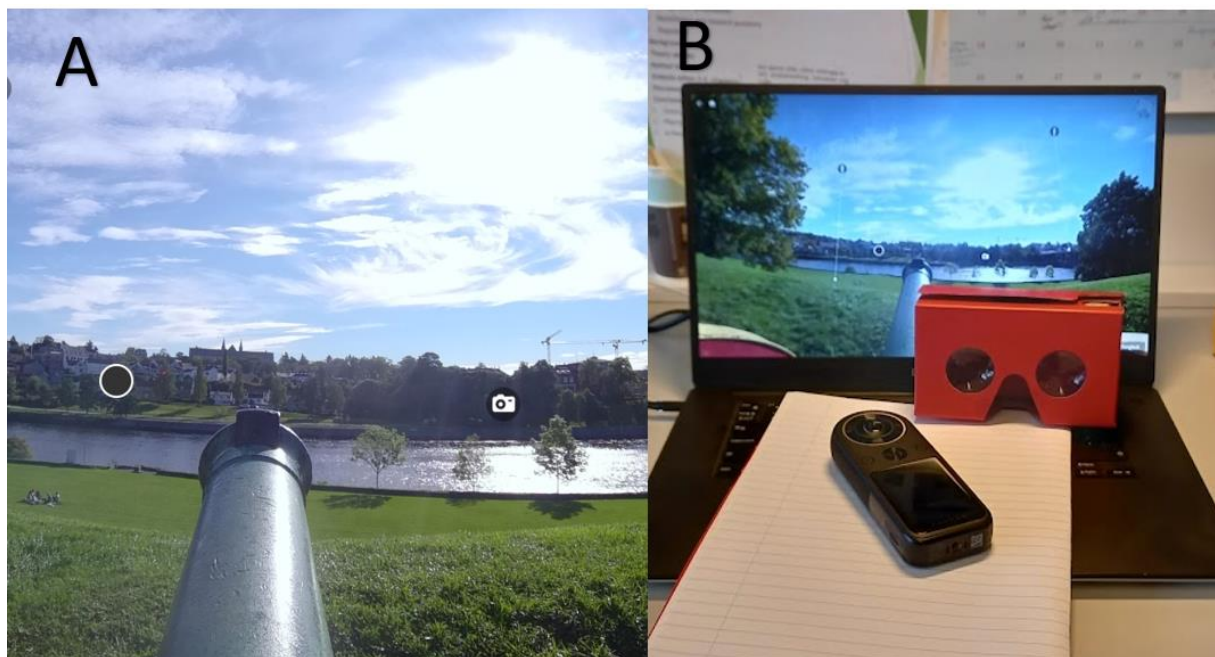
Etter hvert som prosjektet utviklet seg, ble flere bilder tatt underveis. Det førte til at stedene i noen tilfeller ble gjengitt i både sommer-og-vinterstid. I noen bilder er det derfor snø på bakken, mens på andre er det høysommer og sol. Deretter lastet jeg bildene inn på Thinglink-siden, og utformet opplegget slik det ser ut i dag.

Thinglink er en nettside med programvare for å laste opp egne bilder og lage et innhold en kan dele med andre, og ikke minst lage 'scenarioer' (stier) som kan brukes til formidling (Thinglink, 2022). Nettsiden tilbyr også egne arkiver av 360-bilder. Her lastet inn jeg bildene fra Antarktis, Trondheim og Isterdalen

I Thinglink ble bildene lagt til innhold som tekstbobler, nærbilder, og lenker til andre nettsider. Til slutt ble bildene satt sammen til et 'scenario', som tillater at brukeren kan navigere mellom de ulike bildene og se landskapene fra bildenes perspektiver.



Figur 5 Fra innhold til opplegg



Figur 6: Thinglink

A: Slik ser brukeren sluttresultatet. Bildet er fra Marinen i Trondheim. Punktene i bildet kan være andre bilder, navigasjonspunkter, eller annet multimodalt innhold. Brukeren snur seg rundt for å se hele det sfæriske bildet, og kan zoome så langt oppløsningen tillater det.

B: Kameraet (fremst) tar et sfærisk bilde av landskapet. På bildet er QooCam 360-graders kameraet avbildet - en linse på hver side tillater kameraet å fange omgivelsene. Bildet lastes opp til Thinglink via datamaskinen og kan ses i VR gjennom en kombinasjon av brillen (rød på bildet) og mobil (som legges inn i brillen).

1.2.4 Lavterskel VR?

Det er naturlig å undres over hvorfor prosjektet har valgt en lavterskel tilnærming i motsetning til f.eks. pc eller større briller med høyere teknologi. Årsaken ligger nok i både mine egne og prosjektets handlingsramme: lavterskel-VR var helt enkelt det jeg visste om og hadde tilgang på ved prosjektstart. Masteroppgavens tidsramme og økonomi gjorde også valget enklere. Og at det var mulig å få låne pappbriller, lisens til Thinglink, og kamera gjennom VR-Learn. Samtidig var 'lavterskel' en realistisk tilnærming for å tilby VR til en hel skoleklasse.

Jeg ønsket også en pragmatisk tilnærming til temaet som jeg visste jeg kunne få til selv; ikke bare for å bruke verktøyene, men også for å lage innhold. Jeg var nysgjerrig på hvilke muligheter disse forholdsvis enkle verktøyene kunne gi geografiundervisningen og meg som lærer. Til slutt er mobilen noe så godt som alle elever har (se kap. 2.4). Det var en fordel for prosjektet fordi det tillot meg å gå inn i et hvilket som helst klasserom og gjennomføre aksjonsforskningen. Fra et skoleperspektiv er det også svært aktuelt å ta med seg teknologi inn i klasserommet. Som jeg kommer inn på i Kap.2.4 er det stort søkelys på det digitale i skolen, både i læreplan og ellers. Det gjør at å utforske digitale undervisningsverktøyer er i min oppfatning både motiverende og nyttig for å finne nye måter å formidle geografifaget på, og for å undersøke hvilke teknologier som passer til undervisning.

1.3 Oppgavens struktur

Denne masteroppgaven består av seks kapitler. I dette første kapitlet innleder jeg oppgaven og presenterer forskningsspørsmålene. Kapitlet introduserer selve masterprosjektet, og oppgavens utforming. Her er det også en beskrivelse av prosjektets forskningsaksjon og VR-verktøyene jeg har brukt for å gi leseren en oversikt over verktøyene og en forståelse for hva prosjektet har undersøkt. I tillegg beskriver jeg i denne delen også valg av tema som utgangspunkt for masteroppgaven.

I neste kapittel «Teori» presenterer jeg kunnskapsgrunnlaget til masterprosjektet. Her blir oppgavens kobling til læreplan, geografi, og pedagogisk-didaktiske begreper presentert. I samme kapittel går jeg nærmere inn på relaterte temaer som digitalisering, virtuelle virkeligheter, og vurdering av læringsverktøy. I neste kapittel, «Metode», presenterer jeg oppgavens kvalitative tilnærming til datainnsamlingen, forteller om min tilnærming til datainnsamlingen og om prinsipper for aksjonsforskning. Resultatene av datainnsamlingen presenterer jeg i to deler i kapitlet «Empiri». Først intervjuene med studenter i høyere utdanning så fokusgruppe-intervjuene med elever i VGS. Deretter følger en oppsummering av empirien i lys av aksjonsforskningen. Sist er diskusjonskapitlet, jeg anvender teori- og empirikapitlene til å diskutere og analysere resultatene fra prosjektet for å besvare forskningsspørsmålene før jeg konkluderer på bakgrunn av forskningsspørsmålene. Til slutt følger oppgavens vedlegg hvor vurdering fra NSD (Norsk Senter for forskningsdata), samtykkeskjema, intervjuguider, og planleggingsdokumenter er inkludert.

2 Teori

Vellykket integrering av IKT i klasseromspraksis er avhengig av kompetansen til lærerne. De må strukturere læringsmiljøet på en ny måte, forene ny teknologi og pedagogikk, bistå til utvikling av sosialt aktive klasserom, og oppmuntre til samhandling, samarbeid og gruppearbeid(Senter for IKT i Utdanningen, 2015, s. 10)

I de digitale læreplanverktøyene på nett har Utdanningsdirektoratet lagt til beskrivelser av verbene en finner i læreplanene i både fagspesifikke kompetansemål og overordnet del (LK20). Verbene «å utforske», «presentere» «bruke» o.l. viser hva elevene og lærerne hva de skal gjøre for å oppnå kompetanse i faget. Hvordan vi velger å forstå verbene vil ha en betydning for hvordan undervisningen ser ut og som en konsekvens hva elevene får ut av undervisningen. Der finner vi også at elevene skal være delaktige i sin egen læringsprosess hvor de skal forstå og se sammenhenger selv (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Elevene skal få rom til å skape sin egen kompetanse gjennom de verktøyene læreren tar i bruk. Lærerens ansvar blir per LK20 å «planlegge», «legge til rette», «skape muligheter» og «gi veiledning». Forholdet mellom elevens læringspotensial og lærerens undervisningskompetanse henger tett sammen, og vil påvirke utbyttet av undervisningen(Kunnskapsdepartementet, 2017a, 2019).

I delene under presenterer jeg først geografi som vitenskap og skolefag. Det er viktig for å forstå hvordan og om geografifaget egner seg til å ta i bruk undervisningsverktøyer som VR. Deretter beskriver jeg didaktiske og pedagogiske begreper for å bedre forstå hensikten med, og verktøyenes plass i, undervisningen. Det er for å bedre kunne forstå hva, hvor, og hvordan læring kan ta sted, og hvordan det å lære kan forstås på ulike vis. Så går jeg inn på digitalisering og digitale ferdigheter for å kunne diskutere verktøyets relevans til læreplanene. Til slutt beskriver jeg aksjonsforskning, didaktisk relasjonsmodell, og begrepet «merverdi». Disse er relevante for å sette forskningen i sammenheng med forskningsspørsmålene og empirien.

2.1 Geografi: skolefag og vitenskap

Studie- og forskningsfaget geografi har ein breiare fagleg profil enn skulefaget geografi. [...] Samanlikna med andre europeiske land har geografifaget i norsk skuletradisjon hatt ein heller svak posisjon. Ein grunn er at vi i Noreg tradisjonelt har lagt større vekt på historiefaget (Eidsvik et al., 2018, s. 20).

Geografien som fag har utgjort en variert del av skolens faglige innhold gjennom tidene. Selv med få undervisningstimer i grunnskolen er geografi ifølge Mikkelsen (2015) fortsatt et viktig og sentralt fag (Mikkelsen, 2015: Holt-Jensen, 2007). At Eidsvik et al. (2018) i sitatet over betegner fagets posisjon som svak, er i lys av hvordan andre nasjoner som Sverige og Benelux tradisjonelt har vektlagt faget annerledes, og ofte tyngre, enn i Norge (2018). Likevel påpeker både Holt-Jensen og Mikkelsen (2007:2015) at i utgangspunktet har geografi hatt en sterk posisjon i skolen gjennom nærmere 150 år, selv om det er det først i videregående at elevene i dag møter på faget som et eget fag (Mikkelsen, 2015). Som en del av en tredeling med historie og samfunnskunnskap har

geografi satt sitt preg på styringsdokumentene i videregående; og gjennom de undervisningen. Faget særegenhet utpeker seg i sterke tradisjoner innenfor feltarbeid og ekskursjon:

Geografi og ekskursjon har nærmest vært synonymmer. Geografene har betraktet ekskursjoner og feltarbeid som helt sentralt både innenfor undervisning og forskning. Landskapsgeografen Carl Sauer hevdet at den viktigste opplæring en geograf kunne få, var gjennom å gjøre feltarbeid og trene observasjonsevnen (Fjær, 2015, s. 161)

Samtidig er geografi faget hvor elevene skal se sammenhenger, både i naturen og i samfunnet. Gjennom utforskning, og observasjon skal de forstå, mestre, og ikke minst lære hvordan steder og rom er sentrale for danningen i skolen (Mikkelsen, 2017; Holt-Jensen, 2007).

[...] studenten må lære seg å «se geografisk», slik at hun/han ved observasjon kan tolke et natur- eller kultur-landskap uten å ha stor spesifikk kunnskap om det (Holt-Jensen, 2007, s. 15)

Å se geografisk og tolke det en ser vil innebefatte at fagets bredde og tverrfaglige profil, hvor elevene skal tilegne seg kompetanse innenfor en tematisk ramme som spenner vidt, er godt representert i de fagdidaktiske virkemidlene læreren tar med seg inn undervisningen. Det betyr at læreren må kunne skape god undervisning og en god faglig sammenheng mellom fagets mange komponenter (Sætre & Mikkelsen, 2015)

En utfordring som Holt-Jensen (2007) trekker frem i den sammenheng er at fellesfaget geografi er blant de med færrest undervisningstimer i skolen, og i ungdomsskolen deler faget timene med samfunnsfag og historie. I videregående har elevene to timer i uka, som er en reduksjon fra tre før reform 95 (Fjær, 2015). Det betyr at geografifaget har kort tid på å gjøre mye. Gjennom fagfornyelsen (LK20) fikk faget tre kjerneelementer i et forsøk på å forenkle og tydeliggjøre læreplanene og faget:

- Naturgitt og menneskeskapt rom
- Utforskning og geografiske metoder
- Bærekraftig utvikling og globalisering (Utdanningsdirektoratet, 2020)

Innholdet i kjerneelementene er ifølge Eidsvik et al. (2018) ikke nytt og er en videreføring av LK06. Forskjellen er man nå har et større fokus på bærekraft-begrepet, samtidig som at innholdet i læreplanene har blitt gjort noe mindre (Eidsvik et al., 2018). LK20 har ført til en reduksjon i antall kompetansemål, selv om en evalueringsrapport om fagfornyelsen poengterer at et færre antall kompetansemål «har ikke nødvendigvis et mindre omfattende innhold» (Karseth et al., 2020, s. 153). Gjennom læreplanene skal fagets kjerneelementer og kompetansemål legge grunnlaget for elevenes utbytte gjennom kompetanse, ferdigheter, og evner (Kunnskapsdepartementet, 2017a). Fagfornyelsen LK20 er, ifølge Remmen (2020), ment å gjøre faget mer relevant, fremme dybdelæring, og gjøre elevene klare for fremtiden. Altså er læreplanene fortsatt rike på innhold. Vi ser nærmere på kjerneelementet «Utforskning og geografiske metoder» som defineres slik i læreplan i geografi:

Elevene skal kunne utforske, gjennomføre undersøkelser og være aktivt skapende, med utgangspunkt i nærmiljøet sitt, for å utvikle geografisk forståelse. De skal også kunne bruke informasjon fra ulike typer kilder og kritisk vurdere hvor pålitelige og relevante disse kildene er (Kunnskapsdepartementet, 2019)

At elevene skal utforske, undersøke, og skape krever at elevene får mulighet til å selv undersøke og finne frem til fagets kjerne gjennom en aktiv deltakelse, og egen læring.

Fagfolk som Fjær (2015), Remmen (2020) og Holt Jensen (2007) mener at dette nærmest krever at elevene er aktive i en form for utforskende aktivitet. Det utartes i deres litteratur oftest som en form for feltarbeid.

Men kjerneelementene har også mottatt kritikk. Sætre (2022) viser til at kritikere mener faget er for samfunnsfaglig og at det naturgeografiske elementet har blitt visket mer og mer ut fra læreplanene. I tillegg påpeker han at noe av grunnen til kritikken ligger i at i utgangspunktet er faget et syntesefag, men hvor et sterkt samfunnsfaglig innhold nå dominerer. I arbeidet med nye læreplaner i årene før 2020 så det lenge ut til at naturgeografien i VGS skulle nærmest vekk, men ble ifølge Sætre tatt med igjen i høringsrundene til LK20. Årsakene til det ligger ifølge Sætre (2022) hos manglende geografi-kompetanse hos lærerne på begge trinn, som igjen har ført til en manglende oppslutning rundt faget.

2.2 Læringsteori

Et sentralt spørsmål i skolen omhandler hvordan vi, de voksne, kan vite at elevene lærer. For å besvare dette har man utviklet teoretiske verktøyer som kan hjelpe oss å forstå læringsprosessene til barn og unge. Teoriene er perspektiver på hva og hvordan, og om elevenes læring (Imsen, 2017).

De fleste læringsteorier har trekk fra en flerfaglig forståelse som ofte er forankret i både pedagogiske, humanistiske, og vitenskapelige fagretninger (Imsen, 2017). Teoriene er ikke automatisk gjensidig utelukkende eller i konflikt med hverandre, men tilbyr måter å forstå hvordan barn og unge lærer. I denne oppgaven vil de brukes for å forstå om og hva informantene lærer, og i så fall i hvilken grad. Hensikten med teoriene er ifølge Imsen (2017) at læreren skal kunne bruke teoriene som verktøyer for å forstå læringsprosessen, tankesettet og det underliggende filosofiske grunnlaget for å utvikle kunnskap og forståelse (Imsen, 2017).

I dag er sosialkonstruktivistisk læringsteori populær som grunnlag for å forstå læring og den blir ofte knyttet til dagens læreplaner. Den har sin bakgrunn i to sentrale og like mye omtalte teorier: Konstruktivistisk og sosiokulturell læringsteori. Konstruktivismen er preget av et praktisk-pragmatisk syn på hvordan barn tar til seg kunnskap. Gjennom ulike «operasjonelle perioder» tar barnet til seg kunnskap gjennom prosesser som er praktiske av natur (Imsen, 2017). Opphavsmannen Piaget mente at all læring krevde en viss form for aktivitet. Aktiviteten skulle være motorisk og eksperimentell. Altså skulle eleven kunne prøve å ta på, føle, og oppleve forholdene til tingene rundt seg. Konstruktivistisk læringsteori er en tilnærming som tar utgangspunkt i at eleven må erfare for å skape kunnskap gjennom aktivitet. Den sosiokulturelle læringsteorien bryter med konstruktivismen gjennom spesielt en faktor: det er ikke det praktiske aktive samspillet som er viktig, men det sosiale. Altså er det det mellommenneskelige som skjer mens aktivitetene er i gang som skaper læringen, ikke aktivitetene i seg selv (Imsen, 2017; Bolstad, 2020).

Nyere tenkning har ført til at de to teoriene ofte har blitt satt sammen til en og resultatet er sosialkonstruktivistisk læringsteori. Teorien innefatter både det aktiviserende, og det sosiale perspektivet på kunnskap. Kort fortalt, ja takk til begge deler (Couper, 2015). Kunnskapen formes av både omgivelser, og de en omgir seg med. Teorien er på et vis en sammenføring av konstruktivismens syn på kunnskap som noe praktisk, visuelt, og erfaringsmessig, og det sosiokulturelles syn på det sosiale samspillet som en plattform

for å forstå sammen. Enkelt forklart skjer læringen sosialkonstruktivistisk perspektiv ifølge Couper (2015) i en indre prosess påvirket og igangsatt av ytre stimuli.

Dybdelæring er en prosess som foregår internt i eleven. Eleven skal selv utvikle, og skape dybdelæring ved hjelp fra læreren (Bolstad, 2020). Bolstad (2020) definerer dybdelæring som å utvikle kompetanse gjennom kognitive og fysiske prosesser. Det er en prosess som skjer *i hodet* og *med kroppen*. Videre støtter han seg på Ludviksen-utvalgets (2014) definisjon om dybdelæring som en prosess hvor eleven:

[...] gradvis utvikler sin forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et fagområde. Det handler også om å forstå temaer og problemstillinger som går på tvers av fag- eller kunnskapsområder. Dybdelæring innebærer at elevene bruker sin evne til å analysere, løse problemer og reflektere over egen læring til å konstruere en varig forståelse (NOU 2014:7, s. 35)

Bolstad kommenterer videre: «Elevene må oppleve en tilknytning til det de arbeider med på skolen. De må oppleve at fagstoffet berører dem» (Bolstad, 2020, s.12). Utdanningsdirektoratet forklarer på sine nettsider (Udir.no) at dybdelæring skal gi eleven en varig forståelse og evnen til å se sammenhenger på tvers av fag. Det oppnås gjennom refleksjon over egen læring, og gjennom å bruke kunnskapene i nye situasjoner og sammenhenger. Dybdelæring kan også, ifølge utdanningsdirektoratet skje «alene eller sammen med andre»(Utdanningsdirektoratet, 2019).

Også Remmen (2020) diskuterer muligheter for dybdelæring i geografi gjennom tre komponenter: å undersøke, gjennomføre, og presentere fra feltarbeid. Der foreslår hun at for å få til dybdelæring må undervisningen være koblet til kompetansemål, til forkunnskaper gjennom «etno-geografisk» tilnærming, og til elevenes egen virkelighet. Ifølge Remmen er et feltarbeid hvor dybdelæring finner sted ikke bare det som skjer ute i felten, men avhengig av en struktur som rommer forarbeid og etterarbeid. Det gjør elevene forberedte, og tillater for eksempel elevene å kunne koble observasjoner og faktiske forhold sammen for å skape dypere refleksjoner knyttet til faget(Remmen, 2020).

2.3.1 Kriterier for dybdelæring:

Som utgangspunkt for min forskning har jeg støttet meg på noen kriterier for dybdelæring for å kunne diskutere hvorvidt dybdelæring, og dermed et læringsutbytte, har funnet sted i mine forskningsaksjoner. Jeg anvender begrepet som et mål på om læring har tatt sted for å kunne si noe om læringen har vært en suksess. Siden læreplanene i skolen vektlegger dybdelæring i alle fag, og tverrfaglig, er det naturlig å tenke seg at all undervisning skal kunne ha potensiale for å tilrettelegge for det. Dermed blir det i min forskning et viktig kriterium i seg selv for å kunne bedømme VR-verktøyenes mulighet for læringsutbytte og merverdi.

Bolstad (2020) nevner fire kriterier som må være til stede for at dybdelæring skal kunne ta sted:

- *Dybdelæringen skapes i et fellesskap og gjennom språk.*
- *Dybdelæring krever tid*
- *Dybdelæring krever mening*
- *Dybdelæring krever sammenheng og overblikk (Bolstad, 2020, s. 11)*

I tillegg utdyper flere at dybdelæring handler om et sammensatt bilde av undervisningen; flere komponenter også innad i faget må være med for å kunne kalle det

faglig dybdelæring. Viktig er blant annet det geografiske blikket, evnen til å kunne 'se' geografi i sine omgivelser.

For å oppnå kunnskap om 'geografiske aspekt' bør ein kjenne faget nok til å ha eit fagleg perspektiv. Det blir då ein utfordring for læraren å setje læringsmåla inn i ein fagleg ramme slik at ein balanserer læringsmåla som er basert på tema og eit fagleg perspektiv (Sætre, 2021, s. 120)

Både Mikkelsen (2017) og Remmen (2020) påpeker at dybdelæring kan være vanskelig å gjennomføre i faget. At elevene skal oppfylle kriteriene for å oppnå dybdelæring krever at undervisningen skaper mulighet for det. Utfordringen ligger i å vite hvordan, og ikke minst hva som må til for å gjennomføre undervisningen (Remmen, 2020: Mikkelsen, 2015).

Remmen (2020) tar utgangspunkt i kompetansemålene for å presentere et rammeverk for dybdelæring i geografi gjennom feltarbeid. Ifølge rammeverket står elevenes egne «etno-geografiske» erfaringer sentralt. Det betyr at ferdighetene og erfaringene elevene gjør seg i undervisning bør knyttes til elevenes egne lokale landskap som de har tilknytning til, og kan gjennom de oppnå kunnskaper og oppleve situasjoner som kan bidra til dybdelæringen i faget gjennom aktiv læring om fagets innhold. Det tillater elevene å se sammenhenger, knytte erfaringer til forkunnskaper og på det grunnlaget skape egne kunnskaper. Oost et al. (2011) har sett på feltarbeid i geografiundervisning, og hvilke faktorer som spiller inn på om undervisningen er vellykket: Der finner de at noen faktorer spiller inn på om undervisningen er vellykket eller ikke. Sentralt står skolens holdning til feltarbeid, lærerens kompetanse, og lærerens egen holdning til hvordan en innlemmer feltarbeid inn i den helhetlige undervisningen. Hvis gjort på en riktig måte mener Oost et al (2011) at feltarbeid kan bidra til dybdelæring gjennom å bevissthet på egen læring og elever som regulerer sin egen læringsprosess (Oost et al., 2011). Ved å se nærmere på fagets begrunnelse i overordnet del av læreplan (2019) finner man nøyere beskrivelser av hvilken rolle faget skal spille. Der beskrives elevens kompetanseutvikling slik:

Geografi er eit sentralt fag for å forstå samspelet mellom natur og menneske»(Kunnskapsdepartementet, 2019).

Hva som legges i begrepet samspill kommer tydeligere frem i Fagfornyelsens stortingsmelding om dybdelæringens plass i faget som at eleven:

[...] gradvis utvikler sin forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et fag eller på tvers av fag(Kunnskapsdepartementet, 2019).

Altså skal eleven se sin forståelse utvikle seg i en kontekst av hele sin opplæring, og ikke bare som en del av et enkeltstående fag. Ansvar for å stimulere lærelysten, og det praktiske, legges hos den voksne:

Læraren skal leggje til rette for elevemedverknad og stimulere til lærelyst gjennom munnlege, skriftlege og praktiske arbeidsmåtar(Kunnskapsdepartementet, 2019)

2.4 Det digitale klasserommet

For å forske på digitale verktøyer som VR i undervisningen er det viktig å få innblikk inn i hvordan skolen forholder seg til det digitale. I denne studien er teknologi, merverdi, og læringsutbytte i sentrum. Derfor vil det være viktig å se på hvordan teknologien kan

fremme læring, og hvordan man kan si om et verktøy gir mulighet for det eller ikke. I tillegg ønsker jeg å berettige verktøyenes tilhørighet til skolen.

Skolens forutsetninger for bruk av digitale verktøyer er fastsatt i skoles styringsdokumenter. Læreren har et ansvar og en forpliktelse til å kunne bruke didaktiske verktøyer for å være i stand til å kunne utføre sitt yrke.

Utdanningsdirektoratet (2021) viser til begrepet PFDK (Profesjonsfaglig Digital Kompetanse) for å beskrive den kompetansen læreren må ha. Det inkluderer både grunnleggende ferdigheter, men også fagspesifikk kompetanse (Utdanningsdirektoratet, 2021). Bruk og inkludering av slike verktøyer dukker stadig opp i debatten om skole og teknologi. Debattene handler ofte om hvilken plass, og til hvilken nytte det digitale har i undervisning. Skeptikere peker på at den er en tidstjuv, eller distraherer, mens andre mener den er helt nødvendig i klasserommet. Spurkland og Bikstad-Balas (2016) mener for eksempel at det ikke nytter å ta teknologien vekk fra elevene, men at vi heller må se på hvordan vi kan bruke teknologien som en ressurs:

Vi er overbevist om at nøkkelen til å redusere utenomfaglig bruk av digital teknologi er å øke den faglige bruken (Spurkland & Bikstad-Balas, 2016, s. 29)

Spurkland og Bikstad-Balas skiller altså mellom faglig og ikke-faglig bruk av teknologi. Det er viktig fordi mye av elevenes hverdag er knyttet til teknologi, og å skille mellom de to er ikke alltid enkelt. Løsningen ligger i å tilnærme seg teknologien på rett måte, og med rett innstilling:

Vi er også overbevist om at noe av det som skal til for at flere elever skal få utviklet sin digitale kompetanse, handler om systematisk faglig samarbeid mellom lærere. Snarere enn at hver enkelt har sin individuelle praksis, tror vi det er essensielt at lærere jobber sammen og etablerer felles praksiser – på fagenes premisser (Spurkland & Bikstad-Balas, 2016, s. 30)

I dagens skole er vi at teknologien finner sin plass både gjennom fagenes læreplaner, gjennom praksis, og i skolens overordnede styringsdokumenter. For eksempel finner vi det som en del av grunnleggende ferdigheter.

Digitale ferdigheter er en viktig forutsetning for videre læring og for aktiv deltakelse i et arbeidsliv og et samfunn i stadig endring. Den digitale utviklingen har endret mange av premissene for lesing, skriving, regning og muntlige uttryksformer. Derfor er digitale ferdigheter en naturlig del av grunnlaget for læringsarbeid både i og på tvers av faglige emner. Dette gir muligheter for nye og endrede læringsprosesser og arbeidsmetoder, men stiller også økte krav til dømmekraft (Kunnskapsdepartementet, 2017b, s. 3)

At Digitale ferdigheter er en av fem grunnleggende ferdigheter i overordnet del av læreplan og har vært en del av læreplanene siden revisjonen i 2006 viser hvordan digitaliseringen har påvirket skolen og samfunnet (Klausen, 2022). Samtidig er begrepet som en del av læreplanene både en forpliktelse og en forventning til skolen fordi det skaper en forventning om hva skolen skal inneholde gjennom flere definisjoner; Klausen viser i en empirisk oversikt over stortingsmeldinger at begrepet har hatt mange og tvetydige betydninger opp igjennom, og at innholdet har endret seg mye og ofte (2022). Likevel finner en i nyere tider at begrepet har styrket sin posisjon i læreverket gjennom at Kunnskapsdepartementet har i Rammeverk for grunnleggende ferdigheter (2017b) definert begrepet som en gjennomgående og forankret del i elevenes hverdagslige bruk av teknologi:

Digitale ferdigheter vil si å innhente og behandle informasjon, være kreativ og skapende med digitale ressurser, og å kommunisere og samhandle med andre i digitale omgivelser. Det innebærer å kunne bruke digitale ressurser hensiktsmessig og forsvarlig for å løse praktiske

oppgaver. Digitale ferdigheter innebærer også å utvikle digital dømmekraft ved å tilegne seg kunnskap og gode strategier for nettbruk (Kunnskapsdepartementet, 2017b, s. 4).

Dermed kan det digitale nå se ut til å være en integrert del av skolen, og dermed også læringen. Den årlige skoleundersøkelsen Monitor viser at både elever og lærere bruker teknologi i stor grad, og at teknologi nå er på vei til å normaliseres i skolen (Fjørtoft et al., 2019). Undersøkelsen viser også at digitale verktøyer blir i stor grad tatt godt imot av aktørene i skolen som både nyttig og fremmende for læringslyst. Og blant elever og lærere er kompetansen stigende. At lærerne mener de at de utvikler mest kompetanse til det digitale gjennom prøving og feiling av slike verktøyer viser hvordan normaliseringen har tillatt en stadig utvikling av nye digitale ressurser til skolebruk (Fjørtoft et al., 2019). Og bruken av disse i undervisning er stort sett oppfattet som positive blant elevene (Mulet et al., 2019). Årsaken til digitaliseringen kommer fra at teknologi åpner nye pedagogiske og didaktiske muligheter, og som Korseberg et al. (2022) sier det:

Digital teknologi muliggjør lærings- og undervisningsstrategier som ellers ville vært vanskelige eller umulig å gjennomføre (Korseberg et al., 2022, s. 21)

2.4.1 Digital Merverdi

I rapporten «Pedagogisk bruk av digital teknologi i høyere utdanning» (Korseberg et al., 2022) diskuterer forfatterne bruk av teknologi i høyere undervisning, og om tilpassinger til enkelte brukergrupper. Rapporten går inn på tema gjennom et perspektiv på de digitale verktøyenes *hensikt*. Her finner de at det finnes et skille mellom hva teknologien er ment å gjøre, og ikke. For eksempel er det ikke en hensikt i å innføre teknologi kun for å ha den, den må tilføre noe. Hensikten til teknologien må, ifølge Korseberg et al, være «å støtte studentenes læringsprosess» gjennom verktøyer som gir pedagogisk *merverdi*, ikke å innføre så mye teknologi som mulig (Korseberg et al., 2022). Merverdi er et begrep som skal koble pedagogiske og fagdidaktiske hensyn sammen for å lettere kunne velge de teknologiene som gjør seg best i klasserommet. Rapporten poengterer at verktøyene er til for undervisningen, ikke motsatt. Det vil si at det er kompetansen og utbyttet – læringsutbyttet- studentene sitter igjen med som er målet, og ikke verktøyenes bruk i seg selv:

I situasjoner hvor studentene enten ikke forsto hvorfor digitale verktøy ble brukt, eller hvor problemer knyttet til de tekniske sidene ved denne bruken distraherer studentene fra fagets innhold, ble læringsutbyttet mindre og merkostnaden ved bruk av teknologien høy (Korseberg et al., 2022, s. 62).

Samtidig pekes det på at hindringene for digitale verktøyer er i hovedsak i det systemiske og økonomiske aspektet; spesielt pekes det på ressurskrevende faktorer som kostnader, tid, og kompetanse. I tillegg er ikke alle digitale verktøyer tilpasset bruk i skolen:

Utbildningssektoren används ibland som en marknad där företag säljer in teknik som inte alltid är lämplig eller självklart bidrar med mervärde för undervisning och lärande (Fransson & Holmberg, 2022, s. 98)

Som Fransson og Holmberg påpeker er tilfellet ofte det motsatte: verktøy tilpasset andre formål blir solgt inn i skolen uten videre. Ludviksen-utvalget (2014) diskuterte digitale ferdigheter i lys av hvilke formål og dimensjoner begrepet skal ha i skolen. Her kom det frem at utvalget mente at selv om begrepet var overordnet og tverrfaglige var det også

viktig å se på begrepet i kontekst av hvert enkelt fag. Det fordi digitale ferdigheter er et så vidt, og omfangene begrep av mer eller mindre relevante dimensjoner som kan passe ulikt inn i de ulike fagenes læreplaner og formål (NOU 2014:7, 2014). Naturligvis vil dette påvirke hvilke verktøyer en bruker. Om ikke hvert enkelt fag fikk ansvar for sin bruk, kunne man risikere at ansvarsfordelingen for digitale ferdigheter falt mellom to stoler. Samtidig har teknologien, og begrepsbruken rundt den, endret seg såpass i løpet av årene at det stadig er behov for å definere på nytt, behovet for nye verktøyer blir nok bare større. Klausen (2022) påpeker at årsaken til voksesmertene innenfor hva digitale ferdigheter er og skal være er at begrepet er fortsatt nytt for mange: og viser til at som grunnleggende ferdighet er konseptet «bare» 15 år gammelt. Vi ser altså at for å vurdere digital merverdi handler det om å finne og reflektere over hvilke muligheter det digitale skaper, som man ellers ikke har mulighet til. Det betyr at digitale verktøyer i skolen bør ses i lys av både ferdighetene de tilfører, men også hvilken verdi de tilfører undervisningen i helhet.

2.4.2 Virtuelle virkeligheter

Virtual reality (VR) and augmented reality (AR) are technologies which have the potential to transform the way we work, communicate, and experience things. Not only will they have an impact on our daily lives, but they are also expected to create a multi-billion-euro industry (Bezegová et al., 2017, s. 4)

Hva VR egentlig er kan være vanskelig å sette fingeren på. Teknologien har vært til stede lenge og løsninger som omfatter Virtuell virkelighet har vært et tema siden 50-tallet. 'Briller' slik vi kjenner de i dag ble først aktuelle i 2012 (Cyvin et al., 2022) men før det har en eksperimentert med interaktive flater og plattformer på nett og skjerm. Fransson og Holmberg beskriver VR som programmerte fiktive miljøer eller digitaliserte ekte miljøer som har blitt fotografert digitalt (2022). En slik definisjon åpner flere dører enn den lukker. Det er nok et symptom på teknologiens stadige utvikling. I introduksjonen nevnte jeg Metaverse, Facebook-arvingen fra samme selskap som utvikler VR på stor skala, og med store planer. Også andre store aktører kaster seg på og for eksempel Google har i en lengre tid utviklet egne løsninger og kombinert det med VR-teknologi. Dermed er det kanskje passende med et relativt åpent begrep: ting endrer seg fort.

At VR-teknologi er i vekst, skaper muligheter. Interessen fra teknologi-gigantene gjør at teknologien har gjort et hopp: fra spesifikke fagmiljøer til det allmenne markedet. Effekten har blitt at teknologien har skutt fart og man har i dag mange verktøyer for å oppleve VR (Fransson & Holmberg, 2022). Kavanagh et al. påpeker at selv om VR har eksistert lenge har adaptasjonen av bruk i skolen ikke tatt fart før nylig. Årsaken ligger i begrensningene i form av tilgang og kostnader for utstyr. Dette er likevel i ferd med å endre seg. Kavanagh et al. påpeker noen fordeler og mulige bruksområder ved å bruke VR i undervisning. For det første er konstruktivismens beskrivelse av mennesket som aktivt skapende og konstruerende, noe de mener er en styrke gjennom å skape elever som er aktivt skapende i sin undervisning:

The use of VR in education has obvious ties to constructivism" (Kavanagh et. al, 2017, s. 95.

Pc-skjermer, mobiler, og avanserte briller er alle omfattet av VR-begrepet. Felles er en viss form for interaktivitet og navigering. Lavterskel-VR briller er også nå tilgjengelige i langt større grad enn tidligere. For eksempel er noen av de jeg har brukt i prosjektet

kjøpt hos Claes Ohlson. Det viser at jo mer populær teknologien blir, jo mer tilgjengelig blir den også.

Det finnes nå også en rekke nye verktøyer for å skape innhold til VR-brillene. En av disse er Thinglink. Verktøyet er i grunn en enkel plattform for utforming av visuelle inntrykk. På nettsiden lover selskapet en ny og forbedret form for undervisning - en digital, elevstyrt undervisningsplattform hvor lærere og elever kan skape og forme sin egen undervisning slik de selv ønsker det (Thinglink,2022). Rent praktisk tilbyr Thinglink en verktøykasse sentrert rundt en VR-opplevelse, hvor brukeren selv kan laste opp 360 fotografier og lage et innhold rundt disse. Interaktiviteten kommer av at brukerne selv kan styre synsvinkler, navigere, bytte bilder, lese, og se innhold, og ikke minst oppleve en verden utenfor sin egen. Thinglink fungerer på mobil, nettbrett, og pc (Thinglink,2022). I prosjektet ble Thinglink anvendt til å skape et scenario sentrert rundt tre ulike landskap. Landskapene hadde tidligere blitt fotografere og dermed lagt inn i programmet. Der ble de redigerte, sydd sammen, og beriket med innhold til det produktet elevene så i aksjonene. Innholdet ble utformet etter undervisningens hensikt, og innhold.

Jeg har nevnt prosjektet VR-Learn tidligere, som jeg er tilknyttet til gjennom veileder. De forsker blant annet på bruk av VR i høyere undervisning på et internasjonalt nivå ved å involvere institusjoner og individer til å bidra og delta i forskning(VR-Learn, 2022). I skolen er det nok yrkesfagene som har vært ledende, og flere steder i landet foregår det nå mange spennende prosjekter som tar i bruk teknologien i skolen. For eksempel bruker Universitetet i Agder lærerstudenter som prøvekaniner for VR i undervisning(Bergan, 2021).

I andre sammenhenger finner man eksempler på forskning som skaper spesifikk undervisning eller opplevelser innenfor en rekke fagfelt. Et prosjekt hos høyskolen i Østfold undersøker om VR kan brukes til å øve på sosiale ferdigheter for barn i autismespekteret (Dechsling et al., 2021), andre forsker på å fremstille Moser-parets hjerneforskning i 3d (Brandslet, 2015)og den britiske kringkastingen BBC formidler første verdenskrig på nye måter gjennom briller og nettinhold(BBC, 2022).

En problemstilling er at VR kan være helsefarlig. Man vet for øyeblikket for lite, men cybersyke («cyber sickness») kan forekomme når brillen er dårlig tilpasset, innholdet for svimlende, eller linsene ikke tilpasset bruker. Forskning viser at dette forekommer sjelden, selv om lite er visst om eventuelle langtidsvirkninger og om hvorvidt ulike aldersgrupper reagerer ulikt, annet enn at mennesker med f.eks. epilepsi ikke skal bruke verktøyene (Bezegová et al., 2017)

Når en kommer til fordelene til VR i en formidlings-og-undervisningssammenheng er dommen klar: Fransson og Holmberg (2022) viser til at VR har i hovedsak syv punkter som den kan bidra med på et generelt nivå:

Fördelarna handlar om att VR kan (1), öka motivationen, (2) göra så att kommunikation och utvärdering blir mer effektiv, (3) ge en bättre förståelse av komplexa fenomen som kan visualiseras eller tränas återkommande, (4) möjliggöra anpassning och flexibilitet utifrån individuella behov där t.ex. processer som visualiseras kan saktas ner eller betraktas från annat håll eller där extra information lätt kan läggas till, (5) minska risker då farliga eller hälsovådliga processer kan simuleras istället för att upplevas i verkligheten, (6) minska materialkonsumtion då simuleringar inte förbrukar riktigt material, (7) spara tid och kostnader samt effektivisera tid för förberedelser och uppföljning.(Fransson & Holmberg, 2022, s. 89)

Fransson og Holmberg (2022) reflekterer videre, og ser mulighetene VR har til å skape situasjoner som er komplekse, annerledes, og til «något annat»:

Det som lyfts lyfta fram som positivt er at VR användningen skapar en upplevelse på ett annat sätt än t.ex. en presentation eller video gör. Möjligheten att visualisera komplexa fenomen, skapa nya perspektiv eller objekt som inverkar på möjligheterna att lära är stora (Fransson & Holmberg, 2022, s. 93).

Samtidig peker de på at teknologien kan egne seg godt til å skape motivasjon blant elevene.

Möjligheten att visualisera komplexa fenomen, skapa nya perspektiv eller objekt som inverkar på möjligheterna att lära är stora. Känslan av att vara i upplevelsen gör den till något annat vilket kan skapa en ökad nyfikenhet och motivation att läsa mer om och diskutera det upplevda (Fransson & Holmberg, 2022, s. 93)

I artikkelen *Augmented Reality in Science Education* mener forfatterne Nielsen, Brandt, og Swensen (2016) at læringen skal settes før teknologien. Med det mener de at det er ikke nok å ta med teknologi inn i klasserommet for å gjøre det, det kan sette undervisningskvaliteten på spill. På tema om Virtuelle Virkeligheter finner artikkelen at AR-teknologi (Augmented Reality) har stort potensiale, men at den bør kun inkluderes i undervisningen om den fremmer læring (Nielsen et al., 2016).

I et kvantitativt VR prosjekt med tittelen «Expectations for Teaching and Learning in VR (Holly et al., 2021)» fant forskerne også her frem til flere fordeler ved å bruke VR i klassen fra lærere og elevers perspektiv. Hensikten var å kartlegge forventningene til læringsutbytte for et enkelt VR-opplegg i undervisning. Forskningen viste at informantene ga en høy skår på læringsutbytte: det begrunner forfatterne med at VR tilbyr en enkel, morsom, og variert undervisningssituasjon. Samtidig finner de at verktøyet kan egne seg godt som en alternativ måte å undervise på og at det kan virke motiverende for ellers umotiverte elever. Fra lærernes perspektiv ble verktøyet sett på som en fin måte å skape læringsutbytte gjennom variasjonen, verktøyets «gimmick» eller nyhetsverdi, og muligheten til å visualisere innhold en vanligvis ikke fikk til. Studien konkluderer med at verktøyene er gode, men at begrensningene i tilgang på innhold og verktøyenes tilpasning til skolebruk kunne være utfordrende og var det største ankepunktet for å ikke bruke VR i undervisning (Holly et al., 2021).

2.4.3 VR i geografi

Et spørsmål som dukket opp tidlig i prosjektet handlet om VR-verktøyenes hensikt: Hvorfor skal man ta verktøyene inn i klasserommet – og hva håper vi å oppnå? Naturligvis er dette spørsmålet også en stor del av prosjektet, som kommer frem gjennom aksjonene og forskningsspørsmålet. Spørsmålet gjør seg relevant fordi geografi er faget som skiller seg ut når det kommer til feltarbeid (Fjær, 2017; Holt-Jensen, 2007). At vitenskapen har en sterk tradisjon for å undersøke geografien gjennom aktivitetsbaserte ekskursjoner og feltarbeid reflekteres naturligvis også i skolefaget. VR-Learn bruker allerede VR som en del av forberedelser for og alternativ til feltarbeid i sine prosjekter (VR-Learn, 2022). Fjær skiller som nevnt mellom begrepene ekskursjon og feltarbeid slik: Ekskursjon er en lærer-guidet tur hvor elevene observerer allerede kjente fenomener, mens feltarbeid er en elevstyrt aktivitet hvor elevene utforsker på egenhånd, gjerne med egne problemstillinger og planer (Fjær, 2015). Sentralt for begge er at de blir inngår i en større sammenheng i undervisningen, helst med egne for-og-etterarbeider. Rent praktisk er nok ekskursjon oftest benyttet siden de krever mindre planlegging, forarbeid, og ressurser. Feltarbeid, gjort med riktig rammeverk er mer krevende, men

kan gi et større utbytte for elevene om en velger å se på feltarbeidene i lys av læreplan og herskende læringsteorier. Sammenhengen og relevansen mellom VR og Feltarbeid er god fordi VR har potensiale til å tilby noe av det samme, og kan tillate og utforske når omstendighetene ikke tillater feltarbeid. Dermed vil VR-verktøyene ha mulighet til å utfylle et behov som til ellers kan være vanskelig å få til. Det er nok ikke å stikke under en stol at mange gjerne skulle sett faget som enda større, gjennom både timetall og innhold i skolen. Sentralt i forskningen vil være hvorvidt VR kan erstatte, eller tilføre, noe til for eksempel feltarbeid i skolen gjennom å se på merverdien verktøyet tilfører.

Kavanagh et al. går i en litteraturgjennomgang gjennom fellesnevnerne for forskning på VR i undervisning (2017). Her finner de at mye forskning retter seg mot aktiv læring i tråd med et konstruktivistisk perspektiv på læring. (se kap.2.6). Her finner de at mulighetene til VR ligger i å skape en undervisning rettet mot praktiske kunnskaper. Samtidig ser de at VR kan øke motivasjon, skape en mer tilrettelagt opplæring, og tilpasses den enkelte elev.

2.4.4 Å Utforske

Jeg nevnte tidligere at et av verbene en finner mye av i LK20 er «å utforske». Men hva vil det egentlig si når elevene skal utforske? Læreplan i geografi beskriver verbet slik:

Å utforske handler om å oppleve og eksperimentere og kan ivareta nysgjerrighet og undring. Å utforske kan bety å sanse, søke, oppdage, observere og granske. I noen tilfeller betyr det å undersøke ulike sider av en sak gjennom åpen og kritisk drøfting. Å utforske kan også bety å teste eller prøve ut og evaluere arbeidsmetoder, produkter eller utstyr. (Kunnskapsdepartementet, 2019)

I artikkelen «*Forslag til et rammeverk for feltarbeid som fremmer dybdelæring*»(2020) skriver Remmen om den utforskende rollen:

Utforskning av geografiske forhold kan starte med at elever henter opp erfaringene de har fra før – det de kan og er opptatt a»(Remmen, 2020, s. 106).

Å stimulere forkunnskapene til elevene er veien inn i det å utforske noe nytt; slik får eleven selv erfare sammenhengene i og på tvers av fagene i skolen (Remmen, 2020). Å stimulere sansene gjennom oppdrag som elevene opplever som relevante og tilknyttet deres egen virkelighet vil kunne bidra til å skape de nødvendige koblingene mellom fag, sted, og skolens formål.

Å gjennomføre et feltarbeid vil ifølge Remmen bidra til at elevene får muligheter til dybdelæring også i et fag med et begrenset timeantall, samtidig som at det er den beste tilnærmingen for å få til dybdelæring. Fjær (2015) er enig, og utdyper at feltarbeidet i skolesammenheng handler om mer enn bare læringen. Det handler også om det sosiale, kulturelle, og om skolens oppdrag i å skape dannede elever; skolens overordnede mål (Fjær, 2015). Utforskning i dybden krever altså ressurser noe som har vist seg å være vanskelig få til alltid.

Elevene skal få tid til å utforske dybden i ulike fagområder. Å gi rom for dybdelæring forutsetter at skolen tar hensyn til at elevene er forskjellige og lærer i ulikt tempo og med ulik progresjon(Kunnskapsdepartementet, 2017a)

Å utforske i geografi krever et nært forhold til lokale og globale forhold, men er også som vi ser i delene over avhengig av elevene selv. Dette kan være krevende, spesielt hvis fagets undervisningstimer ikke strekker til. Dermed er det ikke slik at alle får til en slikt praktisk rettet feltkurs. Noen har geografien mot seg og har lange avstander til relevante landskap, mens andre har verken ressurser eller tid (Fjær, 2015).

2.5 Merverdi og læringsutbytte

Når vi spør oss om en viss digital teknik innefattar en potential for skapande av mervärde(n) innebär detta att vi vill undersöka om tekniken kan användas på sådana sätt att unika kvalitativa värden skapas som är större än vad som vore möjligt i verksamheten utan tekniken(Fransson & Holmberg, 2022, s. 85)

Fransson og Holmberg (2022) viser til at det er merverdi som er målet på hvorvidt digitale verktøy er gode eller ei. Begrepet merverdi har jeg nevnt tidligere, da som et begrep for å vurdere selve undervisningens utbytte. Fransson og Holmberg bruker også begrepet og anvender det for å se om et spesifikt verktøy har noe for seg eller ikke. Spesielt er de opptatte av å argumentere for hvorvidt digitale verktøyer som for eksempel VR har en merverdi (Fransson og Holmberg, 2022)

Denne merverdien er tenkt å gi lærerne et vurderingsgrunnlag for å kunne si noe om et verktøy tilfører undervisningen pedagogisk verdi. Det kan en gjøre gjennom refleksjon og en bevisst tilnærming til verktøyene, planleggingen, og gjennomføringen av undervisningen med IKT. Jensen og Aas (2012) beskriver en tilnærming til å gå fra handling til teori som en refleksjonsprosess som er sentral i kunnskapsutviklingen og videre utvikling av undervisning. Tiller (2013) beskriver relasjonen mellom de to ytterpunktene handling og teori gjennom fire trinn i en såkalt refleksjonsstige. Stigen går i fire trinn; fra handling til «refleksjon over refleksjon over beskrivelsen av handlingen» Slik mener de at en kan utvikle en metakognitiv forståelse for egen tolkning, regler, og praksis av sitt eget kunnskapsgrunnlag.

Koblingen mellom refleksjonsstigen, læreplan, og læringssyn kommer bedre frem i et eksempel av Frøyland og Remmens artikkel om feltarbeid i geofag (2015) I artikkelen ser de på kunnskapsgrunnlaget og utgangspunktet lærere har for å utvikle et aktivt feltarbeid eller ekskursjon i geografi. Funnene til Remmen og Frøyland viser at lærerne hadde ulike utgangspunkt og perspektiver på felten som undervisning. Skillet ligger i hovedsak i hvilket perspektiv lærerne har hatt på sammenhengene mellom fagets rammefaktorer, innhold, og helhetlig undervisning. Remmen og Frøyland (2019) viser til i tillegg til at det er tilknyttingen mellom det teoretiske i klasserommet, og det praktiske i felten som utgjør den største forskjellen i det mer vellykkede feltarbeidet.

Det er læreren som sitter med definisjonsmakten i hva som er læringsutbytte. Som lærer setter en karakterer, og vurderer kompetansen til elevene, og er dermed både 'utøvende' og 'dømmende' makt i hva elevene har lært(Bjørndal, 2017). Dette forsterkes i en veileder publisert av Senter for IKT (2015) som vektlegger lærerens rolle som sentral for at digitale virkemidler skal lykkes i skolen. For at læringen skal bli god er det spesielt viktig at verktøyene egner seg til bruk, at de er tilgjengelige, og at de formidler på en god måte (Senter for IKT i Utdanningen, 2015).

I en artikkel beskriver Nielsen et. Al (2016) prinsippet læring før teknologi, hvor de ser på hva som trengs fra et pedagogisk perspektiv for at studenter skal ha læringsutbytte. Der finner de at lærerens rolle i å sørge for at AR-verktøyene (Augmentert Virkelighet) har en direkte og god relevans til innholdet er sentralt for at teknologien skal ha et godt utbytte:

A central finding is that all three expert groups referred to the development of AR technology for education as only being important if explicitly considering how the technology is mediating student learning of relevant science content(Nielsen et al., 2016, s. 17)

2.6 Aksjonsforskning

Aksjonsforskninger, eller *aksjonslæring*, er en praktisk-teoretisk tilnærming til forskning med utprøving i fokus. Forskningen tar utgangspunkt i praksisen: ofte skal noe endres, eller prøves ut i for eksempel klasserommet. Det gjøres gjennom «aksjoner» hvor praksisen utsettes for systematiske forskningsmetoder for å tolke og bearbeide erfaringer for å kunne bedre forstå og forbedre egen praksis. Aksjonsforskning egner seg til forskning hvor en ønsker å gjøre små endringer i praksisen, prøve ut nye tilnærminger, tenke syklisk, og tilpasse tilnærminger i et gitt tidsrom (Ulvik et al., 2021).

Vi forstår aksjonsforskning som en systematisk undersøkelse av egen praksis der lærere/lærerstudenter prøver ut og evaluerer tiltak i samarbeid med andre, som for eksempel eksterne forskere, kolleger og elever (Ulvik et al., 2016, s. 223)

Hvordan aksjonene ser ut, og hvem som gjennomfører de, varierer. I skolen er ofte læreren sentral og utfyller enten både forsker- og lærerrollen selv, eller i samarbeid med noen andre (Bolstad, 2021). I skolen viser Bjørndal (2017) til at aksjonsforskning er en selvfølge, da læreren på mange vis er en forsker. Kontinuerlig utprøving, vurdering, og tilpassing av praksis er noe som daglig forekommer i skolen, selv om det vanligvis ikke formaliseres og holdes til et hverdagslig kunnskapsnivå.

Aksjonsforskningen eller aksjonslæring (begrepene brukes ofte om hverandre) er et forsøk på å systematisere og tilgjengeliggjøre de erfaringene man gjør seg i klasserommet gjennom en tilnærming sterkt tilknyttet til forskningsmessig praksis (Bjørndal, 2017). Hensikten med forskningsformen er å utvikle undervisning gjennom systematisk arbeid:

[...] de fleste forstår aksjonslæring som at yrkesutøvere eller andre forsøker å forbedre sin situasjon ved å samle inn, dele informasjon om og reflektere over hvordan praksis kan forstås, bør være, og kan forbedres» (Bjørndal, 2017, s.13)

Jeg har vært i tvil om jeg kan karakterisere min datainnsamling og tilnærming til praksis som aksjonsforskning. Grunnen til det er at jeg student, ikke lærer, har lånt klasser og elever fra andre, og har hatt enkle aksjoner uten gjentakelser, og har dermed forsket på egen praksis gjennom andre. Likevel er jeg lærerstudent, som Ulvik et al. (2016) viser til, og har som formål å utvikle egen praksis, jeg går systematisk til verks i et forskningsperspektiv, og metodene jeg bruker ellers er i hensikt for å forbedre egen praksis og bidra til forskning. Dermed har valget falt på å kalle aksjonene jeg gjennomfører i klassene, utprøvingen av lavterskel VR, for aksjonsforskning.

2.7 Å vurdere læringsverktøy

For å kunne vurdere kvaliteten til et didaktisk verktøy tar man ofte utgangspunkt i det kjente: verktøyer en allerede kjenner til og vet virker. Slik kan man sammenligne, se likheter og forskjeller, og ikke minst kartlegge de nye verktøyenes bruksområder. I skolen er det å ta i bruk nye verktøyer en del av læreplanene gjennom digitale ferdigheter, og en del av det ansvaret som medfølger en stadig fornyende verden (Bjørndal, 2017; Imsen, 2017a).

Foruten det Overordnet del (2019) kaller grunnleggende ferdigheter, skal elevene få muligheten til å utvikle og øke sin kompetanse i møte med det enkelte fagets kompetansemål. Kompetansemålenes skal veilede læreren og eleven i fagets mange emner. For begge blir de også et mål på om kompetansen i hvert enkelt fag er nådd. Siden fagene er ulike, vil også kompetansene variere. For lærerens del må vurderingen

av elevene også sette opp imot de verktøyer de tar med seg inn i klasserommet. For det bruker en ofte pedagogisk-didaktiske modeller.

Didaktikk er helt enkelt det som skjer i klasserommet, og de valg og refleksjoner som har gjort at en skoletime ser ut som den gjør. Lieberg og Bjørndals didaktiske relasjonsmodell (Sætre & Mikkelsen, 2015) er et forsøk på å beskrive og ordne didaktikkens mange og krevende refleksjoner sammen i en modell for hvordan en kan planlegge og tilnærme seg undervisning. Modellen er ment å gi oversikt over refleksjonsområder som er viktige for undervisningen, og er en motreaksjon til tidligere mål-middel-tenkning om undervisning (Koritzinsky, 2018). Den didaktiske relasjonsmodell har som hensikt å vise sammenhengene mellom de ulike refleksjonsområdene, uten at den vektlegger noen av de som særpregede viktige. Refleksjonsområdene spenner fra undervisningens mål, til vurdering, og rammeverk. Se fig.7 for min gjengivelse av modellen etter Mikkelsen (2015).

Mikkelsen (2015) påpeker at selv om modellen gir uttrykk for at alle områdene i modellen er likevektige, identifiserer han to delinger innad: kjerneområder, og sekundærområder. Inndelingen begrunnes gjennom refleksjonenes delaktighet og relevans til undervisning på et pragmatisk nivå. I min modell er ikke disse områdene gjengitt. Årsaken er at jeg ikke har behov for å vekke refleksjonsområdene mot hverandre, men ønsker å anvende noen av de til å se på hvordan de kan gjøre utslag på undervisningen.



Figur 7 Didaktisk relasjonsmodell

Etter Mikkelsen (2015, s.26)

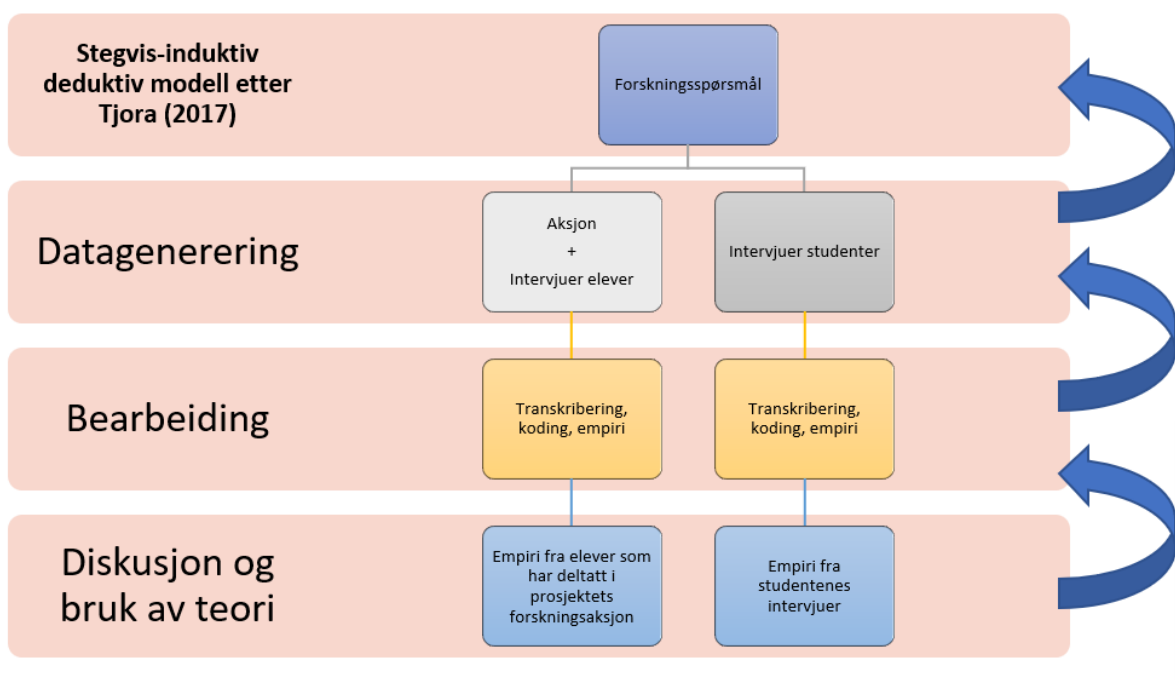
Også Koritzinsky (2018) bruker en tilsvarende men tilpasset modell for å beskrive relasjonene mellom undervisningens mål: Elevsentrert didaktisk relasjonsmodell. Koritzinsky modifikasjoner kommer som en respons til kritikk om mangler i den opprinnelige modellen som lærerens rolle, og eleven i sentrum av didaktikken (Koritzinsky, 2018). Også Imsen (2017) presenterer en variant av en didaktisk modell: Den Didaktiske Trekant. Hun viser at de didaktiske modellene, om ulike

i utforming, har i hovedsak lignende hensikter: å illustrere «et gjensidig avhengighetsforhold mellom alle disse faktorene» (Imsen, 2017) som kan tilpasses og tas i betraktning i lærerens arbeid med planlegging og tilpassing av undervisning til klasserommet.

3 Metode

I dette kapittelet gjennomgår jeg fremgangsmåtene som har blitt anvendt i innsamling og analyse av datagrunnlaget til prosjektet. Jeg begynner med å introdusere og begrunne mine metodevalg for innsamling av data på bakgrunn av prosjektet. Datainnsamlingsstrategiene mine blir presentert i rekkefølgen de har blitt anvendt underveis i arbeidet for å besvare problemstillingene. Jeg beskriver kort selve datainnsamlingen, inklusive en del om forskningsaksjonene, reflekterer over forskningens kvalitet, og går også inn på min rolle som forsker, etiske problemstillinger, og generelt om mitt valg av metode.

3.1 Metodevalg



Figur 8 Metodisk tilnærming.

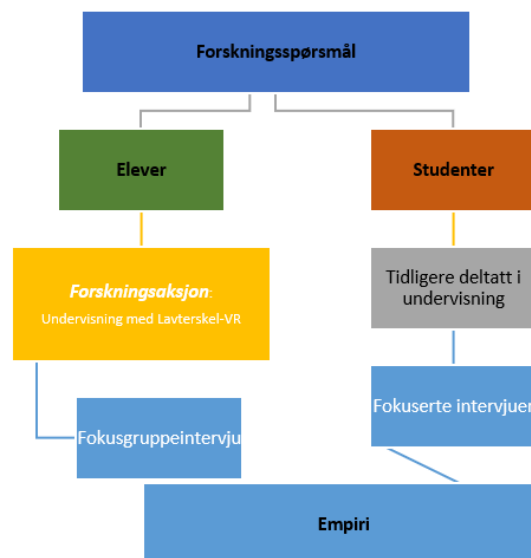
Etter Tjora (2017) Stegvis-induktiv deduktiv modell

I figur 8 er en oversikt over hvordan prosjektets ulike metodiske tilnærminger har blitt gjennomført som en del av stegvis-induktiv deduktiv metode etter Tjora (2017). Metoden er en stegvis prosess som jobber fra teori mot data i det som blir beskrevet som etapper (Tjora, 2017). Modellen er et utgangspunkt for systematisk kvalitet av prosjektets etapper, og bidrar til å sikre kvalitet i alle led. Den induktive prosessen blir kvalitetssikret gjennom kritiske tilbakeblikk på prosessene. Induktivitet betyr å gå fra erfaringer til kunnskap og viser til hvordan man på bakgrunn av empiri kan skape teori (Tjora, 2017).

I dette prosjektet handlet problemstillingen i stor grad å avdekke elever og studenters egne opplevelser ved bruk av lavterskel-VR i undervisning, samtidig som at et spesifikt VR verktøy skulle testes ut. Winchester og Rofe (2016) forteller at kvalitative metoder er en strategi hvor datainnsamlingen går dypere inn i informantenes opplevelser eller sakens kjerne, oftest gjennom intervjuer eller andre metoder. Dermed falt beslutningen

på å gjennomføre en kvalitativ studie med utgangspunkt i praksis – forskningsaksjoner – og for så å forsøke å etablere kunnskap gjennom dataene jeg samlet inn.

Jeg har altså valgt en kvalitativ metodikk fordi den kan gi en dypere forståelse av forskningsspørsmålene mine (Tjora, 2017) og gi innsikt i hvordan informanter i praksisnære situasjoner opplever undervisning. Sentralt i oppgaven står informantenes egne opplevelser og beskrivelser av undervisningen, slik de oppfatter den, og slik jeg tolket deres utsagn. Gjennom to varianter av kvalitative intervjuer har informantene delt egne opplevelser. Intervjuene har vært utforskende og tilpasset temaet. Det skaper en god mulighet til å utforske tematikk som opptar både forskeren og informanten. På den måten kan forskeren også åpne for at informantene gir perspektiver på tematikken som en ikke har vurdert i utgangspunktet, og gi tilleggsinformasjon som kan bidra til forskningen (Tjora, 2017). Figur 9 «Fra spørsmål til kunnskap» viser hvordan datagrunnlaget for oppgaven har blitt samlet inn:



Figur 9 Fra spørsmål til kunnskap

Figuren viser veien fra forskningsspørsmål til mitt empiriske grunnlag.

3.2 Hensikt og kvalitativ tilnærming

I kvalitative undersøkelser kan det være en fordel å gjennomføre innsamling av data tidlig i forskningsprosjektet. Slik sørger man for å justere teorier og tolkning til det datagrunnlaget faktisk kan fortelle oss, og ikke omvendt. I tillegg unngår man å lete etter data som passer hypotesene (Tjora, 2017). Tjora utdyper at formålet med kvalitative undersøkelser er å få dyptgående informasjon om hvilke perspektiver mennesker har om sitt eget eller andres liv, om et tema, eller en hendelse (2017). Og Thagaard (2013) legger til at formålet og tilnærmingen til forskningen avhenger av at menneskene en intervjuer ønsker og kan dele sine perspektiver og meninger for å skape et datagrunnlag.

Forskerens rolle er sentral i hele prosessen, og valg forskeren tar før, under, og etter intervju vil påvirke forskningens resultater. For eksempel nevner Thagaard (2013) at

hvilken informasjon en får, og hvilken informasjon en opplever å få, kan variere ut ifra forskerens utgangspunkt og subjektivitet. Forskerens rolle er helt sentral i selve intervjusituasjonen, men også i prosessen ved å omgjøre en dialog mellom to eller flere parter om til data eller empiriske utsagn i ettertid. I dette studiet har jeg hatt flere roller, blant annet som forsker og lærer. Gjennom å være bevisst på denne rolleblandingen har jeg forsøkt å være klar over min egen påvirkning på forskningen og egen subjektivitet i denne kvalitative tilnærmingen. Tjora (2017) kaller konseptet for forskersubjektiviteten: man vil selv påvirke det empiriske grunnlaget i et intervju i større grad enn ved andre metoder for datagenerering, men også at spørsmålene man stiller kan bidra til andre og mer utfyllende svar enn ved andre mer generelle metoder. Dermed er valget av metode både utfordrende, men også potensielt givende. Som Tjora (2017) beskriver kan jeg få utfyllende svar, noe som er fordelaktig for å avdekke opplevelser hos informantene.

Den kvalitative tilnærmingen medfølger at det blir viktig å ha en god plan for forskningen, slik at datainnsamlingen ikke blir påvirket negativt i møtet med egen tenking, mål, og ønsker for forskningen. Det er uunngåelig og ikke hensikten å unngå subjektivitet, men å imøtekomme den med kritiske refleksjoner underveis. Det krever selvransakelse og innsikt, og en god etisk handlingsramme for forskningen (Thagaard, 2013; Tjora, 2017).

3.3 Utvalg og intervju

Utgangspunktet mitt for å rekruttere informanter hadde sitt utspring i forskningsspørsmålene. Jeg hadde to overordnede mål i prosessen ved å rekruttere og intervju informanter: Først var det viktig å intervju mennesker som kunne bidra til, og uttale seg om temaet. Siden jeg ønsket å gjennomføre studien i et elev-og-studentperspektiv ble det nettopp disse som jeg forsøkte å ha som informanter.

For det andre skulle informantene helst ha erfaring med undervisning hvor lavterskel VR var relevant. Dermed måtte jeg intervju informanter som hadde deltatt i undervisning hvor verktøyene var brukt. Samtidig ville jeg også selv ha erfaring for å bedre kunne forstå studentene og elevenes opplevelser. Etter en lengre prosess ble det besluttet at jeg skulle gjennomføre min egen forskningsaksjon, og i tillegg intervju studenter som hadde deltatt i lignende undervisning utenfor mine aksjoner. Slik sikret jeg en bredde i datamaterialet, samtidig som at utvalget ville bidra med flere perspektiver enn om jeg for eksempel bare skulle intervjuet elever fra egne aksjoner. Gjennom to nøkkelinformanter fikk jeg i løpet av prosjektet rekruttert informanter: Elever i VGS som har fellesfaget geografi har deltatt som informanter i forskningsaksjonene. I tillegg har studenter som har deltatt i VR-undervisning om geografisk tematikk i høyere utdanning deltatt i egne intervjuer. Slik har jeg sikret en bredde i datamaterialet, egen erfaring, og datamaterialet for å besvare problemstillingen (Tjora, 2017; Thagaard, 2013).

Alle former for forskningsaktivitet preges av begrensede ressurser, som gjerne begrenser en metodologisk mangfoldighet (Tjora, 2017, s.36)

Blant studentene ble det gjennomført to strategiske intervjuer av studenter jeg visste hadde erfaringer knyttet til tema. En slik målrettet utvelgelse kalles for et strategisk utvalg og viser til hvordan forskeren rekrutterer personer som de vet kan ha verdifulle bidrag (Tjora, 2017). Studentene ble rekruttert på bakgrunn av sine erfaringer og forutsetninger til å kunne bidra til empirien gjennom en nøkkelinformant som virket som en kobling mellom forskeren og informanten.

For de elevene som ble intervjuet var det også en målrettet innsats for å rekruttere personer med et forhåndsdefinert erfaringsgrunnlag gjennom aksjonsforskning. Tjora

kaller en slik innsats for et målrettet kriterieutvalg, hvor informanter blir valgt ut etter gitte begrunnede kriterier på bakgrunn av problemstillingen(Tjora, 2017).

Målet med slike utvalg er å optimalisere deltakernes bidrag til å kunne svare på problemstillingen, slik at våre data [...] har en best mulig empirisk signal-støy forhold – forhold mellom relevant og ikke-relevant informasjon(Tjora, 2017, s. 41)

I motsetning til kvantitative tilnærminger er det i kvalitativ forskning ikke hensikten å utarbeide en representativ mening, altså at empirien skal si noe som gjelder for mange eller i den grad generalisere i større grad enn det dataene har grunnlag for. I stedet besvarer kvalitative tilnærminger spesifikke utfordringer eller spørsmål, og gir innsyn og dybde knyttet nærmere til hver enkelt informant og deres faktiske opplevelser og meninger, som deretter kan brukes til et større kunnskapsgrunnlag(Tjora, 2017).

Prosjektets første måneder har vært preget av Covid 19-pandemien. For utvalgets del har det gjort det vanskeligere å rekruttere informanter. Det har gjort gjennomføringen av både intervju og forskningsaksjon vanskeligere, siden flere var i en tidlig fase skeptiske til å ta imot eller møte meg. Blant annet var det tidlig i prosjektet utfordrende å rekruttere lærere som kunne stille en geografi-klasse til aksjon, men etter hvert som Covid 19- pandemien avtok våren 2022 ble dette enklere.

Prosjektets størrelse og omfang har dermed blitt avgrenset på en side fra forskningens hold, samtidig som at det har vært utfordrende å finne tid, sted, og informanter for gjennomføringer av spesielt forskningsaksjonene. Aksjonene krever både villige lærere, deltakende elever, og lån av undervisningstimer som har vært vanskelig å få til av både pragmatiske og mer overordnede årsaker. Det har ført til en naturlig avgrensing av utvalget.

Dermed ble prosjektet slik det fremstår i dag. Gjennom nøkkelinformant fikk jeg tilgang til to studenter, hvorav begge deltok i strategiske intervjuer. Og gjennom egen rekruttering fikk jeg tilgang til klassene som deltok i aksjon gjennom oppsøkende kontakt og forespørsler ved en rekke skoler. I etterkant ble et tyvetalls av elevene intervjuet i åtte fokuserte fokusgruppe-intervjuer (Thagard,2018: Tjora, 2017). Tabell 1 viser en oversikt over studiens utvalg:

Tabell 1 Studiens utvalg

Oversikt utvalg		
Informantgruppe:	Studenter	Elever
Antall:	2	23
Antall intervjuer	2	8
Metode:	Fokuserte semistrukturerte intervjuer	Semistrukturerte fokusgruppe-intervjuer
Tilknytning	Deltakere i annen, lignende, undervisning	Deltakere i prosjektets undervisning (aksjon)

3.3.1 Struktur:

Siden prosjektets formål var å forstå hvordan informanter opplever VR-undervisning, måtte intervjuene måtte ha en struktur som tillot det (Valentine, 2005). Som Tjora påpeker åpner intervjuer for å studere meninger, holdninger, erfaringer, og følelser, og

derfor egner seg godt på områder hvor en ønsker å gå i dybden (Tjora, 2017). Samtidig er opplevelser og erfaringer individuelle, og som en konsekvens krever de naturligvis en åpen tilnærming til tematikken. For å kunne styre dette noe er det vanlig å utarbeide en struktur. Dunn (2016) beskriver tre varianter av struktur: Strukturerte-, semi-strukturerte-, og ustrukturerte intervjuer. Først-og-sistnevnte representerer ytterpunktene for hva et intervju kan være. Det ene er strengt strukturerte spørsmål, mens det andre har ingen overordnet struktur og er fri i form. For min del falt valget på mellomtingen. Semi-strukturerte intervjuer var i mitt perspektiv en passende tilnærming for datainnsamlingen. Semistrukturerte intervjuer anvender en intervjuguide og har dermed en viss struktur, samtidig som det er åpning for ytterligere dialog og oppklaring (Dunn, 2016). Mine intervjuer fulgte en intervjuguide, hadde forberedte spørsmål på tema, og var åpnet for å finne ut av flere og nye vinkler som måtte oppstå underveis:

Semi-structured interviews employ an interview guide. The questions asked in the interview focus on content and deal with the issues or areas judged by the researcher to be relevant to the research questions (Dunn, 2016, s. 158)

Tjora (2017) bruker begrepet fokuserte intervjuer om dybdeintervjuer som er avgrensede i lengde og innhold. Hensikten og stilen er omtrent det samme, men det fokuserte intervjuet er kortere og setter forskerens sentrale spørsmål i sentrum tidligere og oftere. Samtidig blir den åpne semi-strukturerte formen til intervjuet ivaretatt (Tjora, 2017). Det fokuserte intervjuet passet min problemstilling godt, og valget falt deretter på det jeg har valgt å kalle Semi-strukturerte fokuserte intervjuer etter Tjora (2017) og Winchester og Rofe (2016). Det gjorde en senere koding og analyse opp mot forskningsspørsmålene enklere i ettertid, og strukturen tillot meg å forme intervjuene etter informantene samtidig som jeg fikk svar på de samme spørsmålene i alle intervjuer (Dunn 2016). Se vedlegg 4 og 5 for intervjuguider.

3.3.2 Fokusgrupper

Fokusgruppeintervjuer åpner for å skape en dynamikk i intervjuet for å løfte frem ulike meninger om noe. Conradson (2005) løfter frem fokusgruppen som en mulighet til å se forbi *hva*-et og inn mot *hvorfor* (Conradson, 2005). Valget av fokusgrupper kom som et resultat av flere faktorer. Elevene var mange, og det var ønskelig å sørge for at så mange perspektiver som mulig kom til orde. Dermed var det praktisk og gjennomførbart å anvende fokusgrupper. Et annet hensyn var elevenes trygghetsfølelse. Jeg ønsket at det skulle være lett å si ja, og at presset ble betydelig mindre ved å invitere flere samtidig. Fokusgruppe-intervjuer åpner for en sosial dynamikk som tillater informantene en større grad av trygghet og sosial tilhørighet (Dunn, 2016) Samtidig hadde elevene hatt lignende opplevelser, var jevnaldret, og hadde omtrent samme utgangspunkt for å diskutere tema. Derfor åpnet fokusgruppe-intervjuene opp for å intervjuere flere på kort tid om samme tema i trygge omgivelser.

Jeg opplevde at fokusgruppene ofte førte intervjuets tematikk i nye og spennende retninger. Jeg har tidligere omtalt strukturvalget som viktig for åpenheten i intervjuer. Det samme ser også ut til å gjelde for formatet. I fokusgruppene er min opplevelse at elevene får et større rom for å spille på hverandre, noe som tillater en annen dynamikk hvor forskeren ikke er så fremtredende og «mektig». Intervjuene resulterte i korte, men gode samtaler om temaet og elevene virket interesserte i tematikken, ønsket å prate, og mente stort sett noe om verktøyene. Det kan vise at mitt valg av metode var vellykket.

3.3.3 Fokuserte intervjuer:

Min andre tilnærming til intervju er det Tjora (2017) beskriver som fokuserte intervjuer. Disse ble anvendt på min andre informantgruppe; studentene. Fokuserte intervjuer er fordelaktige fordi de er åpne men samtidig strukturerte og tillater ifølge Tjora (2017) informanten å gå inn på tematikk som er viktig for både forskeren og en selv. De fokuserte intervjuene er temasentrerte – slik sikrer man at det er den gitte tematikken som blir diskutert og ikke alt annet. Det fører til en avgrenset, men likevel dypdykkene intervjusituasjon. Og man sikrer dermed en gode refleksjoner i et gitt tidsrom, (Tjora, 2017).

Valentine (2010) løfter frem intervjuets styrker i at forskeren kan la informantene fortelle om opplevelser og erfaringer med egne ord(2005). Det gjør at også valg av fokuserte intervjuer tillater i prosjektets tilfelle å la studentene få fortelle om sine opplevelser av undervisning med egne ord, og med egne refleksjoner i bunn. Også denne tilnærmingen har vist seg å være vellykket. I kapittel 4 forteller jeg om hva både studentene og elevene opplevde i sine undervisningssituasjoner.

3.4 Observasjonsnotater

I løpet av forskningsaksjonene besluttet jeg å gjennomføre enkle felt-observasjoner. Disse kan sammenlignes med feltdagbøker, og er refleksjoner skrevet underveis og i ettertid av både intervjuer og forskningsaksjonen(Valentine, 2005). Hensikten var å ta vare på flest mulig inntrykk, men også for å i etterkant ha muligheten til å sammenligne egne inntrykk med informantenes. I tillegg lot notatene meg få et innblikk i hvordan jeg selv hadde sett situasjoner, i selve aksjonsøyeblikket. I løpet av datahåndteringen har det vært en styrke å kunne hente frem igjen disse i ettertid.

Observasjonsnotatene var også ment å supplere empirien, og gi et større og helhetlig inntrykk av aksjonene til senere analyse. Delvis var de ment som en støtte til selve forskningsprosessen, men i ettertid har de også gitt verdifulle innsyn til den kvalitative analysen, som beskrevet av Thaagaard (2013). Praktisk sett har de blitt brukt for å se informantenes utsagn og opplevelser gjennom «egne» øyne, og har sånn sett åpnet flere dimensjoner til transkriberingsarbeidet.

3.5 Datainnsamling:

I denne dele beskriver jeg hvordan datainnsamlingen gikk for seg, og særlig om hvordan jeg vurderte situasjonene der og da. Jeg beskriver kort om hvordan intervjuene gikk, og hvordan de ble gjennomført.

3.5.1 Innledning

Dette er blant de aller første gangene jeg har intervjuet noen. Det har vist seg å være en krevende, men givende prosess. For det første var jeg glad for å ha brukt tid på å skape gode strukturer for intervjuene. Det gjorde at jeg hadde noe å falle tilbake på når intervjuene tok retninger jeg ikke hadde regnet med. Intervjuguidene og strukturene har tillat en fersking som meg å gjennomføre det jeg i ettertid regner som gode intervjuer. Det er lett å være etterpåklok og tenke på alt en skulle spurt om eller gjort. Men jeg ser i ettertid at intervjuene har gitt meg data som har bidratt til å besvare problemstillingen, og jeg er dermed i stor grad fornøyd med gjennomføringen av datainnsamlingen. I de neste delkapitlene beskriver jeg de metodiske tilnærmingene jeg har hatt til intervju. Etter det kommer en kort del om det analytiske arbeidet med de empiriske dataene.

3.5.2 Studentintervju: Individuelle fokuserte intervjuer

Formålet ved studentintervjuene var å få frem forskjellige og nyanserte perspektiver på problemstillingen fra studenter som jeg trodde kunne ha perspektiver på VR-undervisning. Spesielt var formålet det å få vite hvordan studentene opplevde undervisningen i ettertid, og hvilke refleksjoner de gjorde seg rundt verktøyene. Gjennom en nøkkelinformant fikk jeg tips om aktuelle informanter som hadde deltatt i ulike former for digitale feltkurs, ekskursjoner, eller lignende. Fra disse rekrutterte jeg to studenter gjennom e-post til å delta i semi-strukturerte fokuserte intervjuer. Etter en del frem og tilbake grunnet pandemi og generell logistikk fikk jeg gjennomført intervjuene.

Gjennom en av mine «nøkkelinformanter» visste jeg på forhånd at studentene hadde erfaringer gjennom universitetsundervisningen i sine første semesteret og var derfor gode kandidater til å være informanter. Nøkkelinformanter er mennesker som kan gi tilgang på, eller kjennskap til andre mennesker som kan være relevante for forskningen og åpner dermed dører (Dunn, 2016).

Studentene hadde også vært student-assistenter i emner med lignende undervisning, som ga de unike perspektiver på VR-undervisning som både 'elev' og 'lærer'. Studentene ble intervjuet på avtalt sted og tid I ettertid ble intervjuene transkribert, kodet, og sortert. Deretter ble studentenes koder satt sammen, og sammenlignet. Studentenes intervjudata blir presentert i kapittel 4.1 og blitt anonymisert til Student 1 og Student 2. Studentenes opplevelser bidrar til å besvare begge forskningsspørsmålene. Resultatene fra intervjuene presenterer jeg i kapittel fire.

3.5.3 Elevintervju: fokusgrupper

I elevintervjuene var det viktig for meg å skape trygge rammer for intervjuet som ikke krevde for mye av elevene utover det å delta i undervisning under aksjonen og det påfølgende intervjuet. Det skulle være enkelt å delta, og enkelt å forstå hva de deltok i.

Derfor ble det utarbeidet en egen intervjuguide (se vedlegg 4 og 5) som ble brukt på elevene, og intervjuene foregikk alle i skoletid og på skolens områder. Dermed ble intervjuene gjennomført tett opptil den faktiske forskningsaksjonen. Elevene kunne dermed delta i intervjuet uten noen store omveltninger av hverdagen.

At jeg tilrettela såpass har jeg i ettertid sett på som en viktig faktor i rekrutteringen av elevene som informanter. Det tillot det meg å intervjuer mange over kort tid. At intervjuene var formatert som fokusgrupper ble sannsynligvis opplevd som tryggere og dermed enklere å delta. I tillegg spilte elevene på hverandre underveis i samtalen. Det regnet jeg med at det ville bidra til at elevene turte å svare mer åpent på spørsmålene. Dette viste seg å være en god vurdering, da samtalene ofte ble igangsatt av meg, men gruppens dialog gikk ofte ut over det opprinnelige spørsmålet og ga andre innsyn en først ventet. I noen tilfeller nøyde gruppene seg med enkle «ja» eller «nei» spørsmål. Det er en refleksjon på min utforming av spørsmålene som ikke åpne nok, som er en viktig del av slike intervjuer (Thaagaard, 2013). I de tilfellene brukte jeg intervjuguiden for å omformulere spørsmålene, eller stille de på nye måter slik at elevene fikk en bedre forståelse for hva jeg lurte på. Det gjorde at jeg på tross av liten erfaring fikk god nytte av forberedelsene i forkant av intervjuet, som igjen sikret et godt grunnlag for empirien, og metoden. Gjennom elevens intervjuer fikk jeg innsyn i deres opplevelser av VR-verktøyene, som har lagt grunnlaget for å besvare prosjektets to forskningsspørsmål.

3.6 Analytisk tilnærming

For å kunne bruke datagrunnlaget til å besvare forskningsspørsmålene måtte de bearbeides. Gjennom stegvis-induktiv deduktiv metode, og en analytisk tilnærming til

koding og transkribering har jeg generert prosjektets data. Først ble lydopptakene transkribert. Her har jeg vært kilde-nær og har så langt det er mulig skrevet informantenes transkriberinger etter deres egne ord. Noen steder har jeg vært nødt til å skrive mer generelt. For eksempel viste fokusgruppe-intervjuene seg noen steder å være vanskelig å skille stemmene fra hverandre, både på grunn av dårlig lyd kvalitet og fordi noen ganger snakket flere samtidig, eller om hverandre. I de tilfellene har jeg skrevet transkriberingen så nært opptil hva jeg oppfatter at informantene har ment å si.

Gjennom å bruke det Tjora (2017) beskriver som empirinære koding; koder tett knyttet til hva informantene selv har sagt, har jeg først sortert meninger og opplevelser. Deretter har jeg satt kodene opp imot forskningsspørsmålene for å se etter sammenhenger og relevans. Disse har dannet grunnlaget for å sortere kodene etter opplevelser og meninger. Disse sorteringene har bidratt til å få oversikt over datamaterialet.

I empiri-kapittelet velger jeg å bruke en del sitater for å vise hva informantene faktisk har sagt. Det gjør jeg for å vise hvordan informantene har svart opp imot hva jeg tolker det som. Det gjør at den påfølgende diskusjonen vil bli empiri nær, og sannsynligvis virkelighetsnær. Se kap. 3.6 for etiske vurderinger knyttet til empirien.

3.7 Refleksjoner over forskningens tilnærming

For å kunne sikre mine funn, og for å vise transparens i forskningens fremgangsmåte og kvalitet ønsker jeg i denne delen å kort beskrive det jeg mener er denne datainnsamlingens største utfordringer. Kvalitative metoder vil alltid være preget av subjektivitet, og som nevnt forskerens rolle. I dette prosjektet har jeg anvendt en rekke metoder som for meg har vært nye. Erfaringsgrunnlaget har altså ikke vært stort, men gjennom å bruke velkjente tilnærminger til forskning har jeg så langt det har vært mulig støttet meg på disse for å unngå store feil.

For det første har jeg valgt en utelukkende kvalitativ tilnærming til forskningsspørsmålene. Dette er ikke uhørt, ei heller unormalt, men det er verdt å nevne at f.eks. Tjora (2017), Thaagaard (2013) og Dunn (2016) alle peker til at den beste forskningen inneholder ofte både kvalitative og kvantitative tilnærminger. Det er flere grunner til at jeg ikke har inkludert kvantitative metoder i min forskning: for det første for å avgrense prosjektets størrelse, og for det andre fordi jeg vurderte at min kompetanse på kvantitative tilnærminger var for lav ved prosjektstart til å anvende metodene på en god måte. Med andre ord: jeg holder meg til det jeg kjenner.

Også aksjonsforskningen har vært utfordrende. Selv om jeg har anvendt metodiske tilnærminger som beskrevet i kapittel 2.6, er det utfordrende å være både praktiker og forsker. Opprinnelig var planen å gjennomføre flere aksjoner i de samme klassene, og for så å vurdere verktøyenes kvalitet etter en lengre periode. På grunn av tid, og andre begrensinger jeg har nevnt tidligere har ikke dette vært mulig og jeg ser at det er egentlig like greit siden datagrunnlaget mitt, antall informanter, og resulterende empiri har bidratt til å besvare forskningsspørsmålene selv om det ble færre aksjoner enn først planlagt.

Til slutt er denne masteren bred og spenner om en stor tematikk. At både tema, verktøyer, og selve oppgavetyper er for meg ny åpner for at noe kan ha gått feil på veien, uten at jeg selv vet om det. Det finner heldigvis mekanismer for å avdekke disse, som bruken av stegvis-induktiv deduktiv modell (Se kapittel 3.1), men muligheten vil nok alltid være der for at noe har gått feil uten av jeg selv har blitt klar over det.

3.8 Etikk og kvalitet

En løpende etisk vurderingskompetanse av egen praksis er grunnleggende i all forskning (Tjora, 2017). Forskningsetikken skal være med i hele forskningsprosessen og være en kvalitetssikring for prosjektets data, innhold, og deltakere. Prosjektet inkluderer flere aktører og informanter i ulike sosiale posisjoner og har måttet ivareta etiske betraktninger i alle trinn. Det innebærer forskningsetiske retningslinjer, NSD-godkjenning (Norsk Senter for Forskningsdata), og vern av informantenes opplysninger i hele prosjektets løpetid. Informanter, deltakere og andre blitt anonymisert for å tilfredsstille forskningsetiske retningslinjer per NSD-retningslinjer.

I et kvalitativt intervju vil det alltid være en dialog – et sosialt samspill mellom to eller flere mennesker. Denne dialogen krever ofte at deltakerne bidrar med enten personlige eller andre opplysninger, noe som kan være utfordrende i et forskningsetisk perspektiv ifølge Thaagaard (2013). Dialogen foregår ikke bare i en forskningsmessig sfære, men også i en sosial kontekst. Derfor er det for forskeren viktig å planlegge godt, og bevisstgjøre både seg selv og sine informanter om hva denne sfæren krever, hvordan forskningen skal brukes, og hvilke normer og regler som omfatter en slik datainnsamling (Hay, 2016).

Siden jeg intervjuet informanter i videregående skole, i tillegg til voksne studenter, ble de etiske vurderingene viktige. Jeg har brukt mye tid på å verne og informere mine informanter om forskningens hensikt og formål. I tillegg har jeg samlet inn allmenne personopplysninger i min datagenerering. Disse ble disse fortløpende anonymisert, og lagret på sikkert sted, og blir i etterkant av prosjektet slettet/destruert. Dataene som blir presentert i oppgaven er anonymisert til en slik grad at det ikke skal være mulig å gjenkjenne verken individer eller andre grupper som kan lede tilbake til informantene.

3.6.1 Validitet og reliabilitet

For å sikre at dataene holder en pålitelig kvalitet følger jeg forsknings-etiske prinsipper for å validere mine funn. Det betyr at dataene blir drøftet kritisk underveis for å bekrefte deres gyldighet. I denne oppgaven benytter jeg meg av stegvis-induktiv deduktiv modell (Se delkapittel 3.1). Modellen har bidratt til at forskningens innhold har blitt validert gjennom en tilnærming til datahåndtering som er sirkulær. Ved å være kritisk til egen tolkning, se tilbake på data i nytt lys, og kritisk evaluere egen tolkning har jeg etter beste evne validert forskningen. Å validere betyr å drøfte om datainnsamlingen svarer på det jeg har spurt om (Tjora, 2017). For kvalitative data betyr det blant annet å være observant på at dataene ikke skal generaliseres, men heller gi informasjon om de gitte situasjonene ut ifra hvordan forskningen har foregått. Tjora forklarer at for at forskningen skal være gyldig og valid bør den foregå innenfor tydelige faglige rammer og være pålitelig og lojal til hva kildene sier. Slik sikrer en at dataene ikke mister sin validitet (Tjora, 2017).

Reliabilitet handler om muligheten for å gjenta og bekrefte funnene forskningen har. Vil en annen forsker komme til de samme funnene jeg har gjort? For å sikre det har jeg fulgt allmenne og anerkjente metodiske tilnærminger. Men også her kommer rollen til den kvalitative forskningens subjektivitet inn. Mine tolkninger vil være mine, og bærer nok preg av det. Samtidig poengterer Tjora (2017) at kvalitativ forskning er vanskeligere å validere, men at ved å ha reliabilitet i fokus kan man likevel sikre forskningens kvalitet.

4 Empiri

I dette kapitlet presenterer jeg empirien tematisk ettersom funnene fra prosjektets datainnsamling korresponderer til problemstillingene:

I hvilken grad opplever elever og studenter læringsutbytte ved geografiundervisning med lavterskel VR-verktøyer?

I hvilken grad opplever elever og studenter merverdi ved geografiundervisning med lavterskel VR-verktøyer?

Først tar jeg for meg intervjuene med to studenter som begge har lignende erfaringer med VR fra to hold: både som studenter og egen undervisning. Deretter går jeg gjennom dataene fra de påfølgende intervjuene i forbindelse med forskningsaksjonen i VGS. Dataene er transkribert og deretter har innholdet blitt kodet. Kodingen har skjedd underveis i prosjektet og etter hvert som dataene har blitt til. Kodene er hentet fra empiriene og blitt navngitt etter tematiske områder fra funnene. Under ser du en oversikt over kodene fra studentenes intervjuer:

4.1 Studentene

Tabell 2 Kodeoversikt studentintervju

Kodeoversikt Studentintervju
VR i undervisning
Omstendigheter
Læringsutbytte
Fordeler og utfordringer

4.1.1 VR i undervisning

Begge studentene hadde lignende erfaringer med lavterskel VR i høyere utdanning. Begge hadde deltatt i undervisning, og hadde også noe erfaring med å selv undervise i forskjellig tematikk. Konteksten undervisningen hadde hatt var preget av pandemi: studentene forklarte at VR-undervisningen hadde kommet til som et alternativ til koronapandemiens nedstengninger og hindringer. Dermed falt løsningen på en hybrid løsning, hvor deres emner ble gjort om til delvis digital undervisning. Studentenes holdninger til det alternative undervisningsopplegget er tydelig preget av skuffelsen av et feltarbeid som ble omgjort til VR-undervisning i klasserommet

Nei.. jeg var jo i utgangspunktet ikke så positiv til digital undervisning da (Student 1)

Vi visste jo at det kom som et alternativ til faktisk feltarbeid (Student 2)

4.1.2 Omstendigheter

Studentene forteller begge om to-års-perioden i pandemien hvor alternative digitale løsninger i stor grad erstattet fysisk undervisning. Perioden var preget av usikkerhet og mye fram og tilbake. Studentene var mye hjemme, undervisning ble avlyst eller flyttet, og det sosiale nettverket ble redusert. Student 1 beskriver kort og godt tiden slik:

Sykt kjipt, rett og slett. (Student 1)

Samtidig forteller de at forelesere og undervisningsansvarlige har en svært variabel digital kompetanse. Her er det enighet om at digitale forelesninger krever en viss kompetanse. Når studentene forteller om undervisningen de deltok i selv, beskriver de det slik:

Det var en dag, eller kanskje to? Ihvertfall en. I en veldig stor sal, og vi kommer inn der også er (...) og (...) der, som har regien. Det er nok (...) som går i bresjen for dette, litt sånn teknologi og sånt. Virket ikke som (...) har helt kontroll på det tekniske, selv om han prøvde. Han hadde ikke så mye å bidra med. [...] Også viser (...) oss prosjektet sitt, og sitt forhold til VR og sånt. Han var jo veldig engasjert og ville at vi skulle prøve forskjellig med brillene. (Student 2)

Hver gruppe får en sånn og så skal man teste opplegget. Man kan putte mobilen sin inn i disse brillene og i disse Youtube-videoene (...) har laget slik at man trykke på sånn VR-symbol og putte foran øyene også «gikk» vi på stedet i VR da. (Student 1)

Samtidig er studentene klare på at VR-undervisningen kom til som et alternativ til, og som et resultat av pandemien. At undervisningen ble lagt om var ikke noen overraskelse, men naturligvis en skuffelse. Her nevner studentene at korona-pandemien har påvirket og endret undervisning. Som en konsekvens har ikke feltarbeidene blitt gjennomført og undervisningen ser de på som en dårlig erstatning. Selve verktøyene er de positive til, og mener at de tilførte noe nytt og gøy til undervisningen:

Det var egentlig veldig greit, spesielt med tanke på smittevern at vi fikk utdelt våre egne briller. Det var jo kanskje den beste løsningen og enklere, jeg har aldri vært borti noe kjempeavansert, men med disse var det bare å ta på og klikke på VR modus. Så det var jo enkelt og gøy da, kan man si. I hvert fall for oss som aldri hadde vært borti det før. (Student 2)

4.1.3 Læringsutbytte

Studentene forteller om sitt læringsutbytte når de får spørsmål om hva de tror de har fått ut av undervisningen. Her er de ofte opptatte av at «VR» i deres tilfelle kom som et alternativ til feltarbeid i kontekst av Covid-19:

Jeg føler jo ikke nødvendigvis at utbyttet av undervisningen har vært tilstrekkelig, ikke ut ifra det som skal være læringsutbyttet. Jeg tror jo at utbyttet mitt i emnet hadde vært annerledes, at vi hadde hatt mer ja ... kulturell kapital av å være i felten, og å forstå feltarbeid. Og emnet er jo et introkurs, og det er jo ikke tilfeldig at det går sammen med andre intro-kurs heller (Student 1)

Kunnskapen skal jo overføres og anvendes i de påfølgende fagene. Og at svekkelsen blir tatt med videre er ikke bra. Og det sosiale utgår jo fullstendig når man sitter i klasserommet. Det holdt ikke som plaster på såret akkurat, det vil jeg si! (Student 2)

[...] det er på ingen måte en erstatning for det faktiske feltkurset da. Det er litt viktig å få frem, synes jeg» (Student 1)

Studentene er altså negative til læringsutbyttet de har hatt i sine undervisningssituasjoner, spesielt når de setter undervisningen i perspektiv mot det de mener andre studenter har hatt med fysisk undervisning og feltarbeid. I kontrast er studentene likevel positive til selve undervisningsverktøyet, og beskriver undervisningen slik:

Det var jo gøy.. og nytt. Og vi var jo engasjerte og prøvde, det var noe klabb med brillene i starten, men etter hadde vi jo en lang og morsom dag hvor vi fikk besøkt stedet. Så det var jo en morsom ting å ha testet ut. VR fungerte jo bra, og der er jo potensiale! (Student 2)

Altså mener studentene at verktøyet har et potensiale i seg selv, og reflekterer videre over verktøyet i forhold til bruk i undervisning:

[...] Jeg synes jo VR er kult, og et univers som dagens ungdom har mye større mulighet til å forstå og lære av enn det til og med vår generasjon klarer, så å bruke det som et verktøy er viktig, og å ta det i større grad inn i skolen, spesielt i hjemmeundervisning, hadde vært gull. Det var jo bedre enn en vanlig forelesning (Student 2)

... Spesielt i grunnskolen er det nyttig ... fordi det er mindre ressurskrevende, og man kan besøke flere og ulike steder enn bare lokalområdet. Og som et tillegg til feltkurs synes helt det er helt topp, det ga jo oss noen kroker å henge ting på Og sånn sett tror jeg det har et potensiale (Student 2).

Det var jo bra, og absolutt et bra alternativ med tanke på at vi ikke fikk dratt på ordentlig. VR var mer engasjerende og lærerikt - vi fikk se mer enn på et enkelt bilde eller en storymap. Så sånn sett var det bra - men hvis jeg sammenligner med fysisk feltkurs er det jo lengre ned på stigen. (Student 1)

Samtidig forteller studentene at undervisningen var aktiv. De fikk selv utforske, ta ansvar og styre undervisningsøktene selv. De jobbet i grupper og hadde fått oppgaver om å skrive, undersøke, og finne ut om stedet de besøkte i VR. Arbeidet endte med rapporter. Om rapportene forteller studentene at de sammenlignet sine med det andre studenter hadde skrevet tidligere i sin rolle som student-assistent. Her forteller de at fokuset hadde vært annerledes. Selv hadde de tatt utgangspunkt i informasjon hentet fra VR, men opplevde at mye måtte likevel hentes fra nett og andre kilder om stedet. Førstehåndserfaringene fra stedet manglet, noe de mente de andre studentenes rapporter også ga uttrykk for:

Ja vi så jo at de hadde fokusert på andre ting enn oss og fått med seg ting vi ikke hadde noen mulighet for å vite. For oss var det enklere å finne historier på nettet, men vi fikk ikke noe forhold til hvordan ting så ut i forhold til hverandre ... innholdet vårt gikk på disse individuelle historiene og historien til stedet og dets betydning, mens de som var der fysisk så mer på selve lokasjonen og sammenhengen mellom byggene/ objektene. (Student 2)

Studentene vektlegger også den sosiale komponenten av undervisningen. Når de trekker frem ting de manglet, både generelt i pandemien, men også i undervisningssituasjonen nevnes «den sosiale komponenten» (Student 1) som viktig. Begge forteller at emnet de tok skulle være et introkurs i et lengre utdanningsløp, og at dette emnet var dermed et rom for å møtes og bygge sosiale relasjoner. At feltarbeidet ble avlyst førte til at dette ikke fikk skje slik som tenkt. Feltarbeidet ble sett på som en måte å bli kjent med nye elever, emnet, og sitt fag uten at de føler at dette ble oppnådd på samme måte.

4.1.4 Fordeler og utfordringer

Studentene forteller at utfordringene med VR-undervisningen kom fra flere hold. Først og fremst var kompetansen til foreleserne til dels manglende: et eksempel som en student trekker frem viser at i en undervisning hadde de to forelesere som skulle veilede et tredvetalls-studenter, men bare en av de kunne teknologien. Det førte til at mange måtte vente lenge på hjelp, at noen ikke fikk til, eller at de mistet interessen før opplegget kom skikkelig i gang. Studentene fremhever at undervisningen er avhengig av kompetente folk som kan å bruke teknologien, men løfter frem at den kompetansen som kreves ikke er så altfor stor etter deres mening og egne erfaringer. Begge var ansvarlige for

undervisningsopplegg med VR året etter og dette krevde en del forarbeid før de fikk til å bruke det:

Som 'stud. assers' forsøkte vi det litt [...] Da fikk de prøve de, og de syntes jo det var veldig fett. Men da brukte vi jo nesten ti timer dagen før på å prøve å få det til å funke! Da skulle vi hatt noen å spørre (Student 2)

Samtidig ser ikke studentene på VR som en erstatning for feltarbeid, men at det som et selvstendig undervisningsverktøy har verdi og tilfører noe til undervisningen som er vanskelig å få til ellers. I sammenligning med faktisk feltkurs, påpeker student 1 at verktøyet ikke er fullstendig nok til å kunne erstatte ekte opplevelser:

Det har nok med å gjøre det å oppleve et sted - denne helheten - det får du jo ikke i en forelesning eller ... i VR da. Å være der liksom. Og ikke minst det samholdet og sammenhengene. (Student 1)

Studentene trekker frem flere fordeler med VR-undervisningen. For det første mener begge at det tilgjengeliggjør en dypere forståelse av steder en ikke har anledning til å besøke fysisk. Samtidig åpnet teknologien for at det var mulig å se sammenhenger i en helhet som ikke er mulig i f.eks. PowerPoint. VR beskrives som underholdende, spennende, og «nytt». Nyhetens verdi er åpenbart en viktig faktor for hvordan studentene tenker om VR-teknologien. Lavterskel-tilnærmingen til VR er i utgangspunktet også godt likt, fordelene her var at det var enkelt i bruk. Samtidig reflekterer studentene av fremtidig bruk av verktøyet:

[...] jeg kan ha nytte av å bruke VR i undervisning fordi det gir et helhetsinntrykk som en PowerPoint og en foreleser ikke gir (Student 2)

4.2 Elevene

Elevene ble intervjuet i fokusgrupper med mellom 2 og 4 elever per gruppe i totalt åtte omganger etter at undervisningsaksjonene ble gjennomført.

Disse intervjuene var strukturert noe strengere, og var kortere i lengden enn dybdeintervjuene med studentene.. Jeg presenterer mine funn etter fem hovedkoder fra transkriberingen.

Tabell 3 Kodeoversikt elevintervju

Koder fra transkriberingen
Opplevelse av VR-verktøyet
Mål
Innhold
Verktøyet

4.2.1 Opplevelse av VR-verktøyet

[...] jeg har aldri vært så interessert i geografi - jeg har alltid vært litt sånn «åh ... geografi» ... men nå som jeg fikk se litt og ... eller.. vite at jeg faktisk greier å kjenne igjen landskapstypene gjør meg litt mer interessert i faget (Elev 3)

Det var gøy. Det var noe annet enn det vi har gjort før. Og det var litt gøy fordi ... i stedet for å bare sitte å høre på en undervisning fikk vi gjøre litt selv. Av og til blir man sittende veldig lenge og sitte å høre på en lærer snakke veldig lenge blir trøtt og sliten av det (Elev 12)

Elevene forteller at undervisningen har vært nyttig fordi den har vært «aktiv» eller «praktisk», som de mener har bidratt til å skape en undervisningssituasjon de liker. Flere forteller at undervisningen er ulik noe de har deltatt i tidligere og mener at undervisningen var «nyttig» og «spennende».

Det blir på en måte en mer aktiv måte å lære på, i stedet for en sånn vanlig passiv måte (Elev 5)

Jeg har ikke brukt det før så jeg syntes det var gøy å prøve noe nytt, også var det annerledes enn til vanlig; vi fikk gjøre noe selv (Elev 19)

Å bruke egne mobiler, sammen med brillene, mener de fleste er «helt greit». En elev trekker frem at brillene gjorde det enkelt å ta i bruk i timen, men at det ikke var «tilpasset for min telefon». En elev trekker frem at det som noen utpeker som en svakhet, et manglende sanseinntrykk, gjør at det faglige kommer bedre frem:

Når du er der virkelig så er det så mye mer å se og lyder og sånn, så du blir ikke så konsentrert om det som er foran deg. Men VR'en gjør at man ser mer på det du skal ... (Elev 3)

Et par elever gir uttrykk for at de ikke likte å bruke sin egen mobil, fordi mobilen ikke håndterte VR-innholdet, eller ikke hadde rett oppløsning. Og to elever valgte å bruke pc i stedet. De forteller at datamaskinen var enklere å bruke selv om innholdet ikke var «rundt hodet» mener de likevel at dette var såpass annerledes at de mener at det har en verdi utover det de beskriver som «en vanlig time».

Flertallet sorterer under koden «Positiv til VR». Her beskriver de undervisningsøkten som morsom, annerledes, og gøy. En elev setter pris på aktiviteten i undervisningen selv om det bare var for å «våkne litt»:

[...] man satt ikke og halvsov da ... det likte jeg veldig godt. Jeg våknet litt til og sånn på begynnelsen av dagen (Elev 12)

Mens en annen veier undervisningens aktivitet opp imot andre undervisningsmåter:

Det blir på en måte en mer aktiv måte å lære på, i stedet for en sånn vanlig passiv måte (Elev 8)

En elev forteller at undervisningen ikke kunne vært særlig lengre: etter å ha utforsket stedene to ganger var han lei. På spørsmål om hva eleven hadde utforsket kom det frem at eleven ikke hadde lest tekstboksene, disse var kjedelige og lite nyttige. I kontrast forteller en annen at hun og makker ikke rakk rundt og følte at de ble 'avbrutt' ved timeslutt.

4.2.2 Mål for undervisningen

Klassene forteller at de kunne en del om tema fra før. Landskapene de besøkte hadde tydelige preg av mye naturgeografi, dette gjelder spesielt landskapene Isterdalen og Antarktis. Likevel forteller de at det var spennende å sette navn på prosesser de kjente igjen i bildene fra tidligere undervisning, som skred, forvitring, erosjon og lignende. Flere forteller at de fikk anvendt kunnskapen til å skildre landskapene.

Du ser liksom hele bildet, du kan lære av bildet hvis du skjønner (Elev 16)

Vi får til å se hva en U-dal egentlig er, og beskrive hvordan den virkelig er da [...] Vi har jo lært om de og V-daler før, men ... nå klarte jeg å finne en i Trollstigen (Elev 12)

En elev drøfter også hvorfor VR kan være bra for sin aldersgruppe:

Det er nytt og moderne, og ungdommene liker det bedre enn å bare liksom få en PowerPoint eller lese om det i boka (Elev 1)

Elevene var opptatte av at verktøyet ga de nye perspektiver og et nytt blikk på innhold de kjente fra før. De kjenner igjen kunnskapene sine, til tross for at landskapene er nye, og temaene utenfor det de har tenkt:

Også var det morsomt å se at Trondheim også hadde masse av det vi har lært om i geografi, at man tenker skikkelig over det. Det visste jeg ikke før vi begynte timen (Elev 22)

Jeg har ikke tenkt på at byen også kan ha fossiler og bergarter (Elev 4)

4.2.3 Om verktøyet

Om verktøyet forteller elevene at de mener de lærer av VR-brillene i kombinasjon med Thinglink-opplegget. De beskriver opplevelsen VR gir som en læringsrik plattform hvor de til en grad føler at de er på stedet:

Det er jo litt som at du er der, du ser jo og kan snu deg. Også er du mer oppmerksom da (Elev 4)

[...] Du ser liksom hele bildet, du kan lære av bildet hvis du skjønner (Elev 9)

Noen synes likevel at innholdets åpne løsning hvor eleven får tilgang til mer eller mindre 360-graders bilde gjør at det blir vanskelig å skille mellom hva som er relevant eller ikke:

[Om undervisningen] Det kunne vært mer tydelig- hva vi skulle se etter og hva som var å se i hvert bilde. Noen ganger ble det så mye å se at vi ikke visste helt (Elev 2)

Jeg skjønner ikke hvorfor vi ikke har brukt det før, det var jo sykt smart. (Elev 7)

Det var gøy og nytt. (Elev 3)

4.2.4 Innhold

Elevene liker innholdet i undervisningen. De forteller at den faglige koblingen har vært god og at de har sett både kjente og ukjent geografi i løpet av økten. Flere forteller at det var en fordel at de fikk styre progresjon, og «vei» selv, slik at de kunne velge hva de ville utforske nærmere. De mener at de ser sammenhenger, og har fått utforsket både kjente og ukjente landskap i prosessen:

Det er bra at vi kan velge litt selv, og se på de tingene som opptar oss da (Elev 5)

Jeg har jo vært på Trollstigen før, men da så vi på helt andre ting. Men hvis jeg drar dit igjen nå kommer jeg jo til å se helt andre ting som vi har lært i dag (Elev 9)

[...] likte Antarktis fordi der kunne vi se historien om de som satt fast i isen, og se hytta og maten de åt ... Det likte jeg best. også det å se hvordan det ser ut der da (Elev 13)

De fleste forteller om naturgeografiske fenomener. Men fra VR opplevelsen i urbane strøk (Midtbyen) forteller også noen at det åpnet øyene for andre ting:

*Jeg har ikke tenkt på at byene ser annerledes ut som noe som er viktig for geografien [...] sånn som husene i Trondheim som har andre design fordi vi bruker de annerledes. Og at Nidarosdomen forvitrer er logisk når jeg ser det, men jeg hadde aldri komt på det selv.
(Elev 22)*

5 Diskusjon og konklusjon

I delene over presenterte jeg teori, metode, og empiri. I denne delen skal jeg forsøke å samle trådene ved å diskutere mine to forskningsspørsmål. For ordens skyld velger jeg å diskutere disse hver for seg, før jeg også samler disse trådene i kapittel 6. Først tar jeg for meg oppgavens første forskningsspørsmål:

I hvilken grad opplever elever og studenter **læringsutbytte** ved undervisning med lavterskel VR-verktøyer?

Delkapittel 5.1 Del 1 forsøker å besvare forskningsspørsmålet ved å se på de ulike informantgruppene opplevde læringsutbytte, og diskuterer i hvilken grad et eventuelt læringsutbytte kan oppleves som basert på didaktiske og pedagogiske betraktninger. Jeg deler spørsmålet i to, og ser først på om studentene opplever læringsutbytte. Så undersøker jeg det samme hos elevene. Til slutt knytter jeg et eventuelt læringsutbytte til geografifaget.

Det neste delkapittelet tar for seg oppgavens andre forskningsspørsmål. Her diskuterer om ulike faktorer og perspektiver på merverdi, og hvordan man kan vise til en eventuell merverdi i undervisning:

I hvilken grad opplever elever og studenter **merverdi** ved undervisning med lavterskel VR-verktøyer?

Her bruker jeg informantenes opplevelser for å bedømme hvorvidt lavterskel VR har en merverdi, og hvilke faktorer som kan spille inn på om informantene opplever merverdi eller ikke.

5.1 Del 1. Læringsutbytte

I det følgende delkapittelet tar jeg for meg om og hvilket læringsutbytte de to informantgruppene opplevde å ha av undervisningen med lavterskel-VR. Jeg begynner med å drøfte om studentenes opplever læringsutbytte. Så følger det samme om elevene. Til slutt diskuterer jeg geografiundervisningen i lys av funnene.

5.1.2 Opplever studentene læringsutbytte?

I kapittel 2 «Teori» presenterte jeg teori som viser at læreplanene har en sosialkonstruktivistisk læringsteori i bunn (Couper, 2015; Bolstad, 2020; Imsen, 2017). Det vil si at læreplanene vektlegger aktive elever som skaper kunnskap i fellesskap gjennom språk, aktivitet, og samhandling (Bolstad, 2020). Gjennom undervisning skal dermed eleven delta aktivt og sosialt for å skape mening, knytte sammen informasjon, og for å tilegne seg ny kunnskap. Sosialkonstruktivistisk læringsteori er et resultat av sosiokulturell-og-konstruktivistisk læringsteori (Imsen, 2017). Det kjenner vi igjen i læreplanene gjennom beskrivelser av elevens læring som aktiv, sosial, og selvstendig. I didaktikken er slike begreper beskrevet som elevsentrert læring, hvor eleven står i sentrum av sin læringsprosess. Det betyr at det er eleven gjennom sine handlinger og samspill som skaper kunnskap på bakgrunn av undervisningen (Imsen, 2017; Bolstad, 2021). Jeg finner det sannsynlig at det er de samme mekanismene som også styrer studentenes og elevenes opplevelse av undervisningen. Med det mener jeg at om de opplever seg som aktive, sosiale, og selvstendige vil de også mene at de har et godt læringsutbytte så lenge også det faglige er på plass. Mine funn bekrefter dette og jeg ser dermed sammenhenger mellom sosialkonstruktivistisk læringsteori og læringsutbyttet elevene opplever som en ramme for undervisningen, og en faktor som spiller inn på utbyttet.

Jeg har nevnt at innenfor didaktikken er didaktisk relasjonsmodell en mye brukt måte å reflektere over undervisningens tilnærminger. Forfattere som Koritzinsky (2018), Imsen (2017b), og Mikkelsen (2015) bruker alle modifiserte versjoner av modellene som et utgangspunkt for å reflektere over interne og eksterne faktorer som kan påvirke undervisningens kvalitet og vellykkethet. Se kapittel 2 for min gjengivelse av modellen etter Mikkelsen (2015). I utgangspunktet er modellen brukt for å illustrere refleksjonsområdene og veker ikke *mellom* de ulike områdene. Jeg ønsker også å bruke den til å illustrere det samme, men ønsker å peke ut noen områder som gjennom studiets funn kan ses på som særlig viktige for å identifisere læringsutbyttet ved bruk av VR i geografiundervisningen.. Se kapittel 4 for tabell over hvordan jeg har vurdert empirien opp imot mine funn i henholdt til didaktisk relasjonsmodell.

I resultatene fra empirien viser studien at elevene og studentene var delte i sine meninger om undervisningen de hadde deltatt hvor lavterskel VR-verktøyer hadde spilt en rolle (se kapittel 4). Begge informantgruppene hadde brukt omtrent de samme verktøyene i lignende undervisningssituasjoner og begge med geografi som tema. Likevel sitter gruppene igjen med to forskjellige opplevelser av undervisningen og dermed også sitt læringsutbytte.

I studien kom det frem at studentene samlet sett var negative til sitt læringsutbytte i undervisningen. En student forteller:

Jeg føler jo ikke nødvendigvis at utbyttet av undervisningen har vært tilstrekkelig, ikke ut ifra det som skal være læringsutbyttet [...]

Studentene nevner flere ting som kan være årsaken til opplevelsen av lavt læringsutbytte. I mine funn har jeg valgt å gjengi disse etter noen sentrale refleksjonsområder fra didaktisk relasjonsmodell. Først ut er «Mål», som var bredt ifølge studentene. På en side var dette et introkurs til studiet. Her skulle de bli kjent, skape relasjoner, og knytte bånd til medstudenter gjennom faget. På den andre var dette blant de første kursene studentene tok, og dette kurset skulle være en spennende og god begynnelse på studiene, og faget. Ifølge studentene ble det ikke slik. Som en konsekvens av koronapandemien ble det store endringer, som nedstenginger og store omlegginger av undervisningen. Her forteller studentene at feltarbeidene skulle være en stor del av kurset, og var omtalt som en populær og viktig del av geografi-undervisningen.. Som en følge av dette ble ikke undervisningens mål nådd i studentenes perspektiv. Det som skulle bli en sosial, aktiv, og spennende undervisning ble i stedet preget av store omveltninger, usikkerhet, og krevende tider for både seg selv og medstudenter. Resultatene fra oppgavens datainnsamling bekrefter dette. Flere ganger forteller studentene om krevende undervisning, utfordringer med å holde seg sosiale, og en lite aktiv hverdag. Det peker mot at studentene ikke opplever at undervisningen har nådd sitt mål.

I stedet har den bydd på stadige utfordringer og som en del av en pandemi-preget studietid mener de å ha lært lite. Derfor har ikke for studentenes oppnådd målene på bakgrunn av manglende forutsetninger for studentene selv, og rammene rundt undervisningen. Altså finner vi mangler i både rammeverk, mål, elevforutsetninger, og metodene til undervisningen: det er dette som kan være hovedårsaken til at studentene opplever sitt læringsutbytte som lavt.

Om vi antar at måten elever og studenter lærer på er noenlunde lik, og legger sosialkonstruktivistisk læringsteori til grunn for hva læring skal og kan være er det ikke vanskelig å skjønne hvorfor studentene opplever undervisningen som manglende: Til å begynne med var det nettopp *mangelen* på aktivitet og det sosiale som utpekte seg i studentenes intervjuer. Et av funnene fra intervjuene med studentgruppen var at de selv ikke følte at den lavterskel VR-undervisningen de hadde deltatt i hadde i tilstrekkelig grad av verken aktivitet eller det sosiale aspektet som ifølge Couper (2015) kjennetegner sosialkonstruktivistisk læringsteori (Se kapittel 2.2). Dermed svarer heller ikke studentenes opplevelser til sosialkonstruktivistisk læringsteori, og undervisningen har dermed ikke nådd opp til elevenes forventninger.

En mulig årsak er at VR-verktøyets muligheter har blitt overvurdert og anvendt for å kompensere for *feltarbeid*, som Remmen (2020) beskriver som en aktiv og sosial undervisningsform (Se kapittel 2.1). Kontrastene mellom studentenes forventninger og den faktiske opplevelsen av undervisningen blitt for store ifølge intervjuene. Det kan virke som at VR-verktøyene har virket *mot sin hensikt*: I stedet for å bidra til læringsutbytte gjennom områder som motivasjon, variasjon, eller aktivitet, ble konsekvensen av verktøyenes bruk at de i stedet forsterket studentenes misnøye og savn over det de ikke fikk oppleve; feltarbeid.

Konsekvensene av at verktøyene er blitt brukt til å erstatte eller kompensere for feltarbeid er at VR-undervisningen studentene har deltatt i har i min oppfatning hatt for store mål, eller for store ambisjoner for hva lavterskel-VR kan i studentenes mening oppnå. Med andre ord har ambisjonene ikke nådd opp til målene. Sannsynligvis var nok

dette kjent for alle aktører, inklusive studentenes forelesere, men viljen til å i hvert fall få til noe som lignet feltarbeid underveis i koronapandemien førte de inn på sporet av lavterskel VR. Funnene mine peker mot at det er for så vidt ikke selve bruken av verktøyene som er årsaken til opplevelsene informantene sitter igjen med, men heller hvordan verktøyene har inngått i den helhetlige undervisningen. Korseberg et al. (2022) peker på at bruk av digital teknologi i undervisning avhenger av verktøyenes hensikt i undervisningen. Mine funn viser at verktøyenes tenkte hensikt, og deres faktiske virkning var for avvikende til at læringsutbyttet ble godt. Gjennom Tillers refleksjonsstige (1999) (se kap. 2) kan det argumenteres for at relasjonen mellom pandemi, sted, tid, rom, osv. ikke stemte overens med undervisningens *mål*, studentenes *forutsetninger* for faget, og til slutt hvilke *metoder* som ble brukt for å oppnå denne helhetlige undervisningen (se kap. 2, s.22 for didaktisk relasjonsmodell). Samlet sett har det gjort at studien kan vise til at undervisning er avhengig av at forholdene ligger til rette for å ta i bruk lavterskel-VR verktøyer. Resultatet har blitt at studentene opplever en lav grad av læringsutbytte.

5.1.3 Opplever elevene læringsutbytte?

At studentene ikke har opplevd noen særlig stor grad av læringsutbytte gjør funnene jeg har gjort av elevenes opplevelser av undervisningen til en sterk kontrast, og utgjør dermed et viktig poeng for diskusjonen. Interessant nok viser mine funn at elevene opplever en *stor* grad av læringsutbytte. Årsakene ligger nok i sammenhengene mellom undervisningen, og refleksjonsområdene, og læringsteori. En elev reflekterer:

Det blir på en måte en mer aktiv måte å lære på, i stedet for en sånn vanlig passiv måte (Elev 5)

Elevene opplever undervisningen som aktiv og sosial. Det er en indikasjon på at undervisningens struktur og utforming ligger tett opptil læreplanenes læringssyn. I sosialkonstruktivistisk læringsteori er nettopp denne aktiviteten viktig. Samtidig mener også elevene at undervisningen har bidratt til å skape mening gjennom diskusjonene i etterkant. Det viser at også det sosiale aspektet har blitt ivaretatt.

Ved å se på Mikkelsens didaktiske relasjonsmodell (2015) i lys av elevenes opplevelser finnes det et grunnlag for å forstå hvorfor læringsutbyttet var opplevd som høyere: For det første kom ikke undervisningen som en erstatning for noe annet, men heller som et tilskudd. Elevene mener at undervisningen har vært annerledes og morsom. Det peker mot at motivasjonen til elevene har vært høy. At motivasjon er en av postene i modellen peker på at de her korresponderer. Motivasjon er nettopp en av de tingene Fransson og Holmberg (2022) påpeker som verktøyets styrker. Det gjorde at elevenes forutsetninger for å lære var bedre enn hva studentene opplever.

For det andre har undervisningens formål: det å utforske, kommet bedre fram som en del av læringsutbyttet til hva elevene har jobbet med tidligere. Det gjør at de har enklere for å knytte sammenhenger mellom VR-undervisningen, og resten av undervisningsløpet.

Samtidig er «å utforske» er en sentral del av geografifaget; og elevene forteller at de har opplevd utforskning gjennom landskapene de har besøkt på bakgrunn av forkunnskaper. En elev forteller i den sammenheng om en snedig observasjon på bakgrunn av sin utforskning:

Også var det morsomt å se at Trondheim også hadde masse av det vi har lært om i geografi, at man tenker skikkelig over det. Det visste jeg ikke før vi begynte timen (Elev 22)

Her evner eleven å se sammenhenger mellom det man visste om geografi fra før, og hvordan nye kunnskaper om Trondheim blir satt i sammenheng.

Det peker mot at undervisningens struktur lagt opp slik at elevene fikk utforske selvstendig, siden strukturen var klar med god veiledning til stede underveis og i etterkant av utforskningen kunne elevene finne støtte i hverandre og lærer. Det har sannsynligvis bidratt til at undervisningen ble helhetlig, og fikk som Remmen viser til en overordnet sammenheng med fagets innhold og kompetansemål (2020).

Funnene mine viser også at elevene ønsker ny teknologi og nye verktøyer velkommen i undervisningen. Det å gjøre noe annet enn 'vanlig' veier tungt for elevene og spiller nok inn på elevenes forutsetninger for å lære. At teknologi som dette virker motiverende viser både Fransson og Holmberg (2022) og Senter for IKT (2015) til som en viktig faktor i seg selv. Elevenes forutsetninger er altså bedre innstilt på å lære fordi omstendighetene rundt, rammefaktorene, gjør verktøyet til et tilskudd, og ikke en erstatning. Det har bidratt til at elevene opplever at undervisningen har hatt et godt læringsutbytte.

Jeg kan her poengtere at Koritzinsky(2018) bruker en utvidet versjon av didaktisk relasjonsmodell. Den setter elevene i sentrum. Jeg undres på om dette også er en av suksessfaktorene til å anvende lavterskel VR i undervisningen. Kan det hende at studentene opplevde å bli (utilsiktet eller ei) tilsidesatt til fordel for omstendighetene rundt undervisningen, og har derfor ikke vært i sentrum i planlegging og gjennomføring av undervisningen slik som elevene ble i forskningsaksjonen?

Prosjektets funn viser at ved å bruke refleksjonsområdene etter den didaktiske relasjonsmodell og kriteriene for sosialkonstruktivistisk læringsteori, kan vi se at læringsutbytte ved å anvende digitale verktøyer som lavterskel-VR er ikke gitt: et eventuelt læringsutbytte avhenger av lærerens evne til å forutse og planlegge undervisningen slik den svarer til både fagets, skolens, og ikke minst elevenes behov og forventninger. I tillegg finner jeg at skolens styringsdokumenter forsterker og krever at digitale verktøyer får plass i skolen og undervisningen gjennom grunnleggende ferdigheter og kompetansemål (se kapittel 2).

5.1.4 Læringsutbytte i Geografi?

Remmen (2020) påpeker at dybdelæring og feltarbeid stemmer godt overens. Det begrunnes gjennom et argument om at elever får gjennom kognitive prosesser muligheten til å se sammenhenger mellom teori og virkelighet. At elevene er så positive til undervisningen, hvor lavterskel-VR var en stor del, peker mot at de fikk muligheten til å koble teori og praksis sammen gjennom undervisningen i dette virtuelle feltarbeidet. Funnene mine viser at det er de samme faktorene som spiller inn i elevenes vurdering av VR-undervisningen som i remmens rammeplan for feltarbeid. Det viser at elevene har hatt mulighetene til stede for å kunne oppleve dybdelæring. Dermed kan vi vise til at VR-verktøyer i geografiundervisningen kan føre til et godt læringsutbytte om de rette faktorene er til stede. Klausen (2022) påpeker at lærerens digitale ferdigheter vil være sentrale i lærerens bruk av digitale verktøyer. Fra lærerens hold vil altså beslutningsgrunnlaget for å ta inn VR eller ikke i undervisningen være basert på om de selv mener seg kompetente til å undervise i det.

Monitor-undersøkelsene gjort i 2019 viste at digitaliseringen i norsk skole normaliseres, altså er både lærerens og elevens digitale kompetanse i stabil vekst. Mine funn viser at lærerens rolle er viktig. Studentene mener at i deres undervisningssituasjon hadde de forelesere med varierende kompetanse (Se delkapittel 4.1) og som Spurkland og

Bikstad-Balas sier vil lærerens kompetanse ha mye å si for undervisningen (Spurkland & Bikstad-Balas, 2016).

Før min forskningsaksjon tok sted brukte jeg flere måneder på å lære meg teknologien. Det hadde jeg mulighet til fordi jeg var i en posisjon hvor jeg hadde kompetente folk rundt meg, tid til å lære, og en teknologisk kompetanse i bunn. Jeg mener at det har vært med å gjøre undervisningen vellykket. Dette er ikke en radikal slutning; at læreren kan sine ting, og at det har utslag på undervisningen er nesten bare å forvente. Men, det styrker likevel mine funn som vektlegger refleksjonsområdenes betydning for undervisningens kvalitet. Dette kan være riktige rammefaktorer, som studentene mener de ikke hadde, riktig målsetting, som studentene heller ikke opplevde å ha, eller andre refleksjonsområder, jamfør Mikkelsen (2015).

Litt av grunnlaget til både læreplanene og sosialkonstruktivistisk læringsteori er at undervisningen skal varieres. Slik øker en sjansene for at alle elever treffer på en undervisningsmetodikk de lærer av. Vi er ulike, og har ulike behov. Derfor er det ikke et mål i seg selv at alle elevene, eller studentene, skal like all undervisning like godt. Det samme gjelder også verktøyene i undervisningen. Derfor er det naturlig å forvente et skille både internt i informantgruppene og mellom elevene og studentene i hvordan de opplever undervisningen. Likevel mener jeg at skillet mellom de to informantgruppene gir grunnlag for å si at faktorene som påvirker undervisningen vil i stor grad påvirke hvilket læringsutbytte elever eller studenter opplever at de sitter igjen med. Funnene mine peker i retning av at det er helt sentralt at visse faktorer, her gjenspeilet i Mikkelsens didaktiske relasjonsmodell, er på plass for at læringsutbyttet skal nå en tilfredsstillende grad. Mine funn viser at hvis de rette omstendighetene er til stede, ligger mye til grunn for at en kan oppleve lavterskel VR-verktøyer som fremmede for et godt læringsutbytte. Sentralt i dette viser funnene at særlig rammefaktorene i didaktisk relasjonsmodell ser ut til å være viktige. I tabell 4 (se neste side) har jeg forsøkt å sammenstille mine funn med didaktisk relasjonsmodell for å bedre illustrere hvordan informantgruppene stiller seg i min tolkning. Tabellen er tolket med utgangspunkt i didaktisk relasjonsmodell og empiri.

Tabell 4 Tolkning av empiri mot didaktisk relasjonsmodell.

Sammenstilling didaktiske relasjoner og Empiri:		
Fagets innhold	Studentene	Blandet. Noe var relatert, noe ikke. Vanskelig å knytte sammen manglende opplevelser til det de ikke fikk sett
	Elevene	Positiv. Sterk kobling til det de opplever som geografi-fagets innhold.
Rammeverk	Studentene	Negativt. Pandemi og avlysning av feltarbeidet gjorde opplevelsen av omstendighetene negative.
	Elevene	Positiv. Opplevs som et godt tilskudd, variert, gøy, og spennende.
Elevforutsetninger	Studentene	Positiv. Studentene forteller at de så frem til faget og undervisningen.
	Elevene	Positiv. Elevene hadde forkunnskaper om tematikken fra tidligere. Mye var også nytt.
Mål	Studentene	Negativt. Målet for undervisningen ble ikke oppnådd, studentene forteller at VR ikke kunne erstatte feltarbeid.
	Elevene	Positivt. Målet for undervisningen ble ifølge elevene nådd. De har utforsket, brukt begreper, og sett sammenhenger.
Metoder	Studentene	Positiv til verktøyene, men ikke i sammenheng med Mål. Selve undervisningssituasjonen i klasserom oppfattes negativt.
	Elevene	Positiv til verktøyene. VR er spennende, motiverende, og tilbyr variasjon
Vurdering	Fremkommer ikke i empiri	

5.2 Del 2. Merverdi

5.2.1 Har lavterskel VR-verktøyene en merverdi?

I denne delen drøfter jeg om Lavterskel-VR verktøyene brukt i undervisning har potensiale for å skape merverdi. Jeg har tidligere nevnt at merverdi er brukt av eksempelvis Holly et al.(2021) og Fransson og Holmberg(2022) for å overveie didaktiske verktøyers plass og tilhørighet i undervisningen.

I denne delen diskuterer jeg om de lavterskel VR-verktøyene aksjonsforskningen benyttet i undervisningen, og de verktøyene studentene brukte i sin, oppleves av informantene som å ha en *merverdi*. Jeg presenterte begrepet i kapittel 2, hvor jeg viste til at merverdi var et mål for om et verktøy oppfyller sin hensikt ved å tilføre undervisning *noe mer* (Fransson & Holmberg, 2022; Holly et al., 2021; Spurkland & Bikstad-Balas, 2016).

I lys av hvorvidt undervisningsopplegget har noen merverdi og at verktøyene i seg selv har tilført undervisningen noe er funnene fra prosjektet delt. På en side har funnene vist at ved å anvende verktøyer som Thinglink til å skape lavterskel VR-undervisning kan de bidra til å skape merverdi for undervisningen. På en annen har funnene også vist at lavterskel ikke *garanterer* en merverdi til undervisning. Dette er en kontrast jeg ønsker å belyse nærmere ved å se på informantenes opplevelser.

Nielsen et al. (2016) mener at læringen skal settes før teknologien. Med det mener de at det er viktig å anse hvilket læringsutbytte teknologien gir, før en eventuelt tar den i bruk, og at teknologien må svare til læringens formål. Det betyr i denne sammenhengen at VR-verktøyene er til for læringen, og ikke motsatt. I mine funn underbygges dette inntrykket. For at læringen skal kunne ha merverdi er det viktig å la VR-verktøyene komplimentere læringen til elevene.

Funnene peker også på at elevene tar godt imot teknologien i klasserommet. Likevel er det forskjeller mellom informantene. Det viser at didaktiske verktøyer som fungerer godt i ett klasserom, ikke nødvendigvis gjør det i neste. Som nevnt ligger ansvaret for å vurdere de didaktiske verktøyenes bruk hos læreren, men det viker ikke for at det er elevenes forutsetninger som veier tyngst. Samtidig er det lærerens rolle å vurdere om verktøyene egner seg til undervisningen som vist av Korseberg et al. (2022) og man kan dermed ikke ta elevenes mottakelse av verktøyene som en tilbakemelding på verktøyets kvalitet alene.

Ifølge Tiller (2013) er lærerens refleksjoner over læring en stige fra handling til refleksjon. Gjennom denne refleksjonsstigen skal en reflektere over hvordan og hva som har hendt, samtidig som en kan kritisk evaluere sine egne refleksjoner. Med andre ord en kritisk selvrefleksjon. For lærerens del kan det innebære som Nielsen et al (2016) beskriver å velge vekk teknologi som VR eller AR, selv om en i utgangspunktet vet kan tilby merverdi. Potensiale og garanti der dermed ikke det samme: selv om man kan i utgangspunktet regner med læringsutbytte må man reflektere nøye over implementeringen; ikke alt som glitrer er gull!

I mine funn finner jeg at studentene har en lav grad av læringsutbytte, men at de er positive til teknologien. Det kan vise at i deres undervisningssituasjon ble teknologien satt foran læringen, som har gjort at utbyttet har blitt lavt til tross for at de opplever

verktøyene som gode. Dette er noe de selv også reflekterer over i etterkant – som vist ved at de selv kunne tenkt seg å bruke teknologien i undervisning. Det viser at studentene mener at verktøyene har en merverdi. De viser til verktøyene har muligheter for å skape interessant undervisning digitalt, og i hjemmeundervisning. Som nevnt er utgangspunktet for å måle merverdi ifølge Fransson og Holberg (2022) at teknikken kan brukes for å skape muligheter som ellers ikke hadde vært mulig. Her finner jeg at i forskningsaksjonene er disse mulighetene til stede. De kommer gjennom verktøyets potensiale for å eksempelvis vise, visualisere, og skape virtuelle gjenskapninger av landskap gjennom en tilgjengelig teknologi. For eksempel mener elevene at de nå kjenner landskapene de har møtt bedre, gjennom utforskning i Isterdalen, Trondheim, og Antarktis (se kap. 1.3).

Elevene forteller at de har lært, og mener å ha utvidet kunnskapene om natur-og-samfunnsgeografisk tematikk gjennom utforskningen i lavterskel VR. I lys av geografifagets behov for å la elevene utforske felten gjennom feltarbeid, og som jeg kom inn på i kap. 2.1 med fagets begrensinger i skolen med tanke på timeplan, ressurser, og status i skolen finner jeg at VR-verktøyer kan være en god løsning for å tilføye faget felt-nær undervisning som inkluderer både aktivitet og en sosial komponent. Det betyr ikke at VR-verktøyene erstatter noe, men at de føyer seg inn i lærerens verktøykasse, hvor de i min mening hører hjemme.

Gjennom Fransson og Holmberg (2022) er dette indikasjoner på at verktøyene har skapt muligheter som de ellers ikke kunne skapt. Ved at verktøyet har vist landskapene, og deretter gitt elevene nærmere kunnskaper gjennom ytterligere refleksjon, kan det påstås at elevene også har fulgt Tillers (2013) refleksjonsstige i sin vei til å skape kunnskap. Gjennom Tillers refleksjonsstige kan vi si at funnene viser at elevene først har handlet gjennom å utforske, for så å ha reflektert over selve utforskningen, og sine egne observasjoner gjennom samtaler med medelever som vist i planleggingsdokument (se vedlegg 3 Planleggingsdokument). I sin helhet viser mine funn dermed at lavterskel VR-verktøyer kan ha en merverdi i klasserommet så lenge verktøyene kjenner sin besøkestid.

5.2.2 I hvilken grad tilfører Lavterskel VR-verktøyene merverdi?

At skolens styringsdokumenter gjennom grunnleggende ferdigheter nå har et digitalt aspekt, taler også for å inkludere verktøyene i undervisning. At elevene skal møte på og håndtere teknologi i løpet av sin skolegang og gjennom den tilegne seg digitale ferdigheter krever at de didaktiske verktøyene stadig fornyer seg. Det er viktig for at læringen skal ifølge kunnskapsdepartementet viktige gi elevene «aktiv deltakelse» og «[...] en naturlig del av læringsarbeid [...]» i læreplan for geografi(Kunnskapsdepartementet, 2019). For geografis del taler det for at verktøyet kan bidra til å gi elevene opplevelser og erfaringer de ellers ikke hadde hatt mulighet til. For eksempel kan dette være en del av feltarbeid, utforskning, eller andre områder hvor koblingen til faktiske forhold og teori kreves.

Remmen utdyper som presentert i sitt rammeverk at hvis geografisk feltarbeid skal romme dybdelæring må den knyttes til etno-geografiske forhold (landskap eleven kan kjenne seg igjen i), være romslig tidsmessig, og åpne for at eleven får bearbeidet sine observasjoner i ettertid av feltarbeider (2020). I mine aksjoner mener elevene at de kjente seg igjen i noen av landskapene. Spesielt Trollstigen hadde mange besøkt tidligere og i funnene kom det frem at dette landskapet var en soleklar favoritt blant de tre elevene utforsket. Det kan vise at elevene ubevisst oppsøker etno-geografiske landskap

i søken etter ny kunnskap. Å knytte forkunnskaper til ny kunnskap er en sentral del av læringsteoriene, og kan bidra til å bekrefte mine funn som aktuelle.

Prinsipper for dybdelæring krever at elevene har både tid, rom, og verktøyer for å kunne gjøre dypdykk i fagets innhold. Jeg har nevnt at for geografi-fagets del innebærer dette felt-og-ekskursjonsarbeid i en presset timeplan (Fjær, 2015; Sætre, 2015). Mine funn viser at lavterskel VR i undervisning kan gi gode forutsetninger for dybdelæring i geografifaget. Forskningsaksjonene viser at potensialet for å skape situasjoner hvor forholdene ligger til rette for å skape god undervisning er til stede gjennom verktøyenes muligheter for å formidle faginnholdet på en ny og innovativ måte. Jeg opplever både studenter og elever som at de i større eller mindre grad oppfyller kriteriene til dybdelæringen som fremsatt av Bolstad (2020) og Remmen (2020) i stor grad. Jeg nevnte i kapittel 3 noen kritiske refleksjoner rundt min forskning. Et poeng var at aksjonsforskningen bestod av enkle aksjoner i et kort tidsrom. Dermed finner jeg at min empiri ikke er sterk nok til å kunne si at dybdelæring har funnet sted i mine aksjoner, *men* at jeg kan påvise at *potensialet* for dybdelæring er til stede.

Studentene forteller at de husker undervisningen godt, og at den skilte seg fra annen undervisning. En av de mener at innholdet og undervisningssituasjonen gjorde mer innholdet levende og relevant enn ved ordinære forelesninger. Det kan peke på at kunnskapene «sitter», og at man dermed kan peke på at har funnet sted siden erfaringene studentene har gjort seg i undervisningssituasjonen har ført til at det har blitt bearbeidet over lengre tid.

Kriteriet: «Dybdelæring krever mening» fra Bolstad (2020) handler om at elevene må oppleve mening, motivasjon, og kjenne på en faglighet og tilknytning til fagstoffet. Her forteller både elever og studenter at det har de gjort. Blant annet mener noen elever at innholdet ble mer virkelig for dem, og at de kom nærmere innpå stedene og fenomenene de undersøkte. Det tyder på at innholdet i VR har hatt relevans, og at forkunnskapene har blitt aktivert. I tillegg forteller både studenter og elever at faget egner seg til VR fordi det hjelper å bedre kunne forstå spesielt naturgeografiske aspekter. Det er i min mening et tydelig trekk mot at undervisningen skaper mening på tvers av teknologi og fag.

Et annet kriterie Bolstad (2020) la frem var «Dybdelæring krever sammenheng og overblikk. Elevene fortalte at de fant sammenhenger de tidligere ikke hadde opplevd. Blant annet så de sammenhenger mellom landskapene, og mellom faget og landskapene. I min mening peker det mot at elevenes opplevelse av undervisningen har hatt både sammenheng med faget, og gitt overblikk over spesifikk og generelle kunnskapsområder som elevene selv har tatt del i. At dybdelæring er til stede tjener som en sterk indikasjon på at også potensialet for en høy grad av merverdi. Jeg finner dermed at VR-verktøyene har en merverdi; men at graden av den avhenger av omstendigheter som innholdets tilhørighet til faget, helhetlig sammenheng, tilknytning læreplan, og ikke minst lærerens evne til å reflektere over bruken av verktøyene til fordel for elevenes undervisning.

6 Oppsummering

Jeg begynte denne oppgaven med å fortelle om hvordan dette prosjektet kom i gang, om hvordan Jakob Cyvin introduserte meg for sine prosjekter, og hvordan jeg selv ble bitt av basillen «VR» gjennom ren nysgjerrighet. Den gang stilte jeg meg spørsmålene om dette var noe jeg ville få til, eller om disse «VR-greiene» i det hele tatt var vits å ta i bruk i skolen.

På det første kan jeg svare et rungende ja. På det andre «tja» ... Gjennom aksjoner, lange dager på lesesal for å redigere oppleggene, og ganske flau øyeblikk med et kamera stikkende over hodet i Trondheim sentrum, kan jeg nå vise til en vellykket utprøving av lavterskel-VR i undervisning. Ikke alt har vært like enkelt, og ikke alt like vellykket. For eksempel har jeg støtt på utfordringer som filstørrelser, koreansk programvare uten manualer, og et tilsynelatende evig behov for å lade kameraet. 100% er liksom ikke nok. Ved prosjektstart kunne jeg fint lite om verken teknologien, brillene, foto, eller redigering av VR-innhold. Jeg smører ikke tykt på når jeg sier at læringskurven har vært bratt, men ikke så ille som man skulle tro!

For VR-verktøyene har vist seg å være anvendelige. Røffe og rufsete i kantene ja, men også en teknologi som har vært givende og verdifull. Virtuelle virkeligheter er som nevnt en fellesbetegnelse for en rekke verktøyer som tar for seg interaktivitet gjennom teknologi Fransson og Holmberg definerer som fiktive miljøer, eller digitaliserte ekte miljøer (2022). I min undervisning benyttet jeg meg av såkalte digitaliserte ekte miljøer, og gjennom bilder fra tre landskap fikk elevene besøke og utforske gjennom lavterskel-VR. (Se vedlegg 3 Planleggingsdokument og vedlegg 6 Lysbilder fra aksjon). I de øvre kapitlene har jeg vist at de opplever at både læringsutbyttet og merverdien er på plass.

At teknologien ser ut til å skyte fart, gjør at tilgangen på VR nå er bedre enn noen gang. I min mening er det ingen tvil om at teknologien kommer til å ta sin plass i skolen, selv om Kavanagh et al. (2017) viser at adaptasjonen av VR-verktøyer i undervisning går sakte. At virtuelle virkeligheter har eksistert i en årrekke, og at adaptasjonen har gått tregt tilregnes begrensingen i tilgjengelighet og kostnader. Studiets funn kan vise at for å komme over disse begrensningene er det lite som skal til. «Lavterskel» har i dette tilfellet vært løsningen. Ved å bruke verktøyer som allerede finnes i elevenes lommer; mobilen, og pappbriller man kan kjøpe på Claes Ohlson blir det mulig for til og med en på studielån å gjennomføre og lage opplegg ved VR. Og ikke nok med det; verktøyene tas godt imot!

Studiet finner at informantene opplever bruken av lavterskel-VR verktøyer som god og at den i høy grad kan bidra til læringsutbytte og merverdi. De bemerkningene informantene har til lavterskel-VR er konkrete og knyttet til enkelte momenter ved VR-teknologien som at QR-koden (nettløken) ikke fungerte, at noe av teksten var vanskelig å lese, eller at boksene ikke reagerte ved klikk. Dette er praktiske og konkrete feil som enkelt kan løses og som ikke påvirker min totalvurdering av VR-verktøyene, ei heller elevenes opplevelser i ettertid.

For det er i informantenes mening at bruken av verktøyene har et godt potensial for undervisning, både i geografien og generelt. Det viser at Kavanagh et al. har sannsynligvis rett i sine fremstillinger om VR-verktøyenes bruk i klasserommet som konstruktivistisk -aktivt- og med et rikt potensiale for skolen (Kavanagh et al., 2017).

Jeg nevner også i kapittel 1 og 2 flere bruksområder utenfor skolen hvor VR kan anvendes. I min mening støtter dette mine funn om at VR-teknologien tilbyr muligheter som ellers ikke kan oppnås på andre vis. Ellers hadde ikke teknologi-gigantene turt å risikere milliarder av kroner på det for å utvikle f.eks. Metaverse (se kap. 1). Fransson og Holmberg (2022) nevner syv punkter for hva VR kan bidra med i en mer generell vurdering. Av disse var blant annet økt motivasjon, økt forståelse, tilgjengelige ressurser, og som jeg også har nevnt tid-og-kostnadseffektivitet som viktige momenter (se kapittel 2.4). Oppgavens funn underbygger dette. Både studentene og elevene er her ifølge studiets funn enige om at verktøyenes muligheter for å skape en interessant og spennende undervisningssituasjon gjennom utforskning og geografi er til stede. Likevel finner jeg at for at verktøyene skal ha ønsket effekt, bør de innlemmes som en del av undervisningen, og som Leknes og Røkenes (2022) påpeker, bør læreren overveie nøye verktøyenes bruk og relevans for undervisningen. Som Nielsen et al. også beskriver: en slik integrering av teknologien skal være *for* læringen (2016).

Også studentenes opplevelser viser at det er verdt å ha en kritisk holdning til VR-verktøyene. I deres undervisningssituasjon forteller de at de opplever undervisningen som ja, annerledes, men ikke på en god måte. Denne annerledesheten kommer ikke som en følge av at VR-en var et tilskudd i undervisningen, men heller at teknologien ble en fattig erstatning for feltarbeidene. Deres opplevelser av verktøyene er naturligvis ikke gode i denne sammenheng. Det hjelper heller ikke at de forteller om en variabel og litt tvilsom kompetanse blant sine forelesere. Med andre ord: verken forutsetninger eller rammeverk var særlig godt. Likevel er de ikke negative til selve verktøyet: De forteller at til tross for det som ble en undervisningssituasjon som «ikke har gitt oss noe», øyner de likevel potensiale for VR-verktøyene i fremtiden:

Det var jo bra, og absolutt et bra alternativ med tanke på at vi ikke fikk dratt på ordentlig. VR var mer engasjerende og lærerikt - vi fikk se mer enn på et enkelt bilde eller en storymap. Så sånn sett var det bra - men hvis jeg sammenligner med fysisk feltkurs er det jo lengre ned på stigen (Student 1)

Elevene på sin side mener altså at bruken av verktøyene for deres del har vært motiverende, aktiv, og variert. Flere elever beskriver også undervisningen som annerledes. Også her kan vi trekke linjer til hva Fransson og Holmberg (2022) peker på som Virtuelle Virkeligheters styrke som blant annet motiverende, annerledes, og visualiserende. Jeg nevnte i kapittel 4 at Kavanagh et al. (2017) også oppsummerte mulighetene til VR, hvor de fant at teknologien også har et potensiale til å tilpasses den enkelte elev. Verktøyene kan med andre ord skape muligheter. I kapittel 1 viste jeg for eksempel at bruken av VR verktøyer undersøkes opp imot barn på autismespekteret. Det viser at kloke hoder tar i bruk verktøyene på spennende, og pedagogiske måter for et utbytte man ikke kan få ellers.

Også for geografis del har studiet vist potensiale. For fagets del peker studiet mot at lavterskel-VR også her kan skape muligheter til flere formål og i flere sammenhenger. Gjennom læreplanene har jeg vist at en sentral del i faget er å utforske, se sammenhenger, og arbeide med og i felt (Fjær, 2015; Sætre; 2015; Mikkelsen, 2015). Feltradisjonen utpeker seg som viktig, og funn fra forskningsaksjonene viser at VR kan være et tilskudd til feltundervisningen. Her er det likevel viktig å poengtere at funnene viser at lavterskel-VR ikke er i seg selv nok til å kalle et selvstendig feltarbeid; der er informantenes meninger overveiende tydelige:

Det har nok med å gjøre det å oppleve et sted - denne helheten - det får du jo ikke i en forelesning eller ... i VR da. Å være der liksom. Og ikke minst det samholdet og sammenhengene. (Student 1)

Likevel viser studien at lavterskel VR kan under rette omstendigheter skape muligheter for læringsutbytte og merverdi i tilknytning til feltarbeid, men at det avhenger av god planlegging og en bevissthet på hva verktøyene *ikke* kan tilby: Fjær (2015) poengterer at feltarbeid handler også om alt som skjer rundt som selve feltarbeider: som det sosiale og aktive, det mellommenneskelige og inntrykk utenfor fagets rammer (Se kap. 2.1). Dermed er det ikke vanskelig å forstå hvorfor informantene mener det samme.

Til tross for at Fransson og Holmberg (2022), Kavanagh et al (2017)., eller Cyvin et al.(2022) ser *muligheter* for teknologi i klasserommet viser mine funn at det også finnes begrensinger. Likevel viser studien at lavterskel VR kan skape et godt tilskudd til geografifaget og undervisning så lenge de riktige forberedelsene er til stede. Gjennom nye måter å vise og oppleve landskaper på mener elevene at verktøyene åpner for et nærmere og mer aktivt forhold til faginnholdet enn det de beskriver som «vanlig undervisning», her forstått som den klassiske tavleundervisningen. Potensialet for å inkludere lavterskel-VR som en del av enten for-eller-etterarbeid til feltarbeidet er dermed i mitt perspektiv og mine funn godt. Gjennom brillene utforsket elevene både kjente og ukjente landskap. Funnene fra forskningen peker som nevnt på at de her mestret å se sammenhenger gjennom forkunnskaper og «[...] erfaringer de har fra før» (Remmen, 2020, s.106). Dette er i tråd med beskrivelsene Bolstad (2020) og Remmen (2020) gjør av dybdelæringen også. Jeg har fortalt at jeg setter begrepet dybdelæring i tett relasjon med begrepet merverdi, for å kunne vise til ulike grader av nettopp merverdien som verktøyet kan eller ikke kan tilføre. I min mening viser funnene at dybdelæring kan oppnås ved å arbeide gjennom ulike og varierte metoder, gjennom å sette elevene i sentrum, og ved å aktivere forkunnskaper. I aksjonene mine fant jeg at elevene gjorde nettopp dette, selv om aksjonenes svakhet (manglende repetisjon og flere aksjoner) ikke kan påvise at dybdelæring fant sted. Til det mangler jeg å undersøke informantenes kunnskaper og kompetanse. Likevel finner jeg rom for å påstå at lavterskel-tilnærming til VR skaper muligheter også for at dybdelæring finner sted.

Både elever og studenter er i stor grad positive til bruk av VR-verktøyer i undervisningen. De argumenterer for at verktøyene er motiverende, skaper variasjon, er tilgjengelig, og enkle i bruk. I tillegg er de positive til verktøyenes potensiale for å skape en annerledes undervisning, og evner å se verktøyenes muligheter. Verktøyene skaper potensiale for både merverdi og læringsutbytte. Jeg lar studentene få siste ordet i denne delen:

[...] Så å bruke det som et verktøy er viktig, og å ta det i større grad inn i skolen, spesielt i hjemmeundervisning, hadde vært gull (Student 2)

6.1 Konklusjon

Jeg har undersøkt en implementering av lavterskel VR verktøyer i geografiundervisning gjennom to forskningsspørsmål. Gjennom aksjoner, teori, og funn fra empiri har jeg diskutert merverdi, dybdelæring, og læringsutbytte ved bruk av VR i undervisningen i lys av læreplanene. Jeg har kommet frem til at lavterskel VR i geografi kan bidra til merverdi og læringsutbytte i geografi; og da spesielt innhold knyttet til geografifagets særegne tilknytning til utforskning gjennom felt-og-ekskursjonsarbeid. For å skape gunstig læringsutbytte og merverdi er det viktig å vektlegge refleksjonsområder i og rundt undervisningen gjennom å bruke didaktiske verktøyer.

Teknologien viser seg å tilby muligheter som rommer læring gjennom en aktiv og læringsfremmende tilnærming til faglig innhold. I min mening egner verktøyet seg godt til variasjon, motivasjon, og visualisering av geografiske forhold i kanskje spesielt en naturgeografisk sammenheng, samtidig som den skaper rom for elevaktiv undervisning. For faget mener jeg at VR kan tilby gode muligheter for å være en del av et større stykke arbeid, for eksempel som en del av forberedelser eller etterarbeid til feltarbeid.

Ved å innføre lavterskel VR i geografiundervisningen viser funn at man kan oppnå et godt læringsutbytte, men kun om verktøyene tilpasses elever og studentene på en didaktisk og pedagogisk måte slik at verktøyene kan bidra til å nå læreplanenes kompetansemål, grunnleggende ferdigheter og kjernemål. Bruk av Lavterskel VR i undervisning har potensiale for å skape læringsutbytte i geografien gjennom en utforskende tilnærming, og gjennom å skape sammenhenger mellom teori og praksis. Det gjør at verktøyet kan bidra til å gi elever og studenter trening i å se geografisk, skape variasjon, og skape elev og student-aktive undervisningssituasjoner.

Samtidig viser undersøkelsene at didaktiske verktøyer er nettopp *verktøyer*. Det er lærerens vurderinger og ansvar for å sørge for at teknologi i undervisning skaper merverdi og læringsutbytte. Som Skavhaug sier:

Det er grunn til å være realistisk: Teknologi løser ikke alle pedagogiske utfordringer, og noen ganger skaper den kanskje nye. Likevel kan vi ikke snu oss bort fra de mulighetene som ny teknologi og kreative programskapere har gitt oss. Vi må som lærere kunne vurdere når og hvordan vi kan bruke dette for å bedre undervisningen (Skavhaug, 2015, s. 270)

- BBC. (2022). *Nothing to be written* [Nettside som formidler første verdenskrig med muligheter for VR og interaktivitet. Multimodalt uttrykk.]. British Broadcasting Company. Hentet 01.05.2022 fra <https://canvas-story.bbcrewind.co.uk/nothing-to-be-written/>
- Bergan, I. (2021, 01.02.2021). *Tar i bruk virtuell virkelighet i klasserommet* [Nyhetsartikkel hos UiA]. UiA. Hentet 01.05 fra <https://www.uia.no/om-uia/fakultet/avdeling-for-laererutdanning/nyheter-ly/tar-i-bruk-virtuell-virkelighet-i-klasserommet>
- Bezegová, E., Ledgard, M. A., Molemaker, R.-J., Oberč, B. P. & Vigkos, A. (2017). *Virtual Reality: And its potential for Europe*. Ecorys. https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/vr_ecosystem_eu_report_0.pdf
- Bjørndal, C. R. P. (2017). *Det vurderende øyet: Observasjon, vurdering og utvikling i pedagogisk praksis* (3. utg.). Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Bolstad, B. (2020). *Dybdelæring og tverrfaglighet*. Fagbokforlaget.
- Brandslet, S. (2015). *Nobelforskning også i 3d* [Nyhetsartikkel om Moser-parets forskning i 3D]. Hentet 01.05.2022 fra <https://forskning.no/hjernen-informasjonsteknologi-ntnu/nobelforskning-ogsaa-i-3d/520089>
- Conradson, D. (2005). Focus Groups. I R. Flowerdew & D. Martin (Red.), *Methods in Human Geography* (2. utg., s. 128-143). Routledge.
- Cyvin, J., Grindeland, J. M., Cyvin, J. B. & Rød, J. K. (2022). Stedsbasert informasjon som basis for læring. I M.-A. Letnes & F. M. Røkenes (Red.), *Digital teknologi for læring og undervisning*. Universitetsforlaget.
- Dechsling, A., Orm, S., Kalandadze, T., Sutterlin, S., Øien, R. A., Shic, F. & Nordahl-Hansen, A. (2021). Virtual and Augmented Reality in Social Skills Interventions for Individuals with Autism Spectrum Disorder: A Scoping Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders* <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10803-021-05338-5>
- Dunn, K. (2016). Interviewing. I I. Hay (Red.), *Qualitative Research Methods in Human Geography* (4. utg., s. 149--188). Oxford University Press.
- Eidsvik, E., Kolstad, E. W., Nielsen, P. R. & Vågenes, V. (2018). Kvikor slik, nett her? I *Verda og Vi: Innføring i geografi* (s. 12-23). Det Norske Samlaget.
- Fjær, O. (2015). Ekskursjoner og feltarbeid i skolen - en spennende læringsarena. I P. J. Sætre & R. Mikkelsen (Red.), *Geografididaktikk for klasserommet* (3. utg., s. 160-197). Cappelen Damm AS.
- Fjørtoft, S. O., Thun, S. & Buvik, M. P. (2019). *Monitor 2019- En deskriptiv kartelling av digital tilstand i norske skoler og barnehager* [Rapport]. Sintef. S. Digital.
- Fransson, G. & Holmberg, J. (2022). Virtuella- och forstarkta verkligheter for skola och lærade - maningar och mojligheter? I M.-A. Letnes & F. M. Røkenes (Red.), *Digital teknologi for læring og undervisning*.
- Frøyland, M. & Remmen, K. B. (2015). Feltarbeid i geofag. 3. naturfagsenteret.no/binfil/download.php?did=7054
- Hay, I. M. (2016). *Qualitative research methods in human geography* (Fourth edition. utg.). Oxford University Press.
- Holly, M., Pirker, J., Resch, S., Brettschuch, S. & Gutl, C. (2021). Designing VR Experiences – Expectations for Teaching and Learning in VR. *Educational Technology & Society*, 24(2), 107-119. <https://www.jstor.org/stable/27004935>
- Holt-Jensen, A. (2007). *Hva er geografi*. Universitetsforlaget.
- Imsen, G. (2017a). *Elevers Verden: Innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg.). Universitetsforlaget.
- Imsen, G. (2017b). *Lærerenes verden: innføring i generell didaktikk* (5. utg.). Universitetsforlaget.
- Jensen, R. & Aas, M. (2012). *Å utforske praksis: Videregående Skole*.
- Karseth, B., Kvamme, O. A. & Ottesen, E. (2020). *Fagfornyelsens læreplanverk. Politiske intensjoner, arbeidsprosesser og innhold. Delrapport 1*. Universitetet i Oslo.
- Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B. & Plimmer, B. (2017). A Systematic Review of Virtual Reality in Education. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 85-119. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1165633>

- Klausen, S. W. (2022). Digitale ferdigheter i skolens grunnlagsdokumenter - en historisk gjennomgang. I M.-A. Letnes & F. M. Røkenes (Red.), *Digital teknologi for læring og undervisning i skolen*. Universitetsforlaget. <https://www.universitetsforlaget.no/digital-teknologi-for-laering-og-undervisning-i-skolen>
- Koritzinsky, T. (2018). *Samfunnskunnskap : fagdidaktisk innføring* (4. utg. utg.). Universitetsforl.
- Korseberg, L., Svartefoss, S. M., Bergene, A. C. & Hovdhaugen, E. (2022). *Pedagogisk bruk av digital teknologi i høyere utdanning* [Rapport]. NIFU Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning.
- Kunnskapsdepartementet. (2017a). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020*. Kunnskapsdepartementet. Udir.no. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2017b). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. Kunnskapsdepartementet. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/rammeverk/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/2.1-digitale-ferdigheter/#>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i geografi - fellesfag i studieførebuande utdanningsprogram (GE001-02)*. Kunnskapsdepartementet.
- Meta. (2022). *Connecting is evolving and so are we*. [Nettside for selskapet Meta]. Meta. Hentet 20.04.2022 fra <https://about.facebook.com/meta/>
- Mikkelsen, R. (2015). Fagdidaktikk i geografi. I R. Mikkelsen & P. J. Sætre (Red.), *Geografididaktikk for klasserommet* (s. 15-37). Cappellen Damm Akademisk.
- Mulet, J., van de Leemput, C. & Amadiou, F. (2019). A Critical Literature Review of Perceptions of Tablets for Learning in Primary and Secondary Schools. *Educational Psychology Review*, 31(3), 631-662. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09478-0>
- Nielsen, B. L., Brandt, H. & Swensen, H. (2016). Augmented reality in science education - affordances for student learning. *NorDiNa*, 12(2), 157-174. <https://doi.org/https://doi.org/dx.doi.org/10.5617/nordina.2399>
- NOU 2014:7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-7/id766593/>
- Oost, K., De Vries, B. & Van der Schee, J. A. (2011). Enquiry-driven fieldwork as a rich and powerful teaching strategy – school practices in secondary geography education in the Netherlands. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 20(4), 309-325. <https://doi.org/10.1080/10382046.2011.619808>
- Remmen, K. B. (2020). Geografi i videregående skole i Fagfornyelsen: Forslag til et rammeverk for feltarbeid som fremmer dybdelæring. *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*, 74(2), 105-110. <https://doi.org/10.1080/00291951.2020.1749124>
- Remmen, K. B. & Frøyland, M. (2019). *Utvidet klasserom i naturfag* (1. utg.). Universitetsforlaget.
- Senter for IKT i Utdanningen. (2015). *Hensiktsmessig bruk av IKT i klasserommet: en veileder*.
- Skavhaug, T. (2015). Geografi med digital vri. I P. J. Sætre & R. Mikkelsen (Red.), *Geografididaktikk for klasserommet*. Cappellen Damm Akademisk.
- Spurkland, S. & Bikstad-Balas, M. (2016). Digitalisering av skolen: De største utfordringene. *Bedre Skole*, 2, 29-33. <https://www.utdanningsnytt.no/pdf-av-bedre-skole/bedre-skole-arkiv/163341>
- Sætre, P. J. (2021). Kontinuitet eller brot? Geografi i grunnskolen etter 'fagfornyinga' 2020. *Norsk geografisk tidsskrift*, 75(2), 114-121. <https://doi.org/10.1080/00291951.2021.1884595>
- Sætre, P. J. & Mikkelsen, R. (2015). *Geografididaktikk for klasserommet* (3. utg. utg.). Cappellen Damm akademisk.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode*. Fagbokforlaget.
- Thinglink. (2022). *Thinglink* [Hjemmesiden til Thinglink]. Hentet 20.04 fra <https://www.thinglink.com/>
- Tiller, T. (2013). Å forske i skolens hverdag. I T. Tiller & M. Brekke (Red.), *Læreren som forsker: Innføring i forskningsarbeid i skolen*. Universitetsforlaget.

- Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg. utg.). Gyldendal akademisk.
- Ulvik, M., Hammer, F., Hestad, I., Riese, H. & Sandberg, K. (2021). Aksjonsforskning som verktøy for lærere. *Utdanningsnytt*. Hentet 29.04.2022, fra <https://www.utdanningsnytt.no/aksjonsforskning-fagartikkel-pedagogikk/aksjonsforskning-som-verktoy-for-laerere/300502>
- Ulvik, M., Riese, H. & Roness, D. (2016). Aksjonsforskning - et bidrag til en praksisnær og teoriorientert lærerutdanning. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 100(3), 222-239. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2016-03-06>
- Utdanningsdirektoratet. (2019). Dybdeløring. Hentet 20.04.2022, fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2021). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse (PfdK)*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/rammeverk-larerens-profesjonsfaglige-digitale-komp/?depth=0&print=1#om-rammeverket>
- Valentine, G. (2005). Tell me about . . . : using interviews as a research methodology. I R. Flowerdew & D. Martin (Red.), *Methods in Human Geography* (2. utg., s. 134-151). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315837277-18>
- VR-Learn. (2022). *VR Learn: Tverrfaglig utforskning av lavkostnads virtuell virkelighet som aktiviserende læringsverktøy i høyere utdanning*. NTNU. Hentet 20.04.2022 fra <https://www.ntnu.no/geografi/vr-learn>
- Winchester, H. & Rofoe, M. (2016). Qualitative research and its place in human geography. I I. Hay (Red.), *Qualitative Research Methods in Human Geography* (s. 1-25). Oxford University Press.

Vedlegg

Oversikt over vedlegg:

Vedlegg 1 Vurdering NSD

Vedlegg 2 Samtykkeskjema NSD

Vedlegg 3 Planleggingsdokument aksjon

Vedlegg 4 Intervjuguide Elever

Vedlegg 5 Intervjuguide Studenter

Vedlegg 6 Lysbilder Aksjon

Vedlegg 7 Eksempler fra Thinglink

Vedlegg 1 Vurdering NSD

10.05.2022, 13:23

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Vurdering

Referansenummer

635117

Prosjekttittel

Virtuell Virkelighet i geografiundervisningen

Behandlingsansvarlig institusjon

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU) /
Institutt for geografi

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Olav Fjær, olav.fjar@ntnu.no, tlf: 73591508

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Nikolai V. Vinje, Nikolaiv@ntnu.no, tlf: 95451820

Prosjektperiode

01.01.2022 - 01.06.2022

Vurdering (1)**09.12.2021 - Vurdert**

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 09.12.2021, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG

For studenter er det obligatorisk å dele prosjektet med prosjektansvarlig (veileder). Del ved å trykke på knappen «Del prosjekt» i menylinjen øverst i meldeskjemaet. Prosjektansvarlig bes akseptere invitasjonen innen en uke. Om invitasjonen utløper, må han/hun inviteres på nytt.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 01.06.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er 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

NSD vurderer 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

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), og dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

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

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/fylle-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 2 Samtykkeskjema NSD

Vil du delta i forskningsprosjektet

Virtuelle Virkeligheter i geografiundervisningen?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å *forske på hvordan verktøyer for virtuell virkelighet kan brukes i geografiundervisning*. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med prosjektet er å samle inn informasjon for å bidra til kunnskapsgrunnlaget om VR-verktøyer (Virtual Reality/ Virtuell Virkelighet) knyttet til undervisning. Forskningsprosjektet inngår i en mastergradsoppgave hos Institutt for Geografi hos NTNU og er en del av den innebygde lektorutdanningen hos instituttet. Prosjektet inngår i min masteroppgave, og vil bidra til data og informasjon knyttet til denne.

I prosjektet skal vi undersøke undervisning som anvender 'lavterskel'-verktøyer for virtuell virkelighet. Prosjektet vil ende opp som en masteroppgave.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Institutt for geografi ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi har fått din kontaktinformasjon av en kontaktperson (lærer, foreleser, andre) som har foreslått deg som deltaker i forskningsprosjektet. Vi spør deg siden du deltar- eller har deltatt- i undervisning om geografi ved bruk av virtuelle virkeligheter (VR), og vi tror du kan ha verdifulle innsyn og erfaringer som kan bidra til masterprosjektet. Dine kontaktopplysninger har jeg funnet selv eller fått av overnevnte. Du vil være en av flere informanter i prosjektet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet ønsker jeg å intervjuer deg for å samle inn opplysninger til forskningsprosjektet. Intervjuet vil være på et avtalt sted og tid, og vil innebære at jeg stiller deg spørsmål om temaet. Jeg bruker lydopptak og noterer underveis. Opptakene/innholdet vil kun anvendes til forskningen av meg, og er underlagt strengt personvern. Behandlingen er godkjent av NSD.

Du vil også kunne få forespørsel om å svare på et spørreskjema. Spørreskjemaet inneholder spørsmål om dine opplevelser ved bruk av VR, dine meninger om VR, og hvordan du oppfatter undervisning som tar i bruk virtuell virkelighet i varierende grad. Dine svar fra spørreskjemaet blir registrert elektronisk. Ved prosjektets slutt vil alle opplysninger som er knyttet til deg slettes/destrueres på en sikker måte

Er du forelder til mindreårige som skal delta i forskningen, kan du få se spørreskjema/intervjuguide o.l. ved å ta kontakt med prosjektansvarlig (se kontaktopplysninger på siste side)

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. 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. Det vil ikke påvirke din behandling ved skolen eller ditt forhold til skolen/læreren/___ om du ikke velger å delta.

Ønske om å trekke seg fra deltakelse kan meldes til forfatter av oppgaven, eller gjennom lærer/veileder.

Noe av datainnsamlingen kan foregå i skoletid/i løpet av undervisning, og du vil kunne få tilbud om et alternativt opplegg i den tiden datainnsamlingen foregår om du ikke velger å delta i forskningsprosjektet. Dette vil vi legge til rette for sammen med din undervisningsansvarlige.

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.

- Dataene vil behandles av student Nikolai Vinje og veileder(e) Olav Fjær, Jakob B. Cyvin.
- Navnet ditt og andre kontaktopplysninger (f.eks. epost eller tlf) vil jeg erstatte med en kode. Kontaktopplysningene dine lagres deretter på et eget beskyttet dokument adskilt fra øvrige data. Listen og andre data som kan knytte deg til prosjektet slettes ved prosjektslutt eller hvis du trekker deg fra prosjektet.
- Alle data knyttet til prosjektet vil følge NSDs (Norsk Senter for Forskningsdata) retningslinjer for datahåndtering.
- Dine data vil kun være tilgjengelig av personer tilknyttet prosjektet direkte.

Du vil ikke kunne gjenkjennes i masteroppgaven når denne publiseres, og det vil ikke være mulig å finne frem til deg gjennom denne eller andre publikasjoner. Altså vil alle data knyttet til prosjektet anonymiseres og gjøres ugjenkjennelige, med mindre annet er avtalt mellom oss.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres etter retningslinjer fra NSD, og når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er mai 2022 vil de slettes. Personopplysninger, notater, og opptak og lignende vil ved prosjektslutt destrueres. Anonymiserte data kan beholdes som en del av oppfølgingsstudier gjennom VR-Learn prosjektet.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke. Om du ønsker å trekke deg fra prosjektet, vil vi ikke behandle disse. Du gir ditt samtykke i dette dokumentet og kan velge å trekke deg når som helst.

På oppdrag fra *Institutt for geografi ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet* har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS 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:

- *Institutt for geografi* ved student *Nikolai Vatsaas Vinje* (Nikolaiv@ntnu.no) eller veileder *Olav Fjær* (OlavFjær@ntnu.no)
- Vårt personvernombud: Thomas Helgesen, Personvernombud NTNU, thomas.helgesen@ntnu.no

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

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Nikolai Vatsaas Vinje (Student) og Olav Fjær (Veileder) hos Institutt for Geografi, NTNU

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Virtuell undervisning i geografundervisning* og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- å delta i et spørreskjema
- å delta i undervisning knyttet til prosjektet

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3 Planleggingsdokument aksjon

Planleggingsdokument Aksjon i Fellesfag Geografi VG1 «Utforskning»			
Hva	Hvordan	Hvorfor	Hvem
Introduksjon	Power-Point	Introduksjon av meg, og av tema. Kort beskrivelse av VR og oppgaven. Elevene får beskjed av hva de skal gjøre	I plenum
Utforskning ved bruk av lavterskel VR	VR-Briller og QR-Kode til Thinglink-scenario. Elevene bruker egne mobiler og/eller pc.	Utforske tre ulike landskap.	Elever: Individuelt eller med makker.
Diskusjon grupper	Elevene deler erfaringer og observasjoner i mindre grupper / to og to.	Koble forkunnskaper til nye observasjoner. Se sammenhenger mellom landskapene. Finne begreper	Gruppevis / To og To.
Diskusjon og oppsummering	Fagsamtale. Elevene styrer innhold, lærer styrer struktur og stiller spørsmål.		I plenum
Relevante Kompetansemål <ul style="list-style-type: none"> • Utforske og presentere geografiske forhold og prosesser ved å bruke ulike kjelder, inkludert kart • Gjennomføre et feltarbeid for å undersøke og presentere geografiske forhold • utforske hva endringer i klimaet betyr for natur og samfunn lokalt, regionalt eller globalt • gjøre rede for hvordan indre og ytre krefter har dannet ulike landskap, og utforske og gi eksempler på hvordan menneskene som bor der, kan utnytte ressursene 			
Kjerneelement: <ul style="list-style-type: none"> • Utforsking og geografiske metoder 			
Grunnleggende ferdighet: <ul style="list-style-type: none"> • Digitale ferdigheter • Muntlige ferdigheter 			

Vedlegg 3 Intervjuguide Elever

Intervjuguide #1

Virtuelle virkeligheter i geografiundervisning

Elever

Nikolai Vatsaas Vinje

Samtykke og viktig info:

1. Prosjektets formål med intervjuet
 2. Informert samtykke
 3. Opptak, anonymisering, transkribering
 4. Rettigheter og ansvar
 5. Førsamtale
-

1. **Hvordan var undervisningen med VR?**
 - a. Hva skjedde?
 - b. Hva var nytt?
 - c. Hvorfor?
2. **Har dere prøvd det før?**
 - a. Hvordan sammenlignes det med dette?
 - b. Hva er annerledes?
 - c. Hvorfor?
3. **Hva med innholdet?**
 - a. Faglig relevans
 - b. Hva besøkte dere? Kjent fra før?
 - c. Lært noe?
 - d. Kjenner dere stedet bedre nå?
4. **VR i undervisningen?**
 - a. Hvorfor?
5. **Brukervennlig?**
 - a. Hvordan var det å bruke pappbrillene?
 - b. Teknologien ok?
 - c. Noe som var vanskelig?
 - d. Tips til læreren?
6. **Hva kunne vært gjort bedre?**
 - a. I undervisning
 - b. Etterpå
 - c. I innholdet
7. **Hva så dere?**
 - a. Landskapene?
 - b.
8. **Hva opplevde dere?**
 - a. Av meg
 - b. Av andre
 - c. Diskusjoner?
 - d. Samtaler=
9. **Hva savnet dere?**
 - a. Innholdet?
 - b. Interaktivitet?
10. **Kjenner dere stedet?**
 - a. Kunne du tenkt deg å besøke?
 - b. Hva er forskjellen mellom VR og å være der?

Vedlegg 4 Intervjuguide Studenter

Intervjuguide N. Vinje

Intervjuguide # 2

Virtuelle virkeligheter i geografundervisning

Studenter

Nikolai Vatsaas Vinje

Samtykke og viktig info:

1. Prosjektets formål med intervjuet
 2. Informert samtykke
 3. Opptak, anonymisering, transkribering
 4. Rettigheter og ansvar
 5. Førsamtale
-

1. **Kan du fortelle litt om hva du husker av selve undervisningen/emnet?**
 - a. -Hva skjedde?
 - b. -Hvordan?
 - c. -Hva opplevde du?
2. **Hva var ditt inntrykk av VR-opplegget?**
 - a. Hvorfor sånn?
 - b. Hva gjorde du i den situasjonen?
3. **Har du et inntrykk av hvordan dine medstudenter oppfattet VR-opplegget?**
 - a. Hvorfor tror du det?
4. **Hva tenker du på ved uttrykket «VR (Virtuell Virkelighet)»?**
 - a. Har du vært borti noe lignende før?
5. **Hvilke erfaringer har du med lignende undervisning før eller etter?**
 - a. Hva tenker du om det i dag?
6. **Har du hatt (annen) undervisning hvor VR-verktøyer har blitt brukt?**
 - a. Hvis ja, hva?
 - i. Som et alternativt opplegg?
 - ii. Digital undervisning?
 - iii. Som hovedopplegg?
 - b. Hvis nei, hvorfor tror du det?
 - i. Lærerens kompetanse?
 - ii. Utstyret?
 - iii. Annet?
7. **Var det noe du opplevde som vanskelig med undervisningen?**
 - a. Utfordringer?
 - b. Rapportskriving etterpå?
 - c. Eksamen/vurdering?
 - d. Hvorfor det?

Intervjuguide N. Vinje

- 8. Opplever du at teknologien har lært deg noe?**
- I hvilken grad?
- 9. Er det noe du har tenkt på at du ikke har fått erfare?**
- I forhold til de som har hatt annen undervisning?
 - I møte med andre elever/studenter som har gjort andre ting
 - Faglig?
 - Sosialt?

Hvis undervisningen har vært alternativ til annet opplegg:

- 10. Tror du de studentene som har vært på det fysiske feltkurset opplevde det annerledes enn deg?**
- Sitter de igjen med mer?
 - Mindre?
 - Annerledes?
- 11. Hvordan tror du at VR kan brukes i framtida for å undervise?**
-
- 12. Hvordan har det vært å være læringsassistent til studenter som har vært med på det fysiske feltkurset?**
- Noe du har hatt vansker for å forholde deg til?
 - Hva var det vanskeligste?
 - Gøyeste?
 - Mest givende?
- 13. I hvilken grad føler du at du kjenner til stedet feltkurset «reiste» til?**
- Hvorfor?
 - Hvorfor ikke?
- 14. Har du i ettertid vært på feltkurs i regi av et emne?**
- Tenker du annerledes om det?

Vedlegg 5 Lysbilder Aksjon

Masterprosjektet "Virtuelle Virkeligheter i geografiundervisning"

Nikolai Vinje Utforskning i VR

Dagens plan:

1. Hvem og hva
 2. Utforskning i VR
 3. Diskutere funn og fag
+ Invitasjon til intervju
-

Utforskning av geotoper i VR

- utforske og forklare kjente og ukjente landskapstyper
-

Geotop:

Et avgrenset landskap

- Unike egenskaper
 - Typiske egenskaper
-

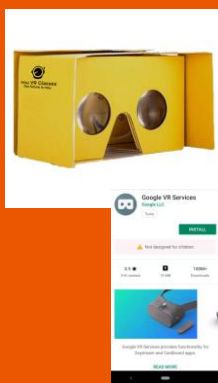


Vi utforsker tre geotoper:

- Isterdalen (Rauma)
- Trondheim (Midtbyen)
- Antarktis (Dronning Mauds Land)



VR-Briller og Mobil eller PC-Skjerm



<https://tinyurl.com/4pz88yer>

Hvordan?

Thinglink

Klikk på lenken

åpne i nettleseren på enten mobil eller pc.

(PC kan ikke bruke brillene)

Noen må trykke ok / laste ned tillegg.



<https://tinyurl.com/4pz88yer>

Hvordan?

tinyurl

Åpne lenken på mobilen (noen må trykke ok eller laste ned en oppdatering)

Åpne i nettleseren

Fullskjerm - Så brille-ikonet i høyre hjørne



<https://tinyurl.com/4pz88yer>

Diskusjon

- Kan vi si noe om hvordan disse geotopene har blitt til? Begreper?
- Utforsk geotopene og les punktene/infobrikkene
 - Har landskapene noe til felles?
- Diskuter med makker
- Vi oppsummerer felles mot slutten av timen



Trondheim - Et urbant landskap

- Tett bebyggelse
- Gammelt og nytt - Endringer
- Befolkningsvekst
- Bruken endrer seg: Biler, shopping, kultur
- Demografi: Hva skan vi si om levevilkårene i Norge i dag og i morgen?
- Ressursbruken endrer seg
- Men også naturgeografi i sentrum!
 - - fossiler i midtbyen
 - Stein fra hele Norge i byggene
 - Grønstein



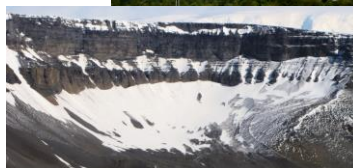
Trollstigen - Et alpint landskap

- Et alpint landskap
- Erosjon
- Forvitring (Mekanisk og Kjemisk)
 - Sliping
 - Frost
 - Oppløsning
- Spor av breer
- Menneskelige inngrep?



Antarktis: Et landskap dekket av is!

- Vulkanisme
- Alpint : Likheter med Isterdalen?
- Erosjon preger landskapet
- Frostforvitring
- Taluser
- Menneskelig aktivitet?



Vedlegg 7 Eksempler fra Thinglink

