



# Høgskulen på Vestlandet

## Naturfag 3, emne 4 - Masteroppgave

MGUNA550-O-2023-VÅR2-FLOWassign

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	02-05-2023 09:00 CEST	<b>Termin:</b>	2023 VÅR2
<b>Sluttdato:</b>	15-05-2023 14:00 CEST	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	Masteroppgave - Bergen		
<b>Flowkode:</b>	203 MGUNA550 1 O 2023 VÅR2		
<b>Intern sensor:</b>	(Anonymisert)		

### Deltaker

<b>Kandidatnr.:</b>	202
---------------------	-----

### Informasjon fra deltaker

<b>Antall ord *:</b>	20446
----------------------	-------

Egenerklæring \*: Ja

Jeg bekrefter at jeg har Ja registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt \*:

Jeg godkjenner autalen om publisering av masteroppgaven min \*

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? \*

Nei

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/uirksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? \*

Nei



Høgskulen  
på Vestlandet

# MASTEROPPGAVE

*En kvalitativ casestudie av elever som arbeider med installasjoner på vitensenter*

*A qualitative case study of students who work with installations at a science center*

**Mie Astrid Prestsveen Gaustad**

MGUNA550 - Masteroppgave

Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett

Veileder: Nils Petter Hauan

Innleveringsdato: 15.05.23

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

## Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på fem fantastiske år på lærerutdanningen i Bergen. Arbeidet med denne masteroppgaven har fått meg til å forstå hvor mye jeg gleder meg til å komme ut i lærerhverdagen, og at tilrettelegging og utvikling av undervisningsopplegg er sentralt for elevenes sosiale, kognitive og faglige utvikling.

Jeg må rette en stor takk til veilederen min Nils Petter Hauan for å engasjere, hjelpe, støtte og gi meg av all sin gode kunnskap. I den forbindelse må jeg også gi en stor takk til faglærerne Idar Mestad og Ingjald Pilskog for alt de har vært for oss på studiet, og for at de har bidratt til å gjøre studiehverdagen enklere, morsommere og enda mer lærerik.

Jeg er så uendelig takknemlig for min fantastiske studiegjeng, som har støttet meg og passet på at jeg holder meg på jorden og gjort at hverdagen ble lysere. Uten hver og en av dere hadde studiet aldri vært det samme, og jeg er evig takknemlig for at det var dere jeg hadde hverdagen sammen med i fem år. Mange gode pauser med gode spill, gode samtaler og mye sprell.

Vil også takke verdens aller beste fotballag BTSI-Damefotball som har fått meg til å huske å nyte studietiden til det fulle, tatt meg fri og fått meg til å tenke på alt annet. Å være lagleder for dere har virkelig gitt meg mye, og noe jeg kommer til å se tilbake på og savne masse.

Til slutt vil jeg takke familien min og vennene mine, er så utrolig takknemlig for at jeg har så mye fine folk i livet mitt. En spesiell takk til søsteren min Thea for alle gode samtaler, peptalkene og lattermilde stundene. Uten Thea hadde jeg nok ikke kommet like godt ut av dette studiet!

Gleder meg til alt lærerhverdagen har å by på! Jeg ser virkelig frem til å være lærer, og til å støtte mine elevers kognitive, sosiale og faglige utvikling <3

Høgskulen på Vestlandet

15. mai 2023

Mie Astrid Prestsveen Gaustad

## Sammendrag

Som lærer er det viktig å ha kunnskap om, og innsikt i hvordan og hvorfor man benytter seg av ulike læringsarenaer, som for eksempel et vitensenter. Gjennom å ha kunnskaper om utforming og tilrettelegging, kan elevene få faglig, kognitivt og sosialt utbytte av, besøk på vitensenter. I forskning og diverse styringsdokument blir sosial samhandling, utforskende arbeidsmåter og bruk av ulike læringsarenaer trukket frem, og det er ressurser som lærerne kan benytte seg av i yrkesutøvelsen. Hensikten med denne oppgaven er å se på hvordan et undervisningsopplegg, som er utviklet på bakgrunn av tidligere forskning og empiri, påvirker elevenes arbeid og atferd knyttet til utforskende arbeid på vitensenter og hvilke tanker de har om besøk på vitensenter. For å undersøke dette er det utformet tre forskningsspørsmål: «*Hva kjennetegner elevenes adferd i arbeidet med installasjonene og opplegget?*», «*Hvilke konsekvenser er det ved å la elevene utforske installasjoner sammen med medelever?*» og «*Hvilke oppfatninger har elevene av besøket på vitensenteret?*».

For å kunne besvare forskningsspørsmålene er det tatt i bruk en kvalitativ casestudie, der jeg har samlet inn data selv. Det valgte datamateriale er fra videoopptak av tre ulike elevgrupper som gjennomfører et undervisningsopplegg, og lydopptak fra intervju av fem grupper etter gjennomføringen. En kvalitativ tilnærming var hensiktsmessig for å få innsikt i hva som kjennetegner arbeidet, hvordan de samhandlet og hvilke oppfatninger de hadde av besøket på vitensenteret.

Resultatene fra analysen tyder på at elevene, under arbeidet med installasjonene, bruker et naturfaglig språk, håndterer utstillingen, reflekterer, undrer og samarbeider. Funnene viser at elevene får støtte fra hverandre, teksten på installasjonen og fra å skrive ned observasjonene og tankene de gjør seg underveis. Elevene viser gjennom arbeidet og i samtaler i etterkant at de opplever arbeidet som praktisk, utforskende, interessant og lærerikt. De ser også at å ta i bruk andre læringsarenaer gir andre muligheter enn hva klasseromsundervisning gir. Studiet understreker i likhet med tidligere forskning at utformingen av besøket har stor innvirkning på arbeidet. Resultatene fra oppgaven er med på å understreke at opplegg på vitensenter må forberedes og tilrettelegges for at elevene skal få en faglig, sosial og kognitiv utvikling og utbytte av undervisningen. En måte å realisere dette på er at man lærer som burde legge til rette for et utforskende arbeid med installasjonene, der elevene får muligheter til å arbeide sammen i grupper med konkrete mål og med begrenset valgfrihet.

## Abstract

As a teacher, it is important to have knowledge of and insight into how and why one can utilize various learning environments, such as a science center. By having knowledge of design and facilitation, students can benefit academically, cognitively, and socially from visiting a science center. Social interaction, exploratory methods, and the use of different learning environments are highlighted in research and various policy documents as resources that teachers can utilize in their professional practice. The purpose of this study is to examine how a teaching program, developed based on previous research and empirical evidence, influences students' work and behavior related to exploratory work at a science center, as well as their perceptions of science center visits. To research this, three research questions have been formulated: «What characterizes students' work with the installations and the teaching program?», «What are the consequences of allowing students to explore installations together with their peers?» and «What are the students' perceptions of the science center visit?».

To answer the research questions, a qualitative case study has been conducted, with data collected by the researcher. The chosen data consists of video recordings of three different groups of students carrying out a teaching program, as well as audio recordings from interviews conducted with five groups after the program. A qualitative approach was deemed appropriate to gain insight into the characteristics of their work, their interactions, and their perceptions of the science center visit.

The results of the analysis indicate that during their work with the installations, students use scientific language, engage with the exhibits, reflect, wonder, and collaborate. The findings show that students support each other, rely on the text provided with the installations, and benefit from writing down their observations and thoughts along the way. Through their work and subsequent conversations, students express that they find the work practical, exploratory, interesting, and educational. They also recognize that utilizing different learning environments provides opportunities beyond what traditional classroom teaching offers. This study emphasizes, in line with previous research, that the design of the visit has a significant impact on students' work. The results of the study highlights the importance of preparing and facilitating science center programs to ensure that students achieve academic, social, and cognitive development and benefits from the instruction. One way to achieve this is by incorporating and facilitating inquiry work with installations, allowing students to work in groups with specific goals and limited tasks.

# Innholdsfortegnelse

<b>Forord .....</b>	<b>II</b>
<b>Sammendrag.....</b>	<b>III</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>IV</b>
<b>Innholdsfortegnelse.....</b>	<b>V</b>
<b>Kapittel 1: Introduksjon.....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Læringsarenaer utenfor skolen.....	2
1.1.2 Motivasjon for oppgaven .....	2
1.2 <i>Formålet med oppgaven</i> .....	3
1.2.1 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	4
1.2.2 Avgrensninger.....	5
1.3 <i>Kort om VilVite og opplegget som elevene gjennomførte på besøket</i> .....	6
<b>Kapittel 2: Teori og relatert empirisk forskning .....</b>	<b>7</b>
2.1 <i>Ulike syn på læring</i> .....	7
2.2.1 Læring gjennom interaksjon med omgivelsene .....	7
2.2.2 Læring gjennom samhandling med andre og bruk av språk.....	9
2.2 <i>Praktisk arbeid og utforskende arbeidsmetoder</i> .....	14
2.2.1 Praktisk arbeid .....	14
2.2.2 Utforskende arbeidsmåter .....	17
2.3 <i>Andre læringsarenaer, samarbeid og tidligere forskning</i> .....	19
2.3.1 Vitensenter som læringsarena .....	20
2.3.2 Installasjonene på vitensenter .....	24
2.3.3 Utvikling av opplegg på vitensenter .....	24
2.4 <i>Designgrunnlag for undervisningsopplegg basert på teori og andres empiri</i> .....	28
2.4.1 Strukturering .....	28
2.4.2 Begrensede valgmuligheter og utvikling av oppgaveark.....	28
2.4.3 Hva et opplegg burde ivareta .....	29

<b>Kapittel 3: Metode og empiri</b> .....	<b>30</b>
3.1 <i>Forskningsdesign</i> .....	30
3.1.1 Kvalitativt casestudie .....	30
3.2 <i>Forarbeid</i> .....	31
3.2.1 Forberedelser før datainnsamlingen .....	31
3.2.2 Pilotstudie av opplegget .....	32
3.2.3 Intervjuguiden og forberedelser før intervjuet .....	32
3.2.4 Detaljert beskrivelse av opplegget elevene gjennomførte .....	33
3.3 <i>Datainnsamlingsmetode, datamateriale og utvalg</i> .....	34
3.3.1 Videoobservasjon av elevene under aktiviteten .....	35
3.3.2 Gruppeintervju av elevene i etterkant .....	36
3.3.3 Utvalget som er studert og utvalgskriterier .....	37
3.4 <i>Analyseprosessen</i> .....	38
3.4.1 Valg og gjennomgang av datamateriale .....	38
3.4.2 Transkripsjon og organisering av data .....	39
3.4.3 Bruk av NVivo .....	40
3.4.4 Koding av data fra gruppeintervjuene .....	41
3.4.5 Koder og kategorier for videomateriale .....	42
3.4.6 Analyse av hvordan elevenes arbeider .....	44
3.5 <i>Kvaliteten på studien</i> .....	46
3.5.1 Validitet og reliabilitet .....	46
3.5.2 Reliabilitetstest med medstudenter .....	48
3.6 <i>Etiske betraktninger</i> .....	49
<b>Kapittel 4: Resultater</b> .....	<b>52</b>
4.1 <i>Overordnet oversikt over funn fra videomaterialet</i> .....	52
4.1.1 Fordeling av de ulike kategoriene fra videomaterialet .....	53
4.1.2 Lite observasjoner knyttet til forkunnskaper .....	55
4.1.3 Oversikt over tid elevene har brukt på oppgaven .....	55
4.2 <i>Hva kjennetegner elevenes atferd i arbeidet med installasjonene og opplegget?</i> .....	56
4.2.1 Interaksjon med tekst .....	56
4.2.2 Gjentatt håndtering av installasjonen og kroppslige uttrykk .....	57

4.2.3 Naturvitenskapelig språk og observasjoner .....	58
<i>4.3 Hvilke konsekvenser er det ved å la elevene utforske installasjoner sammen med medelever?</i> .....	59
4.3.1 Elevene stiller hverandre spørsmål .....	59
4.3.2 Elevene gir hverandre tilbakemeldinger på andres prat eller handling.....	60
4.3.3 Instruerer hverandre i utstillings drift og av observasjoner av fenomener .....	61
<i>4.4 Hvilke oppfatninger har elevene av besøket?</i> .....	63
4.4.1 Elevene ser på besøket som praktisk, utforskende og annerledes enn vanlig undervisning.....	63
4.4.2 Naturvitenskapelige begreper i forklaringer om besøket.....	65
4.4.3 Generelle oppfattelser av besøket .....	66
<b>Kapittel 5: Diskusjon .....</b>	<b>68</b>
<i>5.1 Påvirkningen et undervisningsopplegg kan ha på elevene</i> .....	68
5.1.1 Samarbeid og samtaler .....	69
5.1.2 Naturfaglige språket og observasjon.....	72
5.1.3 Utforskende arbeid.....	75
5.1.4 Elevenes personlige engasjement .....	76
<i>5.2 Avsluttende poeng og begrensinger</i> .....	79
5.2.1 Utforskende arbeid med installasjonene og besøk på vitensenter .....	80
5.2.2 Utviklingen av opplegg til besøk på vitensenter .....	80
5.2.3 Begrensninger .....	81
<i>5.3 Implikasjoner for videre forskning og egen studie</i> .....	82
<b>Litteraturliste .....</b>	<b>83</b>
<b>Vedlegg.....</b>	<b>88</b>
<i>Vedlegg 1: Samtykkeskjema til elever og foresatte</i> .....	88
<i>Vedlegg 2: Oversikt over retningslinjer og koding for transkribering</i> .....	90
<i>Vedlegg 3: Oversikt over oppgaveark til elevene</i> .....	91
<i>Vedlegg 4: Reliabilitetstest med medstudenter</i> .....	92
<i>Vedlegg 5: Kart over installasjonene på VilVite</i> .....	94



<i>Vedlegg 8: Oversikt over installasjonene .....</i>	<i>95</i>
<i>Vedlegg 7: Intervjuguide.....</i>	<i>97</i>

### **Liste over figurer**

<i>Figur 1: Oversikt over funn fra videomaterialet.....</i>	<i>53</i>
<i>Figur 2: Oversikt over tiden elevene har brukt på oppgaven.....</i>	<i>55</i>
<i>Figur 3: Oversikt over tilbakemeldinger på andres tenkning.....</i>	<i>61</i>
<i>Figur 4: Oversikt over at elevene instruerer hverandre.....</i>	<i>63</i>
<i>Figur 5: Forholdet mellom nevnte arbeidsmåter.....</i>	<i>63</i>
<i>Figur 6: Oversikt over positive og negative oppfattelser av besøket.....</i>	<i>66</i>

### **Liste over tabeller**

<i>Tabell 1: Oversikt installasjoner og naturvitenskapelig begreper .....</i>	<i>6</i>
<i>Tabell 2: Oversikt over måter å assistere læring på.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabell 3: Oversikt over utvalg av deltagere .....</i>	<i>35</i>
<i>Tabell 4: Oversikt over grupper og pseudonymer .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabell 5: Oversikt over rammeverket til koding av intervjuene .....</i>	<i>42</i>
<i>Tabell 6: Oversikt over rammeverket for analyse av datamateriale .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabell 7: Min og to av mine medstudenter sin kategorisering av utvalgte utdrag .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabell 8: Oversikt over elevgruppene og fordelingen av koder til underkategorier .....</i>	<i>53</i>

## Kapittel 1: Introduksjon

I dagens skole er det sentralt at læreren har et bredt repertoar av arbeidsmåter og strategier, blant annet for å skape motivasjon og læringsglede i undervisningen (Kunnskapsdepartementet, 2017, s.17). Som fremtidig naturfagslærer har jeg som mål at elevene skal oppnå faglige, sosiale og praktiske kunnskaper og ferdigheter, som de kan ta med seg videre i livet. Dette kan gjøres på forskjellige måter, og ved bruk av ulike undervisningsstrategier. Det er først de siste 10–15 årene at vi kan se en utbredt oppfatning av at tradisjonelle metoder ikke er tilstrekkelige (Schaathun & Schaathun, 2016). Dermed blir også bruken av andre læringsarenaer brakt frem i lyset enda mer enn tidligere. Ved å bruke varierte læringsarenaer kan skolen gi elevene praktiske og livsnære erfaringer som fremmer motivasjon og innsikt (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 15). Bevisene for at det skjer læring fra velstrukturerte ekskursjoner er så sterke at de burde inkluderes mer i undervisningen (Rennie, 2007, s. 155).

I gode læringsmiljø får elevene brukt sine ressurser og kunnskaper slik at de kan bli engasjert og interessert i læringsarbeidet, og på den måten yter sitt beste (Danielsen, 2020; Lyngsnes & Rismark, 2020). I planleggingen av undervisningen er det derfor sentralt å legge til rette for engasjement, faglig og sosial utvikling (Utdanningsforbundet, 2020). Undervisningen skal stimulere til at elevene stiller spørsmål, undersøker, eksperimenterer, reflekterer og kommuniserer om naturfenomener og teknologi (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4). I overordnet del står det beskrevet at elevene skal få utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang, noe som man som lærer skal bidra til å realisere (Kunnskapsdepartementet, 2017). Naturfag på sitt beste kan engasjere elevene i praktiske problemstillinger i undervisningen, og for å oppnå dette kreves det ofte en kombinasjon av engasjement og faglig kunnskap (Kersting et. al. 2021, s. 15).

Gjennom at elevene får jobbe praktisk og utforskende med faget kan de kunne oppnå nysgjerrighet, undring og engasjement (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2). Praktiske og utforskende arbeidsmåter kan være nyttig for å kunne synliggjøre fenomen, situasjoner, kontekster og naturlover (Korsager, 2018, s. 82-84). I slike undervisningssituasjoner kan elevene øve seg på å bruke språket, leseferdigheter og skriveferdigheter, og de kan få erfaring innen å arbeide praktisk og øve på å praktisere kritisk tenking (Knain & Kolstø, 2019). Kompetanse i å utforske er en av kompetansene som burde vektlegges de neste 20-30 årene i følge «Fremtidens skole — Fornyelse av fag og kompetanser» (NOU 2015:8, 2015).

Det er også like sentralt er det at elevene skal oppleve et personlig engasjement, gjennom at undervisningen er sentral og relevant for elevene ( Kersting et al., 2021).

### 1.1.1 Læringsarenaer utenfor skolen

Ifølge forskningsrådet (2021) er vitensentre gode støttespillere til skoler og barnehager. De regionale vitensentrene er populærvitenskapelige opplevelses- og læringssentre for teknologi, naturvitenskap og matematikk (Ødegård et. al., 2021). Besøk på vitensenter kan bidra til økt kunnskap, engasjement og skape refleksjon rundt realfaglige fenomener (Forskningsrådet, 2021). Ved å la elevene utforske installasjoner og fenomener på et vitensenter kan de få en nærere relasjon til fagstoffet, gjennom at de får selv utforske, teste ut og samtale om de opplevelsene de har (Falk & Dierking, 2016).

For å øke interessen for og rekrutteringen til realfag ble satsingen på vitensentre en realitet som et av tiltakene i myndighetenes strategi- og tiltaksplaner (Forskningsrådet, 2021). Dette gir også vitensentrene retningslinjer og et ansvar overfor grunnskoleopplæringen, og skal bidra til kompetanseheving og kunnskapsdeling til skoler og barnehager. I tillegg til besøk i selve utstillingen har vitensentrene også en rekke læringstilbud som tilbyr skolene støtte i ulike temaer (Forskningsrådet, 2021). Vitensenteret vil at besøket skal bidra til økt nysgjerrighet, skaperglede, realfagsglede og interesse for realfag (Forskningsrådet, 2021).

Naturhistoriske museer, vitenskapsmuseer og vitenskapssentre har som mål å bidra til skolerelatert læring i realfag, og mange skoler gjennomfører besøk på vitensentre som en del av undervisningen. (Forskningsrådet, 2021). I en studie av Bamberger og Tal (2006) ble det funnet at det er økende interesse for hvordan museer kan brukes som læringsmiljøer, og hvordan de kan tilby mangfoldige opplevelser for besøkende. Bruk av vitensenter som læringsarena er i også tråd med nasjonale styringsdokumenter i Norge (Utdanningsdirektoratet, 2020). Likevel viser forskning at skolen ikke klarer å i stor nok grad benytte seg av det potensialet vitensentrene har (Klausen, 2017).

### 1.1.2 Motivasjon for oppgaven

Motivasjonen min for å skrive en oppgave om hvordan et opplegg påvirker elevenes arbeid og deres oppfattelse av et vitenskapssenter besøk, kommer av flere grunner. For det første har jeg selv alltid hatt interesse for utforskende arbeidsmetoder, der man samarbeider om å finne ut av

en problemstilling eller et problem. Jeg har selv kjent på hvordan det er å få opplevelser med modeller av verden, og latt meg rive med i fasinasjon og i forundring om hvordan ting henger sammen. Men hvordan oppleves og oppfattes dette av andre?

For det andre det interessant å se på hvilke muligheter slike besøk gir elevene. Som fremtidig lærer har jeg et ønske om å finne ut av hvordan jeg kan organisere undervisning på andre læringsarenaer, slik at elevene kan få et godt faglig og sosialt utbytte. Utformingen av besøk på vitensenter er svært varierte. På besøk på vitensenter kan elevene omfavne de ulike installasjonene, utforske og samtale om naturfaglige fenomener i samhandling med andre (Falk & Dierking, 2016). Ifølge forskning vil samarbeid være med på å styrke interesse, engasjement og forståelse for naturfaglige fenomener (Johnson et.al, 2000). For det tredje viser forskning at undervisningsopplegg som fokuserer mer på utforskning og beholder en åpen struktur kan bidra til at elevene får et bedre utbytte av besøk på vitensenter (Kvale & Brinkmann, 2015; Bamberger & Tal, 2007). Det er dermed interessant for meg å se nærmere på. Allen (2004, s. 30) understreker også at forskningsfeltet sårt flere studier av ikke-verbale former for observasjoner fordi disse kan være de dominerende i arbeidet elevene gjør når de undersøker og utforsker installasjonene.

Læreplanen har i stor grad satt søkelys på samhandling, praktisk arbeid og utforskende arbeidsmetoder som viktig deler av naturfagundervisningen (Kunnskapsdepartementet, 2017). Det er likevel uklart om hvordan det skal gjennomføres, og dette er også noe av grunnen til hvorfor jeg ønsker å undersøke undervisning der man bruker andre læringsarenaer. Heath og vom Lehn (2002) bemerket at det eksisterer relativt lite kunnskap om hvordan besøkende reagerer og interagerer med objekter og installasjonene som finnes i utstillingene.

## 1.2 Formålet med oppgaven

Denne masteroppgaven er en kvalitativ casestudie som undersøker hvordan elever arbeider sammen under ett opplegg på et vitensenter, og hvilke oppfattelser de har knyttet til det. På bakgrunn av det som er nevnt ovenfor vil jeg i denne masteroppgaven undersøke hvordan et opplegg på vitensenter kan virke inn på elevenes atferd og engasjement gjennom et undervisningsopplegg. Undervisningsopplegget er utviklet på bakgrunn av tidligere forskning og empiri. Under opplegget, som ble utviklet for dette studiet, sto elevene overfor flere naturvitenskapelige fenomener knyttet til blant annet luft og lufttrykk. Ved at elevene skal

utforske ulike installasjoner vil de også kunne arbeide med naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter.

Videoobservasjoner og intervjuer ble brukt som forskningsmetode for å få en dypere forståelse av elevenes atferd, samhandling og synspunkter av besøket. Målet var å undersøke hva som påvirker kvaliteten på arbeidet deres, hva som motiverer dem og hvordan de oppfatter besøk på vitensenter. Metoden ble valgt for å gi en bredere forståelse av sosiale fenomener og vil kunne bidra til å svare på problemstillingen. Jeg kom tett på elevene med lyd og videoopptak, og fikk innblikk i deres synspunkter om besøket i intervjuet i etterkant. Film fra elevens kamera ga meg muligheten til å se besøket fra elevenes perspektiv, se kroppsspråk, samhandling og samtaler om naturfaglige fenomener. Da jeg ønsket å finne mer ut av hvordan de arbeider sammen, og samhandlingen elevene har med hverandre og installasjoner, og hvilken påvirkning opplegget hadde på arbeidet. Forskning sier at oppbyggingen av besøk på vitensenter har mye å si for det sosiale og faglige utbyttet (DeWitt & Storksdieck, 2008). Falk & Dierking (2016) retter søkelyset på at institusjonene har et ønske «[...]to pique interest and curiosity, change behaviors, build self-actualization, promote the exchange of intellectually important ideas, and engage people in meaningful activities and processes» (s. 249). Men kan dette trekkes til hva elevene egentlig får ut av besøket på vitensentre?

Det er sentralt å analysere og begrunne ulike sider av pedagogiske praksiser, fordi «gjennom valg og prioriteringer før, under og etter undervisningen legger lærere rammer for elevens læring» (Lyngsnes & Rismark, 2017, s206). Med dette i bakhodet, er derfor utviklingen av opplegget og begrunnelsene viktig å få frem i lyset for å se hvilke virkninger dette har for elevenes læring og oppfattelse av besøket. Begrunnelser og valg knyttet til utvikling av opplegget er vist i kapittel 2, og spesifikt i delkapittel 2.3 og 2.4.

### 1.2.1 Problemstilling og forskningsspørsmål

På bakgrunn av beskrivelsene ovenfor som omhandler hensikt, formål og motivasjon, synes jeg det er interessant å se på hvordan et undervisningsopplegg, utformet på bakgrunn av tidligere forskning og empiri, påvirker elevenes arbeid med ulike installasjoner. Dermed kom jeg frem til følgende problemstilling: *Hvordan påvirker et undervisningsopplegg på vitensenter elevene?*

Det er mye forskning på hvordan opplegg på vitensenter og undervisning burde legges opp og gjøres, samt begrunnelser for dette. Det kan derfor være interessant å se på nettopp hvordan elevene blir påvirket av dette. Jeg ønsker å se på hva som kjennetegner elevenes arbeid for å se om det er noe sammenheng mellom arbeidsmåten og situasjonen som oppstår. Med bakgrunn i dette er forskningsspørsmål nummer en som følger:

*I. Hva kjennetegner elevenes adferd i arbeidet med installasjonene og opplegget?*

Forskning viser at det er fordeler med å la elever arbeide sammen (Johnson et. al., 2000; Krepf et. al., 2017; Repstad & Tallaksen, 2014; Skaalvik & Skaalvik, 2018). Siden jeg har latt elevene arbeide sammen i grupper, er det interessant å se på hvordan elevene lar seg påvirke av å arbeide med installasjonene sammen i grupper. Hvilken betydning har det sosiale samhandlingen på arbeidet? Med tanke på dette er forskningsspørsmål to knyttet til det sosiale:

*II. Hvilke konsekvenser er det ved å la elevene utforske installasjoner sammen med medelever?*

Det er viktig å se på elevenes erfaringer og engasjement, fordi erfaringer med deltakelse i ulike praksiser er viktig å ha kunnskap om utviklingen, oppfatningen og vurderingen av egen praksis (Knain & Kolstø, 2019). Tidligere forskning har også satt søkelys på elevenes engasjement og holdninger til vitensenter (Allen, 2004; Bamberger & Tal, 2007; Hauan, 2017). Dersom et besøk på et vitensenter skal kunne bidra til økt interesse for realfag, samt øke rekrutteringen til utdanningen innen disse fagområdene er det svært viktig å kartlegge elevenes oppfatninger av besøket (Bamberger & Tal, 2008). Hvordan elevene oppfatter besøket henger tett sammen med hvordan de arbeider, interessen og hva de tenker om å være på vitensenter. Det har en sentral del av deres måte å arbeide på, og hva som påvirker arbeidet. På grunnlag av dette har jeg valgt at forskningsspørsmål tre skal omhandle nettopp dette:

*III. Hvilke oppfatninger har elevene av besøket på vitensenteret?*

### 1.2.2 Avgrensninger

I min studie har jeg valgt å sette søkelys på hva som skjer under besøket, og jeg har ikke sett på effekten av for-og etterarbeid. Det er også avgrenset på bakgrunn av det jeg ønsker å undersøke, og på bakgrunn av mine forskningsspørsmål. Avgrensningene er også blitt gjort i videomateriale, dette skjedde underveis i gjennomgangen av datamateriale. Dette blir også forklart i detalj under delkapittel 3.4.1 Valg og gjennomgang av datamateriale.

### 1.3 Kort om VilVite og opplegget som elevene gjennomførte på besøket

VilVite er et av 13 vitensentre i Norge, og det ligger i Bergen sentrum. Vitensenteret har en stor interaktiv utstilling med mange installasjoner som dekker ulike naturfaglige temaer som "Kropp og helse", "Kloden og klima", "Energi", "Hav og vann" og "Informatikk". Vitensenteret har en årlig besøksrate på rundt 120 000 personer, hvor en tredjedel av besøkende kommer fra barnehager og skoler.

I denne studien jeg har jeg undersøkt elevenes atferd når de gjennomførte et opplegg på VilVite, og oppfattelser knyttet til dette. Opplegget var utviklet fra tidligere forskning og empiri, og elevene jobbet i grupper med å utforske seks installasjoner i utstillingen (Tabell 1). Se delkapittel 2.4 Designgrunnlag for undervisningsopplegg basert på teori og andres empiri og 3.2.4 Detaljert beskrivelse av opplegget. Jeg har samlet datamateriale fra gjennomføringen av opplegget og et gruppeintervju med elevene etter gjennomføringen.

Tabell 1: Oversikt installasjoner og naturvitenskapelig begreper

Navn på installasjon	Naturfaglig begreper knyttet til installasjonen
Vindbordet	Luftstrømmer, kraft, overflate
Rakettutskyter	Kraft, luft, trykk
I løse luften	Trykk, luftstrøm
Svømmeblæren	Trykk, kraft
Oppdriften	Oppdrift, lufttrykk
Luftmagi	Kraft, bevegelse, luft

Elevene fikk utlevert et oppgaveark med diverse informasjon om hva de skulle gjøre (Vedlegg 3: Oversikt over oppgaveark til elevene). Det hadde blant annet en problemstilling som de skulle jobbe med underveis, og fikk i oppgave å notere ned tanker underveis. Problemstillingen elevene jobbet med var: «*Hjelp Magnus med å forstå hvordan et fly holder seg i luften. Er det en sammenheng mellom installasjonene og hvordan flyet kan holde seg i luften?*» Problemstilling som elevene fikk knyttet til læreplanmålet i naturfag etter 7 trinn: «*bruke og vurdere modeller som representerer fenomener man ikke kan observere direkte, og gjøre rede for hvorfor det brukes modeller i naturfag*» (Kunnskapsdepartementet, 2017).

## Kapittel 2: Teori og relatert empirisk forskning

I dette kapittelet skal jeg presentere relevant teori og forskning knyttet til de tre forskningsspørsmålene jeg ønsker å belyse i min studie. Innledningsvis vil jeg redegjøre for ulike syn på læring, derav ulike læringsteorier og andre faktorer som spiller inn på læringsutbytte. Videre vil jeg presentere og redegjøre for praktisk arbeid og utforskende arbeidsmetoder, siden det blir trukket frem som sentrale trekk ved besøk på vitensenter (Falk & Dierking, 2016; Hauan, 2017). Jeg vil også presentere tidligere forskning på museer og interaktive vitensenter, og knytte det opp mot mine forskningsspørsmål. Jeg har også valgt å presentere empirisk forskning som har påvirket designet av undervisningsopplegget som jeg har utviklet for dette casestudiet. Avslutningsvis vil jeg oppsummere funn fra teori og tidligere empiri knyttet til utvikling og utformingen av opplegget til dette studiet.

### 2.1 Ulike syn på læring

Det er flere ulike syn på læring som kan knyttes til besøk på vitensenter og arbeid i grupper. I dette delkapittelet vil jeg beskrive ulike læringsteorier som kan hjelpe oss med å forstå hvordan besøk på vitensenter kan støtte elevenes læring og utvikling av kunnskap og ferdigheter innenfor vitenskapelige emner. Dette er også en rekke læringsteorier som er benyttet tidligere av andre forskere og er anerkjent innen forskning på museum og vitensenter (Falk & Dierking, 2000; Hauan, 2017). Forståelse og innsikt i læringsteorier knyttet til besøk på vitensenter kan også trekkes til overordnet del i læreplanen der: «Skolen skal støtte og bidra til elevenes sosiale læring og utvikling gjennom arbeid med fagene og i skolehverdagen ellers» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 10). Det henger sammen med at «For å kunne planlegge og gjennomføre opplæring er det derfor helt nødvendig å sette seg inn i hvordan læring skjer» (Lyngsnes & Rismark, 2020, s. 77).

#### 2.2.1 Læring gjennom interaksjon med omgivelsene

I pedagogiske praksiser finnes det ulike syn på læring. En av de mest anerkjente er Jean Piaget, og han blir ofte fremmet knyttet til det vi kaller for konstruktivismen (Lyngsnes & Rismark, 2020). Konstruktivisme legger vekt på at læring primært skjer gjennom barnets egen aktivitet og utforsking (Lyngsnes & Rismark, 2020). Ifølge denne teorien konstruerer elevene sin egen kunnskap ved å tolke og bearbeide informasjonen de får gjennom interaksjoner med omgivelsene. Den som skal lære noe må handle aktivt overfor lærestoffet slik at elevene kan



utvikle sin forståelse (Lyngsnes & Rismark, 2020). Piaget vektlegger at det er en umulighet å formidle kunnskap som et ferdig produkt fra lærer til elev, og at elevene selv må være delaktig i egen kunnskapsbygging (Lyngsnes & Rismark, 2020). Dette kan skje ved studentaktive læringsformer, der elevene konstruerer kunnskap gjennom å eksperimentere og løse problemstillinger (Danielsen, 2020). Piaget understreket betydningen av å presentere elever for aktiviteter som involverer fysiske opplevelser (Lyngsnes & Rismark, 2020). Dette kan knyttes til besøk på vitensenter der de fysiske opplevelsene er en sentral del av gjennomførelsen. For at læring skal finne sted må den lærende være aktivt overfor lærestoffet slik at de eksisterende skjemaene utvikles (Lyngsnes & Rismark, 2020).

Konstruktivismen fremmer at kunnskapen aktivt skapes i interaksjon med hverandre og i interaksjon med verden (Lyngsnes & Rismark, 2020). I min studie vil det si arbeidet med installasjonene, og innad i gruppene de er plassert i. Fra denne grunntanken blir det fremlagt et ansvar hos læreren til å tilrettelegge for at elevene kan utforske omgivelsene, og blir også omtalt som en aktivitet preget pedagogisk praksis ved at elevene får konkrete erfaringer og handlinger (Larsen, u.å.). Ut ifra Piagets syn på læring må de tilegne seg kunnskap gjennom egenaktivitet, og at aktiviteten må være innen barnets interesse (Lyngsnes & Rismark, 2020, s. 62). En nysgjerrighet basert læringsprosess er sentralt for å oppnå læring (Danielsen, 2020). Det innebærer at elevene opplever at det er noe de ikke forstår, og ønsker å forstå, og kan bidra til å trigge indre motivasjon for å få frem ulike løsninger. I slike miljøer kan elevene tenke aktivt gjennom å tenke nytt og samarbeide (Danielsen, 2020). I Piaget sine teorier blir det understreket at mennesker alltid vil ha en indre drivkraft for å utvikle forståelsen og konstruere kunnskap, men at det må være nysgjerrighet og indre motivasjon til stede for at dette kan bli realisert (Danielsen, 2020). Dette betyr at det må være en indre drivkraft til stede for at elevene vil kunne konstruere kunnskap, og vitensenter har dette sentralt i forhold til sin utforming og sine mål som knyttes til at besøkende selv skal oppdage og utforske ulike fenomener (Forskningsrådet, 2021).

En annen viktig faktor som påvirker læringen, er elevenes forkunnskaper og interesser. Hvis elevene allerede har kunnskap om emnet som skal studeres, vil de lettere kunne bygge videre på denne kunnskapen. Det samme gjelder dersom elevene har interesse for emnet, da vil de være mer motiverte til å lære og mer engasjert i studieturen (DeWitt & Storcksdieck, 2008). Elevene må være engasjerte for at det skal kunne yte sitt beste, og dette var noe Dewey så på som sentralt for kunnskapsutvikling (Millar, 2010). Mennesker lærer nesten alltid bedre, når

de er engasjert i noe, enn når de ikke er det (Lyngsnes & Rismark, 2020). Det vil si at barnet må være engasjert til å være enten mentalt, fysisk eller i en sosial aktivitet for å kunne oppnå en utvikling av det sosiale, kognitive eller faglige (Rennie, 2007).

Dette kan også knyttes til grunnleggende prinsipper for undervisning, som for eksempel MAKVISE-prinsippene; motivere, aktivisere, konkretisere, variere, individualisere og samarbeid (Lyngsnes & Rismark, 2020). Motivasjon er alltid viktig for læringsarbeidet, og at elevene kjenner at de er motivert og kjenner seg igjen i det de gjør kan bidra til å øke leselysten. Dette kan også knyttes til nysgjerrighet, som også kan bidra til å skape undring over lærestoffet slik at elevene fatter en interesse for fagstoffet. Aktivisering er også en av prinsippene, og har i en eller annen forstand en viktig rolle i læringsarbeidet til elevene. Ved at lærestoffet konkretiserer kan det også ta elevene tettere til lærestoffet, og kan gi økt interesse og innsikt og dermed lette læringsarbeidet. Variasjon er også viktig, fordi elevene er forskjellige og kan være med på å opprettholde interesse og oppmerksomhet. Å tilpasse lærestoffet, mål og arbeidsmåter til enkeltelever kaller vi for individualisering, og i arbeidet med dette studiet har dette vært det som er mest omfattende siden jeg ikke har innsyn i enkelte elevene som jeg har hatt. Hvordan læreren legger opp undervisningen, blant annet knyttet til MAKVISE-prinsippene og hvordan det blir ivaretatt, påvirker elevenes utbytte av undervisningen (Lyngsnes & Rismark, 2020). Samarbeid er en av de grunnleggende undervisningsprinsippene som vi kaller for MAKVISE (Lyngsnes & Rismark, 2020). Dette kan knyttes til Vygotskys teori om at læring skjer gjennom sosial samhandling og har betydning for elevenes læring. Det blir tydeliggjort at dette er et prinsipp som burde tas hensyn til i utviklingen av undervisningen.

### 2.2.2 Læring gjennom samhandling med andre og bruk av språk

På den annen side ser sosiokulturell læringsteori menneskelig aktivitet som noe som skjer i sosiale og kulturelle sammenhenger. Ifølge denne teorien er det ikke kun individet selv som konstruerer kunnskap, men også de sosiale omgivelsene som individet befinner seg i (Lyngsnes & Rismark, 2020). Kunnskap og læring oppstår gjennom samhandling med andre mennesker og gjennom deltakelse i fellesskap (Lyngsnes & Rismark, 2020). Sosiokulturell læringsteori legger vekt på at læring skjer gjennom kommunikasjon, sosial interaksjon og samarbeid, og at dette er viktige elementer i kunnskapsutviklingen (Schaathun & Schaathun, 2016). Mennesker er alltid i interaksjon med sine omgivelser, og i klasserom gjelder det andre elever og lærere. Alle mennesker lærer og utvikler seg både individuelt og i samspill med andre

(Kunnskapsdepartementet, 2017). Alle skal lære å samarbeide, fungere sammen med andre og utvikle evne til medbestemmelse og medansvar (Utdanningsdirektoratet, 2020). «Man lærer ikke bare av sine egne handlinger, man kan lære av andres også» (Imsen, 2017, s. 107).

Ut ifra denne forståelsen av læring er det vesentlig å kunne delta i aktiviteter sammen med andre. Læring kan forstås som endring i deltakelse i sosiale samhandlinger med andre (Lyngsnes & Rismark, 2020). Inkludering vil kunne bidra til at man inviterer til å samarbeide om en oppgave eller til å samtale rundt arbeidet som foregår, som igjen vil kunne åpne opp for læring. Det er sentralt å gi elevene tilgang til ulike læringssituasjoner, der man inviterer til deltakelse (Lyngsnes & Rismark, 2020). Grunntanken bak samarbeidslæring bygger på at elevene lærer best av å være aktiv, både få og gi informasjon og støtte andre gjennom samarbeid med andre (Repstad & Tallaksen, 2014). Det er likevel ikke nødvendigvis sånn at alle lærer like mye (Repstad & Tallaksen, 2014). Gjennom samarbeid får vi også innspill fra andre som vi må bearbeide og sette i sammenheng med eksisterende kunnskap. Det som at læring er et utbytte av våre erfaringer, vår egen bearbeiding og kommunikasjon med andre i et sosialt fellesskap (Repstad & Tallaksen, 2014). Vygotsky mente at gjennom samhandling med andre ved bruk av språk, vil læring skjer (Danielsen, 2020). På vitensenter vil språket være sentralt, og gruppearbeid med installasjonene.

Vygotsky mente at det burde tilrettelegges for sosial samhandling der elevene skal formulere sin forståelse til andre personer (Mestad & Kolstø, 2019). Disse erfaringsutvekslingene er sentrale fordi elevene har ulike erfaringer, og er særlig sentralt hvis elevgruppene greier å dele erfaringene på en meningsfull måte. Denne utviklingen bidrar til en utvikling og rekonstruksjon av tidligere erfaringer og kunnskaper, som igjen vil kunne utvikle elevenes forståelse og forestillingsevne (Danielsen, 2020, s. 71). Arbeid med problemløsninger i sosiale fellesskap er også en sentral del av Dewey sitt syn på læring (Danielsen, 2020, s.70). Gjennom gruppediskusjoner om hvordan et problem skal løses kan det skapes nye ideer, tanker og forståelse om ulike tema. Samspill med andre er noe som påvirker elevenes læring, både sosialt og faglig, i ulik grad og på ulike måter (Lyngsnes & Rismark, 2020).

Det å engasjere elever i gruppeoppgaver med andre kan bidra til at elever strekker seg utover grensene for sine evner (Danielsen, 2020). Dette henger i tett sammenheng med Vygotsky sine tanker omkring den "sone for proksimal utvikling", som handler om at elevene i samhandling med andre kan lære mer (Lyngsnes & Rismark, 2020).

Krepf et. al. (2017) fant at samarbeidsbasert læring kan føre til økt engasjement og læring, og at elevene hadde en mer positiv oppfatning av vitenskap og teknologi. Studien konkluderte med at samarbeidsbasert læring kan bidra til å forbedre elevenes læringsevne og gi en mer meningsfull opplevelse av fagstoffet (Krepf et. al., 2017). Samarbeidslæring eksisterer når elevene jobber sammen for å oppnå felles læringsmål (Johnson et. al., 2000). Finn og Zimmers (2012) har også undersøkt at elev-engasjementet blir påvirket av undervisningsstrategier. De antyder at effektive undervisningsstrategier som fremmer studentengasjement inkluderer aktiv og samarbeidende læring, tilbakemeldinger som er rettidige og håndterbare, og bruk av teknologi for å støtte læring. Forfatterne argumenterer for at studentengasjement er avgjørende for akademisk suksess, da det har vært jevnt koblet til bedre akademiske resultater, økt opphold og forbedret kritisk tenkning (Finn og Zimmers, 2012). Det er imidlertid viktig å merke seg at samarbeidsbasert læring ikke passer for alle elever, og noen elever kan ha en bedre læringserfaring når de jobber alene. Derfor kan det være lurt å gi elevene mulighet til å velge om de vil arbeide i grupper eller individuelt når de er på vitensenteret. (Repstad & Tallaksen, 2014). Dette må vurderes i forhold til den enkelte elev og hvilke forkunnskaper, kunnskaper og forutsetninger de har.

Problemløsning er en viktig del av Deweys syn på læring. Han betraktet problemløsninger som en del av en sosial prosess der elevene i felleskap arbeider sammen om å løse diverse problemer (Danielsen, 2020, s. 70) I møte med situasjoner der man ikke har kunnskap nok for å løse det, vil man iverksette ideer om hvordan man kan gå videre, og dermed skaffe seg nye erfaringer (Danielsen, 2020, s. 69) Dewey fremmet også at hvis man tok utgangspunkt i et spørsmål og la elevene undersøke dem praktisk og vil på den måten tilegne seg kunnskaper gjennom hendelser og observasjoner som den gjør underveis (Knain & Kolstø, 2019, s. 29) Dewey fremmet at læring skjer gjennom reflekterte handlinger (Danielsen, 2020, s. 67). Forestillingsevnen er også noe Dewey trakk frem som sentralt, og han mente at vi kan gjenskape bilder i vårt indre fra erfaringene, hendelsene og objektene man har møtt. Dewey så også på erfaring med å observere fenomener som den primære kilden til kunnskap, snarere enn erfaringer som utelukkende involverer språk. Han mente at kunnskap ikke automatisk oppnås ved å sanse fenomener og objekter, snarere må man være bevisst sensoriske observasjoner for at de skal være involvert i den mentale aktiviteten det er å få kunnskap (Danielsen, 2020). For å kunne oppnå det vi kaller for dybdelæring må elevene få tilgang til de begrepene og modellene, og de må få anledning til å anvende disse mens de lærer (Øyehaug, 2019).

Dewey hevdet på bakgrunn av det over at undervisningen må ta utgangspunkt i en genuin erfaring situasjon, og at ut fra denne situasjonen må det utvikles et problem som engasjerer. Elevene må etter dette samle de nødvendige opplysningene som gjør det mulig å undersøke, de må diskutere og de må ha muligheten til å prøve ut hypotesene. Ved dette i baktankene gir Dewey uttrykk for at elevene skal gjennomgå meningsfulle aktiviteter og undersøkelser som en grunnleggende måte å utforske og lære på (Danielsen, 2020). Dewey fremmer blant annet at læring handler om å arbeide med sanseinntrykk gjennom å foreslå tolkninger, og videre prøve ut og eventuelt endre disse tolkningene gjennom nye observasjoner eller gjennom å reflektere over lignende, kjente erfaringer (Danielsen, 2020).

Vygotsky setter sosial samhandling med språklig aktivitet i fokus for undervisningen i praksisen. Språket er det som hjelper elevene å uttrykke meninger, ideer og setter spørsmål i fokus, og kan bidra til utvikling av begreper og kategorier for tenkning (Sæverot, 2017). Naturfaglig kunnskap blir formulert ved bruk av språk (Mestad et al., 2011). Utviklingen av forklaringer innebærer at elevene utvikler et sett av begreper som må sees i lys med hverandre (Mestad et al, 2011). Dette kan bringes frem med praktisk arbeid med fagstoffet. Det kan bidra til å gjøre fagstoffet mer konkret og virkelighetsnær (Gabrielsen, 2014). Gjennom å bruke språket i samhandling med andre, lærer elevene å presentere, rettferdiggjøre og utfordre ideer, og kan dermed utvikle en større forståelse av det naturlige (Jenssen, 2020). Språk skaper virkelighet når et uttrykk får ankerfeste i den kollektive bevisstheten (Sæverot, 2017). Innen sosiokulturell læringsteori fremheves sosial handling med språklig aktivitet i sentrum (Lyngsnes & Rismark, 2014). I motsetning til Piaget betraktet Vygotsky at læring er avhengig av menneskene i barnets omgivelser. Den sentrale faktoren i forhold til læring hos barnet ligger i språket, og språket blir fremmet som et redskap for å uttrykke ideer og stille spørsmål, og gjennom dette kommer frem skapes begreper og tenkning.

I tillegg påpeker Mercer (2008) viktigheten av sosial interaksjon i språkutviklingen og hvordan dette bidrar til utvikling av empati, samarbeidsferdigheter og sosial kompetanse. Han viser til at språk og kommunikasjon er nøkkelfaktorer for utviklingen av tenkning, forståelse og sosial kompetanse hos barn (Mercer, 2008). Det trekkes også frem at språkutvikling skrever tekning, og gjennom å tenke trenger man også språk. Det er gjennom språk vi får innsikt i og tilgang til andre tenkning og forståelse (Voll & Holt, 2019). Bruk av språket er også satt lys på i læreplanen, og skal sikre at elevene blir sikre språkbrukere. Dette er sentralt i forhold til elevenes identitet og vise kulturell bevissthet. Opplæringen skal også sikre at elevene lærer

sosiale ferdigheter og kunnskaper, hvordan man kommuniserer og knytter bånd til andre (Kunnskapsdepartementet, 2017). Elevene må gis muligheten til å samarbeide gjennom diskusjoner, sammenligne og vurdere ulike sider ved spørsmålene (Lyngsnes & Rismark, 2020).

Når man snakker om tilrettelegging av undervisningen for å støtte elevene i læringsarbeidet, kalles støttestillas (Mestad & Kolstø, 2014). Stillasbygging blir som oftest beskrevet som støtten læreren gir elevene i undervisningen, men det kan også være den støtten elevene gir hverandre i løpet av samarbeidsaktiviteten slik at elevene lærer mer sammen enn det de ville gjort alene (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Tharp og Gallimore har identifisert seks måter å assistere læring på i den nærmeste utviklingssonen (Hentet fra: Lyngsnes & Rismark, 2020 s. 68-69)

Tabell 2: Oversikt over måter å assistere læring på

Måter å assistere læring på	Beskrivelse
1. Modellering	Mekanisk etterligning og kopiering (del av sosial samhandling og gir muligheter for læring)
2. Forsterkning	Positiv eller negativ forsterkning etter at noe er utført, kan bidra til å styrke og sikre engasjement og oppmerksomhet i læringsarbeidet.
3. Tilbakemelding	Respons til noen på noe. Kan være knyttet til feedback på oppgaver eller arbeid elevene gjør.
4. Instruksjon	Forteller hverandre hva som skal gjøres, regulere oppførsel, for det andre hjelpe hverandre med oppgaveløsning
5. Stille spørsmål	Spørsmål som assisterer og spørsmål som vurderer.
6. Kognitiv strukturering	Læreren assisterer gjennom forklaringer og innspill som strukturerer elevenes tanker og forståelse

Det dreier seg om at man kan assistere elevene, eller elevene kan assistere hverandre slik at de utvikler sine kognitive kunnskaper og deres ferdigheter (Lyngsnes & Rismark, 2020). De seks måtene å assistere læring på er knyttet til hvordan læreren kan gjøre det, men det kan være interessant å se på om det finnes slike støttestrukturer i elevenes arbeid med installasjoner.

## 2.2 Praktisk arbeid og utforskende arbeidsmetoder

«Muntlige ferdigheter i naturfag er å kunne delta i fagsamtaler og dele og utvikle kunnskap med naturfaglig innhold basert på observasjoner, erfaringer og faglig informasjon» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4). Naturfag kan læres gjennom en tett kobling mellom praktiske og utforskende aktiviteter, og det inkluderer aktiviteter med på naturfaglig språk, tekster og kommunikasjon» (Knain & Kolstø, 2019, s. 16). Det er sentralt å opprettholde et læringsmiljø hvor elevene oppfordres til å være aktive deltakere og utforske konseptene på egen hånd (Knain et al, 2019). Elevene skal under besøkene samhandle med vitenskapelige fenomener, objekter og med hverandre, og dette kan knyttes til det vi kaller for praktisk arbeid og utforskende arbeidsmetoder. Elevene skal gjennom opplevelse, undring, utforsking og erfaring forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv. Ved å arbeide praktisk og ved å lage egne modeller for å løse faglige utfordringer, kan elevene utvikle skaperglede, evne til nytenking og forståelse av naturfaglig teori (Kunnskapsdepartementet, 2017a).

### 2.2.1 Praktisk arbeid

Millar (2010, s.2) forklarer praktisk arbeid som

«[...] any science teaching and learning activity in which the students, working individually or in small groups, observe and/or manipulate the objects or materials they are studying».

Millar (2010) beskriver i dette sitatet en type aktivitet i undervisning og læring innen naturfag som involverer at elevene arbeider individuelt eller i små grupper og observerer og/eller manipulerer objekter eller materialer som de studerer. Praktisk arbeid kan være en rekke aktiviteter, for eksempel eksperimenter, feltarbeid, eller simuleringer. Formålet med denne typen aktivitet er å engasjere elevene i en aktiv prosess med å oppdage og utforske naturvitenskapelige fenomener og sammenhenger på en konkret og erfaringsbasert måte. Slike aktiviteter kan bidra til å utvikle elevenes forståelse for naturvitenskapelige begreper og prinsipper, samt deres evne til å anvende disse i praktiske situasjoner (Millar, 2010). Det finnes studier som tyder på en økning i elevenes ferdigheter, samt en økning i deres samarbeidsevner, ved å arbeide i grupper under praktisk arbeid (Murcia & Pepper, 2018).

Praktisk arbeid handler om å koble mellom teori og virkelighet, altså det naturfaglige språket og observasjoner (Millar, 2010). Når man utfører et praktisk arbeid, bruker man språket til å

forklare for å strukturere det vi gjør. Dette kan blant annet knyttes til det å lære begreper omhandler at man kan relatere det språklige til konkrete observasjoner og fenomener (Mestad & Kolstø, 2019). Dette kan knyttes til Dewey sine argumenter for at det er nødvendig for elevene får gjøre egne erfaringer og tilegner seg fagkunnskap (Knain & Kolstø, 2019).

Begynnelser for å bedrive praktisk arbeid er varierte. Et forslag til hovedgrunnene til hvorfor en lærer kunne ønske å bruke praktisk arbeid i undervisningen (oversatt og hentet fra Millar (2010, s. 108):

- «For å motivere elever, stimulere interesse og glede.
- Lære vekk laboratorieferdigheter.
- For å øke elevenes kunnskap om vitenskap.
- For å gi innsikt i den vitenskapelige metode og gi elevene erfaring i å bruke den.
- For å utvikle spesifikke vitenskapelige holdninger som åpent sinn, objektivitet og viljen til å utgi en bedømming.»

Gjennom praktisk arbeid eller «hands-on» aktiviteter vil elevene kunne lære om vitenskapelige prinsipper og konsepter på en mer meningsfull og interessant måte, og vil også kunne utvikle ferdigheter som kritisk tenkning, problemløsning og eksperimentering (Millar, 2010). Forskning fremhever også ulike fordeler ved hands-on læring som inkluderer bedre forståelse, oppmerksomhet, økt engasjement og bedre problemløsningsevne (Haury og Rillero, 1994). Hands-on betyr å jobbe praktisk med noe, å være aktivt involvert og utføre handlinger direkte på et objekt eller materiale (Haury & Rillero, 1994). Dette kan inkludere å manipulere, undersøke eller bygge noe fysisk, og i den forbindelse vil det være i arbeidet med de ulike situasjonene. Hands-on arbeid er en praktisk tilnærming til læring som gir elevene muligheten til å lære ved å gjøre, erfaring og utforske. Det er likevel sentralt at elevene får mulighet til å reflektere over hva de har lært gjennom praktisk arbeid (Osborne, 2015). Målet for undervisning bør ifølge Hofstein og Rosenfeld (1996) være å lage et læringsmiljø som lar elevene interagere fysisk og intellektuelt med materialer gjennom "hands-on" eksperimentering og "minds-on" refleksjon.

Naturfag er et praktisk fag, og elevene burde bli kjent med faget sin egenart, praksis og tenkemåte (Kunnskapsdepartementet, 2019). Elevene utvikler ikke bare kunnskaper, men de får øvelse i å utvikle ferdigheter. Elevene får prøve ut egen forståelse og praktiske ferdigheter, ved å arbeide praktisk. Elevene får anvende kunnskapen på en annen måte (Knain & Kolstø,



2019). Det er også sentralt at elever skal oppleve et personlig engasjement knyttet til kunnskapen de tilegner seg.

Det finnes kritikk mot praktisk arbeid som en undervisnings-og-læringsstrategi. Abrahams & Millar (2008) har undersøkt effektiviteten av praktisk arbeid. I studiet presenterte de at praktisk arbeid var generelt effektivt for å få elevene til å gjøre det som er tiltenkt med fysiske gjenstander, men mye mindre effektivt for å få dem til å bruke de vitenskapelige ideene (Abrahams & Millar, 2008). Osborne (2015) viser også til at hvis lærerne ikke har nok kunnskap om hvordan man skal ta i bruk praktiske arbeidsmetoder, vil det potensialet som er der forsvinne. Det vil føre til at det praktiske arbeidet ikke har en god nok hensikt, og vil ikke kunne gi elevene det utbytte som de kunne ha fått (Osborne, 2015).

En viktig rolle i praktisk arbeid er å hjelpe elevene med å utvikle koblinger mellom observasjoner og ideer, og det ble fremmet i dette studiet at disse idéene må introduseres, siden vitenskap innebærer et samspill mellom ideer og observasjon (Abrahams & Millar, 2008). Abrahams og Millar (2008) vektlegger også at hovedmålet med det praktiske arbeidet bør være å prøve å koble det man observerer og til det naturfaglige. Det kan være viktig at de er naturlig til stede under den praktiske aktiviteten, i stedet for å introduseres etter den for å redegjøre for det som er observert (Abrahams & Millar, 2008). De fremmet også at det ikke ble gjort mye praktisk arbeid i skolen. Det kan virke inn på motivasjonen som vitensentrene har som læringsarena, og kan bidra til å bidra til mer praktisk arbeid i skolen (Abrahams & Millar, 2008). Osborne (2015) diskuterer også bruken av praktisk arbeid. Han konkluderer med at praktisk arbeid kan ha positiv effekt på elevenes læring, men at dette avhenger av flere faktorer. Disse faktorene inkluderer blant annet hvilken type praktisk arbeid som gjøres, hvordan det gjøres og hvordan det blir vurdert.

Å legge vekt på at elevene må komme med forslag til forklaringer på observasjoner, og at de må gjennom forklaringene komme med vurderinger opp mot andre observasjoner eller forslag fra medelever (Mestad et al., 2019). “En slik refleksjon fordrer nettopp at eleven må beskrive observasjoner, og prøve å formulere ideer til hvordan observasjoner kan forklares med naturvitenskapelige begreper” (Mestad et al., 2019, s. 139). Da må elevene selv begynne å se sammenhenger mellom begrepene og det praktiske arbeidet. Osborne argumenterer for at praktisk arbeid kan være mest effektivt når det er integrert i en større pedagogisk kontekst, og når elevene får mulighet til å reflektere over hva de har lært gjennom praktisk arbeid. Han

påpeker også at lærere bør ha klare mål og en plan for praktisk arbeid, og at elevene bør få tilstrekkelig veiledning og støtte. Praktisk arbeid kan være en effektiv pedagogisk metode i naturfag, men at det ikke er en «quick fix» som automatisk fører til økt forståelse. Praktisk arbeid må planlegges og gjennomføres på en pedagogisk god måte for å ha ønsket effekt på elevenes læring (Osborne, 2015). Praktisk arbeid kan variere i utformingen, og kan ofte knyttes til blant annet utforskende arbeidsmåter (Knain et. al, 2019). Haury og Rillero (1994) diskuterer også noen av utfordringene knyttet til praktisk læring, inkludert kostnadene og logistikken ved å gjennomføre eksperimenter og feltstudier, samt behovet for å balansere praktisk læring med andre undervisningsmetoder. Ved praktisk arbeid er det også en fare for at fokuset havner på å gjøre ting riktig, og ikke på undring og tolkning av observasjoner.

### 2.2.2 Utforskende arbeidsmåter

Skolen skal bidra til at elevene blir nysgjerrige og stiller spørsmål, utvikler vitenskapelig og kritisk tenkning og handler med etisk bevissthet (Kunnskapsdepartementet, 2017). Utforskende arbeidsmåter kan være nyttig for dette og for å kunne synliggjøre fenomen, situasjoner, kontekster og naturlover (Knain & Kolstø, 2011a, s. 18). I slike undervisningssituasjoner kan elevene øve seg på å bruke språket, leseferdigheter og skriveferdigheter, og de kan få erfaring innen å arbeide praktisk og øve på å praktisere kritisk tenkning (Knain et al., 2019). Under utforskende arbeidsmetoder blir elevene i større grad utfordret til å komme med egne formuleringer, og er nødvendig for å justere og utbedre egne tolkninger (Mestad, 2019). Utforskende arbeidsmåter i naturfag er tett knyttet til at elevene er delaktige i læringsprosessen (Holt et. al., 2019). Flere studier har vist at utforskende undervisning øke elevenes begrepsforståelse og bidra til dybdelæring, og at det kan virke motiverende for elevene (Korsager, 2018, s. 83).

Det er tre kjennetegn man kan sette på for «Utforskende arbeidsmetoder» mot den tradisjonelle undervisningsmodellen (Knain & Kolstø, 2011). Det første er spørsmålsformulering, hvor spørsmålet danner vei for hvilken teori som skal brukes for å finne svar på spørsmålet. Det andre er datainnsamling, elevene samler inn data og informasjon og bruker det til å undersøke, teste og velge mellom mulige svar eller hypoteser. Det siste kjennetegnet er kunnskapsbygging, hvor elevene jobber med å hente inn, vurdere og videreutvikle kunnskap i en prosess som er utforskende. For at elevene skal tenke på sin egen forståelse som tentativ, er det viktig at elevene kjenner til hypoteser (Knain & Kolstø, 2011a, s. 18). Selv om disse tre kjennetegnene kan

opptre som en rekkefølge, er de ikke en rettlinjet prosedyre. «Ein utforskande prosess er ikkje sirkulær eller lineær» (Knain & Kolstø, 2011a, s. 18). I en utforskende undervisningssituasjon vil elevene gå mellom det å stille spørsmål, undersøke og forklare. I tillegg er kommunikasjon en overordnet kompetanse som er essensiell for å støtte alle disse tre fasene.

Å ha en spørrende og utforskende tilnærming til erfaringer og kunnskaper omhandler det å arbeide utforskende (Mestad, 2019). Dette ved å få elevene til å planlegge, stille spørsmål, tolke data som bevis, bygge modeller, kommunisere resultater, gjennomføre undersøkelser og formulere argumenter (Andersen et al., 2011). Undervisningsmodellen hvor elevene blir presentert for teorien de skal lære, «den tradisjonelle undervisningsmodellen» motstrider til utforskende arbeidsmåter. Denne arbeidsformen hvor elevene svarer på spørsmål for å bearbeide det nye lærestoffet eller at elevene gjør noen elevforsøk for å illustrere det de har jobbet er typisk for den tradisjonelle undervisningsmodellen (Andersen et al., 2011).

Det er også en rekke begrunnelser for bruk av utforskende arbeidsmåter, og Knain & Kolstø (2011a) har følgende begrunnelser;

«Utforskende arbeidsmetoder kan være nyttig for å synleggjere fenomen, situasjonar, kontekster og naturlover. Elevane kan få erfaring innan å arbeide praktisk, dei kan øve seg på både å bruke språket, leseferdigheter og skriveferdigheter, samt praktisere kritisk tenking. Undersøkande arbeid kan også være motiverande og spennande for elevane å arbeide med då det er noko anna en mykje av undervisninga, der ein ikkje skal forske og undersøke i like stor grad» (Knain & Kolstø, 2011a, s. 18).

Det er også sentralt at elever skal oppleve et personlig engasjement knyttet til kunnskapen de tilegner seg. Det kan være «ved at de har erfaringer med å bruke den, at de selv kan skaffe til veie kunnskap de trenger, og at de er i stand til å produsere egen kunnskap gjennom utforskende prosesser» (Kersting et al., 2021, s.16). Undre seg og stille spørsmål er en prosess som er viktig for å lære seg nye begreper, ideer og teorier på et dypere nivå. Det er også det som er koblet til observasjon og beskrive det som er der (Remmen & Frøyland, 2019).

Knain & Kolstø (2011b) beskriver at «Støttestrukturer er viktige for å sikre at elevene får framdrift og retning på arbeidet sitt» Knain & Kolstø, 2011 b). De har utviklet en ramme og verktøy som kan støtte de utforskende prosessene elevene gjennomgår. I det inngår det at man

skal gi elevene støttestrukturer i det utforskende arbeidet og at man burde la elevene veksle «[...] mellom muntlige samtaler og skriving. Begge er viktige, men har ulike funksjoner» (Knain & Kolstø, 2011b). Når elevene arbeider utforskende er sentralt at man som lærer gir elevene tydelige rammer og støttestrukturer. Det kan bidra som å gi elevene retning og relevant informasjon, også støtte og fremme elevenes refleksjon. Dette kan være sentralt å legge til rette for i utviklingen av utforskende arbeidsmåter, og vil kunne hjelpe elevene i den utforskende prosessen (Knain & Kolstø, 2011b).

### 2.3 Andre læringsarenaer, samarbeid og tidlige forskning

Andre læringsarenaer beskrives som ulike steder eller arenaer som det skjer læringsarbeid (Rennie, 2011). I skolen kan dette være å bruke som museum, vitensenter, bedrifter og naturen som en del av undervisningen (Remmen & Frøyland, 2017). Bruken av andre læringsarenaer blir også sett på som en viktig del av god naturfagundervisning der elevene kan få kognitive, sosiale og fysiske erfaringer som beriker deres læringsutbytte (Remmen & Frøyland, 2017). Elevene vil også kunne få se sammenhenger mellom teori fordi det anvendes i praksis og får innblikk i naturfaglige metoder. De kan også knytte lærdom til at naturfag de lærer på skolen kan anvendes i situasjoner utenfor klasserommet, noe som kan bidra til at tidligere kunnskap knyttes sammen med ny (Remmen & Frøyland 2017). Når elever arbeider i grupper på et vitensenter, kan de dra nytte av hverandres ideer, kunnskap og ferdigheter. Dette kan også bidra til å styrke sosiale ferdigheter, for eksempel kommunikasjon, samarbeid og problemløsning (Mercer, 2008; Falk et al., 2008; DeWitt & Storksdieck, 2008; Krepf et al., 2017).

Undervisningen på den andre læringsarenaen må kunne engasjere elevene i sosiale og fysiske aktiviteter, slik at det unike med den andre læringsarenaen utnyttes. Ramey-Gassert (1997) beskriver hvordan elever kan få en dypere forståelse for vitenskap gjennom opplevelser og erfaringer i naturen, i museer, og gjennom samarbeid med forskere. Ramey-Gassert (1997) argumenterer for at det å lære om vitenskap på denne måten kan øke elevenes interesse og motivasjon for faget, og gi dem muligheten til å se vitenskap i en større sammenheng og hvordan det påvirker samfunnet rundt oss (Ramey-Gassert, 1997).

### 2.3.1 Vitensenter som læringsarena

Besøk om vitensenter blir sett på som en utvidelse av læringsmiljøet. Å besøke et vitensenter gir elever muligheten til å lære om vitenskap i et annet miljø enn klasserommet. Dette kan bidra til å utvide deres forståelse av vitenskapelige konsepter og hvordan de kan anvendes i den virkelige verden (Allen, 2005; Falk & Dierking, 2005; Hofstein og Rosenfeld, 1996; Murcia & Pepper, 2018; Bamberger & Tal, 2006;). Et vitensenter skal være et sted som stimulerer interessen for naturvitenskap og teknologi. På et vitensenter kan du lære om naturfaglige fenomener og tenkemåter gjennom eksperimentering, handling, samarbeid, dialog og refleksjon (Falk & Dierking, 2005; Rennie, 2007). I en annen studie ble det vist at besøk på vitensenter engasjerte deltakerne gjennom interaksjon i uformelle omgivelser (Zheng, Zhang, Gyasi, 2019).

#### **Utforskning og førstehåndsopplevelser**

Dewitt & Storkdieck (2008) har funnet indikasjoner på at andre læringsarenaer gir muligheter for utforskning, oppdagelse og førstehåndsopplevelser. «Museums offer opportunities to interact with materials, objects, and ideas that may not otherwise be readily available to learners» (Botelho & Morais, 2006, s. 988). Det innebærer at elevene muligheten til å oppleve vitenskapelige konsepter og fenomener på en måte som ikke alltid er mulig i klasserommet. Dette kan hjelpe dem med å forstå hvordan vitenskap fungerer i den virkelige verden (Dewitt & Storkdieck, 2008). Ved å besøke et vitensenter kan elevene oppleve læring som involverer å utforske, undersøke og oppdage vitenskap på en engasjerende og interaktiv måte (Hofstein & Rosenfeld). Vitensentre tilbyr ofte interaktive utstillinger og aktiviteter som lar besøkende eksperimentere og utforske på egen hånd. Dette gir en praktisk og erfaringscentrert læring, og kan hjelpe elevene med å forstå vitenskapelige prinsipper og konsepter på en mer konkret måte. Vitensenter er ofte steder hvor læring skjer gjennom undersøkelser (Rennie, 2007, s.155).

Vitensentre kan være en ressurs for å støtte praktisk-utforskende arbeid i skolen (Rennie, 2007). Disse sentrene gir elevene muligheten til å utforske vitenskapelige konsepter og prøve ut praktiske øvelser og eksperimenter på en måte som kan være vanskelig å oppnå i klasserommet. Braund & Reiss (2006) diskuterer hvordan utdanningsopplegg utenfor skolen, som vitensentre og museer, kan støtte opp om og forbedre elevenes læring og forståelse av naturvitenskapelige emner. Forskerne argumenterer for at slike opplegg kan skape en mer autentisk og meningsfull læringserfaring for elevene, og at det er behov for en større integrering av disse oppleggene i

skolens undervisning. Studien påpeker også utfordringer knyttet til å innlemme opplegg utenfor skolen med skolens læreplaner og pedagogiske tilnærminger.

Hauan & Kolstø (2014) viser til flere forskere som har diskutert hvordan utstilling relaterte aktiviteter kan resultere i realfagslæring. De viser til at elevene kan få en bredere forståelse av naturfaglige modeller av verden gjennom 1) Lesing av tekst som inneholder vitenskapelige konsepter, 2) registrere observasjoner og 3) samtaler mellom medstudenter. Utstillinger kan også lette utforskende observasjoner av fenomener og objekter (Hauan & Kolstø, 2014).

Nyere studier støttet premisset om at læring finner sted i museer (Falk & Dierking, 2000). Museer tilbyr muligheter til å samhandle med materialer, gjenstander og ideer som ellers kanskje ikke er lett tilgjengelige for elever. Dette inkluderer også interaktiv læring. Vitensentre tilbyr ofte interaktive utstillinger og demonstrasjoner som kan engasjere elevene på en annen måte enn tradisjonell undervisning. Dette kan bidra til at elevene blir mer involvert og nysgjerrige på vitenskap (Murcia & Pepper, 2018). I studien til Murcia & Pepper (2018) var det indikasjoner på at det praktiske arbeidet på vitensenteret hadde positiv effekt på elevenes læring. De rapporterte en økning i elevenes ferdigheter, samt en økning i deres samarbeidsevner og utveksling av beste praksis med andre lærere (Murcia & Pepper, 2018). I studien til Allen (2004) støttes forskningsfeltets generelle konklusjoner om at interaktivitet øker besøkendes engasjement og forståelse, og Şentürk & Özdemir (2014) kom med argumenter for at vitensentre har en positiv innvirkning på elevenes holdninger til realfag.

I løpet av tiåret fra 1997-2007 har pedagogisk praksis på vitensentre har endret seg til å inkludere et mer sosiokulturelt perspektiv (Philips, 2010). Falk og Dierking (2016) legger også frem at det er sentralt å gi rom for den sosiale samhandlingen, og at det er viktig for læring. For eksempel vil det å diskutere utstillingen og det man opplever med en medelev eller andre, ofte føre til mer inngående læring. Det sosiale aspektet, som for eksempel ved at flere kan utforske samme installasjon samtidig, spiller en viktig rolle for læringspotensialet ved museumsbesøk (Falk & Dierking, 2008). Den sosiale interaksjonen som oppstår under museumsbesøk er en viktig del av studentene sine erfaringer ved skolebesøk (DeWitt & Storksdiack, 2008).

«Learning science in interactive exhibitions. Frameworks for design and evaluation of material for exploratory learning experiences» (Hauan, 2017) er en studie som ser på en rekke momenter som er relevant for min oppgave. Hauan (2017) undersøkte hvordan interaktive utstillinger om

realfagvitenskapssenter utstillinger kan brukes som en ressurs for læreplanbasert læring, og på en måte som ivaretar det unike ved slike utstillinger, og engasjerer til pedagogiske utforskninger av naturfaglige fenomener (Hauan, 2017). Forskningen viste at det er vesentlig å designe læringsløyper i utstillingen slik at man kan skape et aktivt engasjement i læringsmiljøet og meningsfylt læring. Det understrekes at utstillinger som læremateriell, spesielt som verktøy for å gi utvikling av legemliggjorte opplevelser av fenomener som ikke direkte kan observeres av sansene, er og vil fortsatt være et betydelig område for fremtidig forskning (Hauan et al., 2014).

### **Det personlige, det sosiale og det fysiske**

Den kontekstuelle modellen er en teori som beskrives av Falk og Dierking i boken «The Museum Experience Revisited» (2000). Modellen er en tilnærming til å forstå besøkendes opplevelser i museer og andre kulturelle institusjoner, og tar hensyn til de forskjellige kontekstuelle faktorene som kan påvirke besøkendes oppfatning og læring (Falk & Dierking, 2000). Modellen er et nyttig rammeverk for å forske på museer og vitensentre, og den deler besøksopplevelsen inn i tre kontekster: den personlige, den sosiale og den fysiske. Ifølge denne modellen er besøkendes læring og opplevelser i stor grad avhengig av faktorer som kontekst (tid, sted, kultur), individuelle faktorer (bakgrunn, forhåndskunnskaper, interesser) og de fysiske omgivelsene (arkitektur, utstillingsdesign og interaktivitet). Disse faktorene kan samhandle og påvirke besøkendes læring, og oppfatning av utstillingen. Studien konkluderer med at vitensenterutstillinger kan være effektive læringsverktøy hvis de tar hensyn til besøkendes kontekst, og tilbyr interaktive og engasjerende læringsmuligheter. Forskerne foreslår at vitensentre bør tilby utstillinger som kan tilpasses ulike besøkendes behov og interesser, og som gir mulighet for interaksjon og deltakelse (Falk & Storksdieck, 2005). Falk og Dierking (2016) belyser også at det er en rekke faktorer som påvirker besøkendes opplevelser, inkludert de fysiske omgivelsene, utstillingsdesign, interaktivitet og samspill med ansatte. Forfatterne legger også vekt på betydningen av kontekst og forhåndskunnskaper, og hvordan disse kan påvirke besøkendes oppfatning av utstillingene (Falk & Dierking, 2016).

Et besøk på et vitensenter kan også gi muligheter for samarbeid og diskusjon mellom elever og lærere. Bamberger og Tal (2008) anbefaler at elevene får arbeide i små grupper under et museumsbesøk. Gruppearbeid kan bidra til å utvikle samarbeids- og kommunikasjonsevner (Mercer, 2008). Studier har vist at samarbeid kan ha en positiv effekt på elevenes prestasjoner i skolen. Johnson, Johnson og Stanne (2000) gjennomførte en omfattende gjennomgang av

forskningen på dette området, og fant at alle utprøvde former for samarbeid resulterte i høyere prestasjoner sammenlignet med konkurrerende eller individuelle læringsmetoder. Dette tyder på at samarbeidsbaserte læringsmetoder kan være mer effektive enn andre metoder når det gjelder å fremme læring og forbedre elevenes prestasjoner. Ifølge Mercer (2008) spiller samarbeid en viktig rolle i å utvikle forståelse hos barn. Samarbeid kan hjelpe barn med å dele tanker og ideer, forstå andres perspektiver og utvikle mer komplekse kognitive ferdigheter (Mercer, 2008). Samarbeidet må likevel ha en underliggende forutsetning om at elevene kan «gis mulighet til å diskutere, sammenligne og vurdere ulike sider av et spørsmål» (Lyngsnes & Rismark, 2020, s. 112). Oppgaver som formuleres som et spørsmål eller problem, vil i større grad åpne opp for denne muligheten.

### **Utfordringer med bruk av vitensenter**

Det er jo også noen utfordringer knyttet til bruken av andre læringsarenaer. Disse utfordringene knyttes til organisering, prioritering av tid, kobling mot læreplan, rettet arbeid, og integrering av det elevene gjør på skolen til det de gjør utenfor (Falk & Dierking, 2000). Det er viktig at «undervisning i andre læringsarenaer ikke bare forblir sosialt og fysisk» (Remmen & Frøyland, 2017, s. 226). Et søkelys på elevenes forståelse kan sikre at uteundervisningen ikke bare fremstår som praktiske, fysiske og sosiale aktiviteter uten kobling til teori og dypere hensikt. Det må legges til rette for faglig utvikling, og at elevene får drøftet og resonnert rundt det som skjer (Remmen, 2017). Allen (2004, s. 30) ville også understreke at interaktive utstillinger burde unngå en enkel "en-linje" forklaring av et fenomen, siden dette kan bidra til en feil oppfattelse av fenomener.

Blant annet har vitensenter blitt kritisert for at de er underholdende, og at de ikke klarer å lære realfag på en god måte (Rennie, 2007). Det fremmes blant annet tre svakheter med vitenskapsutstillingen: 1) de kommuniserer prinsipper ikke prosesser, 2) de fleste som mislykkes kommuniserer vitenskapelig tanke, med søkelys på konklusjonene i stedet for reisen, som inkluderer falske spor og ofte feil og 3) de maskerer de komplekse koblingene mellom vitenskap og teknologi fordi de er kontekstualiserte (Rennie, 2007). Likevel er dette noe vitenskapssentrene arbeider mot å forebygge og inkludere i deres utstillinger ved å ha gode etiketter med forklaringer (Rennie, 2007, s. 139). Det kan være vanskelig å ha kontroll på gruppene og kontroll på utstyret når det skjer mye. I gruppearbeid kan det skje raskt at noen blir passive og dermed ikke deltar i det læringsarbeidet som foregår. Det er også andre utfordringer knyttet til de praktiske rammene, tid til planlegging og kjennskap til vitensenter



og reisen til vitensenter. Disse faktorene har jeg valgt å ikke diskutere rundt, siden jeg har valgt å se på elevens arbeid og deres oppfattelser.

### 2.3.2 Installasjonene på vitensenter

Besøk på vitensenter preges av installasjonene som befinner seg, og utformingen av installasjonene (Rennie, 2007). Utformingen av installasjonene er også avgjørende for elevenes utbytte av installasjonene (Allen, 2004). Godt utformede utstillinger legger til rette for kobling til tidligere erfaringer og kan bidra til en større forståelse av fenomener eller de naturfaglige modellene (Hauan & Kolstø, 2014; Falk & Dierking, 2000; DeWitt & Hohenstein, 2010). Det er også relevant at utstillingen og installasjonene fører til engasjement, heller enn at den er helt autentisk (Rossing, 2016). Et av de fire nøkkelpunktene ved en typisk og god installasjon som Allen (2004) peker på er om installasjonen inneholder et overraskende fenomen.

Tekst i utstillingsetiketten må inneholde ord eller uttrykk som hjelper elevene til å konstruere de relevante vitenskapelige begrepene, dette kan sees i sammenheng med stilas som støtter elevene i deres utvikling. Stillaset, altså utstillingsetiketten, er tilgjengelig etter behov (Lyngsnes & Rismark, 2020). Mekanismene og faktaene som elevene trenger for å lære for å forstå et gitt begrep, må gjøres tydelige (Botelho & Morais, 2006). I min studie er det tatt utgangspunkt i ulike installasjoner, med ulike innfallsvinkler på bruk og utforming. Alle installasjonene har en utstilling etikett med faglige begreper og forklaringer knyttet til installasjonen.

### 2.3.3 Utvikling av opplegg på vitensenter

Forskning har vist at læringsutbyttet fra besøk på vitensenter er avhengig av en rekke faktorer (DeWitt & Storcksdieck, 2008). For det første er strukturen på besøket er viktig, inkludert valg av sted, program og læringsmål. Hvis besøket er godt planlagt og strukturert, vil elevene sannsynligvis ha en bedre læringserfaring (DeWitt & Storcksdieck, 2008). Det som har størst betydning for elevenes læring, er det som skjer i undervisningssituasjonen (Lyngsnes & Rismark, 2017). Læreren legger rammer for elevenes læring gjennom valg og prioriteringer før, under og etter undervisningen (Lyngsnes & Rismark, 2021). Med dette i bakhodet, er derfor utviklingen av opplegget og begrunnelser, fra tidligere forskning og empiri, viktig å få frem i lyset for å se hvilke virkninger dette har for elevenes læring og oppfattelse av besøket.

Forskning viser at begrensede valgmuligheter kan ha en positiv effekt på elevenes engasjement og interaksjoner med læreren i undervisningssituasjonen. Opplegg med begrenset valgfrihet karakteriseres av at studenter enten får en individuell oppgave, eller en oppgave i en liten gruppe, for så å utforske utstillingen i henhold til temaet for besøket (Bamberger & Tal, 2006). Bamberger og Tal (2007) påpeker at begrensede valgmuligheter kan bidra til å øke tryggheten og stimulere interesse hos elevene, selv om dette kan føre til utfordringer med å sikre fremgang i gjennomføringen av pedagogiske oppgaver. Begrenset utvalg strukturering som involverer muligheter for selvstyrt utforskning og samarbeid, og dette kan også oppmuntre til innhold relatert prat blant elevene og forbedre læringsutbyttet av undervisningen (Bamberger & Tal, 2007; DeWitt & Hohenstein, 2010). Denne forskningen tyder på at lærere kan dra nytte av å tilby en balanse mellom begrensede valgmuligheter og hensiktsmessig utformede oppgaver i undervisningen. Utviklere av opplegg på vitensenter kan også vurdere å inkludere aktiviteter som oppmuntrer til en struktur som ivaretar åpenhet og valgfrihet (Hauan, 2017). Forskningen til Humphrey og Gutwill (2005) viser at opplegg der elevene får detaljerte beskrivelser av hva de skal gjøre og løsninger vil skape mindre engasjement over lengre tid, og vil derfor ikke alltid være hensiktsmessig. Humphrey & Gutwill (2005) som også fremmer at selvdrevet oppdagelse vil oppmuntre besøkende til observasjon, spekulasjon, lek og konstruksjon av tanker omkring. Dette gjøres blant annet til ved å minimere instruksjoner og forklaringer fra lærer eller andre personell på vitensenter (Humphrey & Gutwill, 2005).

«Undervisningen skal stimulere til å stille spørsmål, undersøke, eksperimentere, reflektere og kommunisere om naturfenomener og teknologi» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4) En strategi som kan bidra til dette er å gi elevene en problemstilling de skal jobbe med under oppholdet på vitensenteret, gjerne knyttet til en gitt tematikk. Oppgaver som formuleres som et spørsmål eller problem, vil i større grad åpne opp for at elevene gis mulighet til å diskutere, sammenligne og vurdere ulike sider av et spørsmål (Lyngsnes & Rismark, 2020). Gjennom utstillingen skal de utforske, observasjon og refleksjon får de selv utforske og knytte erfaringer til å kunne løse problemstillingen. Nøkkelen til å lykkes med denne strategien er å skape et engasjement hos publikum som forsterkes og utdypes gjennom arbeidet med den interaktive utstillingen (Remmen & Frøyland, 2017). Remmen & Frøyland (2017) fremmer også oppdrag bør ha følgende kriterier:

- Det må komme fra en oppdragsgiver utenfor skolen (fiktiv eller ekte)
- Ligner på problemstillinger som fagpersoner (naturvitere) jobber med
- Krever at elevene må anvende kunnskap og ferdigheter i naturfag.

- Gi elevene mulighet til å ta et valg og begrunne det.

Disse kriteriene samsvarer også med perspektiver på naturfagundervisning som innebærer at elevene bør utvikle kunnskap og ferdigheter i naturfag gjennom en større, mer autentisk sammenheng (Remmen & Frøyland, 2017). Læreplanen understreker også viktigheten av å tilby elevene undervisning i autentiske situasjoner og å legge til rette for læring både i og utenfor klasserommet (Kunnskapsdepartementet, 2017). Det vil i denne situasjonen være knappe forklaringer, og vil være et hjelpemiddel for å få elevene til å komme i gang. Fokuset vil i slike opplegg flyttes over til at elevene blir en aktiv og engasjert utforsker, og ikke passiv deltaker på et vitensenter (Remmen & Frøyland, 2017). Det er sentralt at elevene får et eller flere oppdrag når de er på besøk, og at man som lærer setter seg mål for tiden man skal være der.

Forskning har vist at oppgaver som er hensiktsmessig utformet, kan bidra til økt læring. Bamberger og Tal (2007) peker på dette, samtidig som de understreker at det er ulike perspektiver på bruken av arbeidsark eller oppgaveark. Noen lærere foretrekker oppgaveark som setter søkelys på å samle fakta og holde elevene fokusert, mens andre foretrekker en mer åpen design som gir elevene frihet til å utforske og oppleve mer meningsfulle opplevelser. Imidlertid kan en altfor åpen struktur føre til overfladisk interaksjon med utstillinger og minimal etikett lesing. Forskning har vist at å bruke på tradisjonelle oppgaveark med lukkede spørsmål og vekt på å finne og skrive riktige svar sjelden fullføres av elevene (Griffin & Symington, 1997; Rix & McSorley, 1999). Hensiktsmessig utformede oppgaveark kan gi elever økt engasjement og oppgaveinvolvering (Stavrova & Uhrane, 2010). Andre hevder at oppgaveark kan utformes på en måte som resulterer i innholds relatert gruppedialog, noe som gjør det lettere å dele og svare på tanker og ideer (Mortensen & Smart, 2007). Dette kan også være nyttig i forhold til læring og forståelse av ulike fenomener.

Når elevene skriver ned tanker og ideer, blir aktivitetene til fullstendige erfaringer, og refleksjonen går på et annet nivå, og dette kan kobles til estetiske læringsprosesser (Austring & Sørensen, 2019). Austring & Sørensen (2019) beskriver det som når elevene bruker sin fantasi, kreativitet og ferdigheter til å skape uttrykk av faglig, personlig eller pedagogisk karakter. Siden elevene gjennom å skrive ned eller tegne bruker, og der inntrykk blir til uttrykk (Austring & Sørensen, 2019). I arbeidet med å skrive eller tegne ned kan det bidra til at elevene både på den felles kunnskapen de har om de aktuelle temaene, og på den vanlige mengden av uttrykksferdigheter de i dag besitter (Austring & Sørensen, 2019). For det andre vil det

oppmuntre elevene til å samle informasjon som kan presenteres, noe som kan bidra til å skape engasjement i prosessen med å jobbe mot et sluttprodukt (Hauan, 2017). Elevens opplevelser under studieturen er en annen faktor som kan påvirke læringen. Hvis elevene har en positiv opplevelse av studieturen, vil de være mer motiverte til å lære og sannsynligvis huske informasjonen bedre (DeWitt & Storksdieck, 2008).

Ifølge Holmes (2011) bør lærere planlegge å isolere visse områder av museet slik at elevene kan utforske en del av utstillingen i dybden under hvert besøk. Dette er et viktig hensyn, spesielt hvis anlegget er stort og har mange utstillinger. Studenter kan bli overveldet hvis de forventes å få konseptuell kunnskap fra for mange utstillinger på en gang. Ytterligere besøk kan planlegges for å sette søkelys på andre utstillingsområder av interesse (Holmes, 2011). Valget av installasjoner er også sentralt og det er viktig at installasjonene ikke har for mange funksjoner. Det er fordi det kan føre til at det hindrer besøkendes engasjement og læring (Allen, 2004).

Bamberger & Tal beskriver at det er tre premisser som må være til stede for at besøket skal engasjere elevene. De hevder at dersom museumsbesøket ble styrt i henhold til disse tre premissene ville besøket engasjere elevene til å ta kontroll over egen læring og til å koble ny kunnskap til tidligere erfaringer og kunnskap (Nordal, 2010). Bamberger & Tal (2006) konkluderer med følgende råd til skolebesøk ved museer og vitensentre (oversatt og gjengitt; Langholm & Frøyland 2008 s. 56):

- Elevene bør tilbys noen oppgaver eller aktiviteter som bare kan gjennomføres på museet
- Elevene bør løse oppgavene sammen med andre elever
- Undervisningen på museet må være tett koblet til skoleundervisningen

Det er viktig at «undervisning i andre læringsarenaer ikke bare forblir sosialt og fysisk» (Remmen & Frøyland, 2017, s. 226). Et søkelys på elevenes forståelse kan sikre at uteundervisningen ikke bare fremstår som praktiske, fysiske og sosiale aktiviteter uten kobling til teori og dypere hensikt. Det må legges til rette for faglig utvikling, og at elevene får drøftet og resonnert rundt det som skjer (Remmen & Frøyland, 2017).

At elevene er delaktige og aktive i undervisningen ser jeg på som svært sentralt. Ved at elevene får være delaktige vil ikke elevene bli redusert til et middel for mål, og ikke bli behandlet som en ting. Det styrker elevenes selvstendighet og autonomi (Fauskevåg, 2021). Dette står i likhet med menneskeverd, respekt og likeverdighet som er grunnleggende verdier som må fremmes i skolen. Det er sentrale verdier i lærerprofesjonen, og kan styrkes gjennom at drives med et slikt kunnskapssyn og elevsyn (Utdanningsdirektoratet, 2020). Det kan gjøres for eksempel med å legge til rette for undervisningsøkter der elever diskuterer og samtaler om dagsaktuelle tema, og får utforske og utfolde interesse og engasjement i undervisningen. Dette kan både gjøres individuelt og i samhandling med andre.

## 2.4 Designgrunnlag for undervisningsopplegg basert på teori og andres empiri

I dette delkapittelet skal jeg beskrive hovedmomenter fra litteratur og andres empiri, og presentere designgrunnlaget for undervisningsopplegget jeg har utviklet til dette studiet. Det er en form for oppsummering av funn fra teorikapittelet, som viser til konkrete punkter som er tenkt igjennom i forhold til planlegging og utvikling.

### 2.4.1 Strukturering

Jeg valgte en strukturering som involverer muligheter for selvstyrt utforskning og samarbeid, og som kan oppmuntre til innholds relatert prat blant elevene og forbedre læringsutbyttet av undervisningen (Bamberger & Tal, 2007; DeWitt & Hohenstein, 2010). Selvdrevet oppdagelse vil oppmuntre besøkende til observasjon, spekulasjon, lek og konstruksjon av tanker omkring. Dette gjøres blant annet til ved å minimere instruksjoner og forklaringer fra lærer eller andre personell på vitensenter (Humphrey et. al, 2005).

### 2.4.2 Begrensede valgmuligheter og utvikling av oppgaveark

Andres empiri viser at begrensede valgmuligheter kan ha en positiv effekt på elevenes engasjement og interaksjoner med andre og øke tryggheten og stimulere interesse hos elevene (Bamberger & Tal, 2006). Utgangspunktet for utviklingen av organiseringen har inspirasjon i Langholm & Frøyland (2008). Elevene bør tilbys noen oppgaver eller aktiviteter som bare kan gjennomføres på vitensenteret og sammen med andre. At undervisningen på andre læringsarenaer må være tett koblet til skoleundervisningen, er det punktet som ikke har vært gjennomførbart for meg. Siden jeg kun hadde dette som et enkelt-studie, og det hadde vært for tidkrevende for meg. Begrensede valgmuligheter kan bidra til å øke trygghet og øke

engasjementet, mens hensiktsmessig utformede oppgaver kan hjelpe elevene med å utvikle ferdigheter og forståelse på en mer strukturert måte (Bamberg & Tal, 2008; Remmen & Frøyland, 2017). Oppgaver som formuleres som et spørsmål eller problem, vil i større grad åpne opp for at elevene gis mulighet til å diskutere, sammenligne og vurdere ulike sider av et spørsmål (Lyngsnes & Rismark, 2019) har kommet med. Problemstillingen som elevene jobber med er utviklet på bakgrunn av punktene som Remmen & Frøyland (2017).

Det er flere grunner til at det er ønskelig at elevene skal skrive og tegne ned det de kommer frem til for hver installasjon. For det første må de bli enige om det de ønsker å skrive ned. Enighet krever at elevene diskuterer og dette kan være nyttig fordi det krever en del refleksjoner rundt det de gjør. Det “tvinger” de også til å kunne sette ord/bilde på det de tenker og få frem noe konkret fra hver installasjon.

### 2.4.3 Hva et opplegg burde ivareta

På bakgrunn av tidligere teori og andres empiri er det burde opplegget være knyttet opp mot og samsvare med: 1) Læreplanen: Knyttes til læreplanen og andre mål i skolen. 2) En åpen struktur: Som gir rom for utforskning, men som gir en form for struktur. 3) En problemstilling eller oppdrag: som er reelt, interessant og som elevene kan prøve ut å finne ut av sammen. 4) Arbeid i grupper. 5) Støttestrukturer: Utvikle oppgaveark som elevene kan støtte seg på og som de kan bruke i gjennomføringen. Som for eksempel skrive ned. Da må elevene resonere, og skrive ned hva de tenker etter hver av installasjonene.

På bakgrunn av dette er det derfor viktig å tilrettelegge for:

- Samarbeid og samtaler: Elevene får mulighet til å løse oppgaver sammen med medelever, og gjennom samtaler.
- Naturfaglige språket og observasjoner: At elevene kan ta i bruk naturfaglig språk i arbeidet og at de får observasjoner som kan knyttes opp mot dette
- Utforskende arbeid: Elevene blir nysgjerrige og undrer omkring en problemstilling, og at elevene må tenke over begrunnelser for valgene.
- Personlig engasjement: Elevene har en interesse for det som skal gjennomføres, de blir informerte og at opplegget burde bygges rundt noe elevene ser på som reelt. Kan det knyttes opp mot elevenes tidligere kunnskaper og erfaringer?

## Kapittel 3: Metode og empiri

Denne masteroppgaven er en studie som bygger på datamateriale jeg selv har samlet inn fra videoopptak og gruppeintervju av elever som er på besøk på vitensenteret VilVite. Jeg har utviklet et opplegg som elevene har gjennomført på en dag de var på besøk på VilVite. Opplegget er basert på teori, tidligere forskning og andres empiri. Formålet er å se på hvordan elever arbeider praktisk på vitensenter, og hvordan de samarbeider, arbeider individuelt og hva som kjennetegner dette arbeidet. Dette kapittelet grunngrir valg knyttet til hva som er gjort for å kunne svare best mulig på forskningsspørsmålene, og inneholder også beskrivelser av undersøkelsesdesign som er brukt i denne studien. Innledningsvis i dette kapittelet vil jeg forklare hva som inngår i dette kvalitative casestudiet, og hva som kjennetegner min studie. Deretter vil jeg gå nærmere inn på forarbeidet til datainnsamlingen, fordi den var avgjørende i forhold til utviklingen av opplegget elevene skulle gjennom. Videre vil jeg komme med beskrivelser og begrunnelser for valg av metoden. Jeg har også valgt å inkludere analyseprosessen i metodekapittelet siden det er en avgjørende faktor i min forskning, og for å gi dere som lesere et større innblikk i studien. Avslutningsvis vil jeg diskutere og legge frem kvaliteten med studien og diskutere ulike etiske betraktninger.

### 3.1 Forskningsdesign

Mitt forskningsdesign er en kvalitativ casestudie. For å kunne svare på hvordan elever arbeider praktisk med installasjoner, samt kjennetegn til arbeidet og samhandling som oppstod i arbeidet, valgte jeg derfor å ta i bruk en kvalitativ tilnæringsmetode. For å samle inn datamateriale har jeg brukt både videoobservasjon og gruppeintervju av elever. Studien hadde som mål å undersøke og få innblikk i hvordan elevene arbeidet. Det er hensiktsmessig å ta i bruk kvalitative metoder for å kunne skildre, tolke og forklare hvordan elevene arbeidet, samtaler og samhandlet (Postholm & Jacobsen, 2021).

#### 3.1.1 Kvalitativt casestudie

Studien er en kvalitativ casestudie fordi den bygger på observasjoner fra et opplegg på VilVite og fra gruppeintervju i etterkant av gjennomføringen. Datamateriale har et klart fokus og med et spesielt fokus, og er avgrenset i rom og tid til denne ene dagen, noe som kjennetegner en casestudie (Postholm & Jacobsen, 2021, s.63). På bakgrunn av at jeg ønsker å se hva som er kjennetegn er det nødvendig å ta utgangspunkt i flere elever, og derfor hensiktsmessig å få

innsikt i datamateriale fra flere grupper fra samme avgrensning i rom og tid. Dette kan gi innsikt i hvordan elevenes opplevelser påvirkes av konteksten og hjelpe forskeren til å identifisere faktorer som kan påvirke læring og interesse for vitenskap. Ved bruk av denne metoden gi en mer helhetlig forståelse av elevenes opplevelser på vitensenteret, og kan hjelpe med å identifisere viktige temaer og problemstillinger som kan ha oppstått i arbeidet.

En kvalitativ forskningsmetode vil gi meg mulighet til å undersøke elevenes opplevelser, holdninger og perspektiver på en dypere måte enn kvantitative metodetilnærming (Postholm & Jacobsen, 2021). Kvalitative metoder gir større fleksibilitet i datainnsamlingen og muligheten til å tilpasse seg endringer i forskningsspørsmål eller kontekst. Dette gjør det mulig å fange opp uventede eller nye aspekter ved elevenes opplevelser, som kan være vanskelig å fange opp med et forhåndsdefinert spørreskjema eller test (Postholm & Jacobsen, 2021). Siden jeg hadde valgt en problemstilling som skal finne ut av elevenes syn på og hvordan de arbeider praktisk, var det sentralt å få videoopptak av hendelsene. Ved videoopptak kunne også ikke-verbal atferd også observeres og tas med i datamaterialet. Det var også hensiktsmessig med slike fremgangsmåter som sammen vil gi et korrekt bilde og kunne dekke vårt informasjonsbehov for å kunne besvare problemstillingen på en god måte. Videodata og lydopptak er hensiktsmessig for å få et faktisk bilde av hvordan det var. En annen grunn til valg av forskningsdesignet er tidligere forskning på fagfeltet blant annet Hauan (2017) og Hein (2002).

## 3.2 Forarbeid

Det var en rekke brikker som måtte på plass før datainnsamlingen i studiet kunne gjennomføres. Forarbeidet har vært sentralt i min studie. Jeg hadde et tett samarbeid med skolen og lærerne jeg hadde avtale med, og hadde informasjonsutveksling angående opplegget til både elevene og lærerne i forkant av gjennomføringen. Jeg måtte forberede opplegget som skulle gjennomføres, klargjøre kameraene og lydopptakerne, utvikle av intervjuguide og gjennomføre av pilotstudie.

### 3.2.1 Forberedelser før datainnsamlingen

I forkant var jeg på besøk på skolen for å informere elevene kort om opplegget. Dette ble gjort for å tydeliggjøre hensikten med opplegget på VilVite. Det var et behov for å forberede elevene på hva de skal gjøre når de kommer til VilVite. Dette er fordi at de skal være forberedt på hva



de skal vet hva de skal når de kommer dit og hva som forventes av dem. Det gjelder i forhold til opplegget, det faglige og organiseringen av grupper, filming og opptak. Ifølge Utdanningsdirektoratet er det viktig å forberede elevene på læringsopplevelsen, og dette kan også bedre motivasjon og mestring hos elevene. (Utdanningsdirektoratet, 2020). Elevene kan også, ved å være forberedt, legge lettere merke til enkelte ting under besøket og det er dermed også lettere å huske i etterkant (Falk & Dierking, 2016, s. 259). Det ble også forklart oppgavearket, så elevene fikk mulighet til å stille spørsmål angående begreper og oppgaven generelt.

### 3.2.2 Pilotstudie av opplegget

Det ble gjennomført en pilotstudie av opplegget, og det ble gjort med tre studenter fra andre høyskoler eller universiteter. Dette var for å kunne sjekke utstyr, lyden av opptakene og hvordan opplegget fungerte. På grunnlag av omfanget til studiet og mangel på tid, ble det kun gjennomført en gang med tre studenter. Likevel er forberedelse til en slik studie sentralt for å kunne oppnå ønsket resultat og teste ut løsninger som kan bidra til et bra resultat (Postholm & Jacobsen, 2021). Dette bidrar til at arbeidet er gjennomført på en god måte, og at man er klar for gjennomføringen av datainnsamlingen. Viktig å sikre at opptakene har god lyd kvalitet, og derfor hadde jeg utprøving av lyd og hvor langt unna opptakeren måtte være for å kunne høre best mulig (Kvale & Brinkmann, 2015). Det hjalp meg også se om studentene hadde forståelser for oppgaven de fikk, og hvordan de gikk frem i gjennomførelsen.

### 3.2.3 Intervjuguiden og forberedelser før intervjuet

Intervjuguiden ble i utgangspunktet utviklet som et supplement til videoopptakene (Se Vedlegg 7: Intervjuguide). Intervjuet er bygget opp som et semi-strukturert intervju der målet er å forstå elevenes perspektiver (Postholm & Jacobsen, 2021, s. 121). Det ble derfor utarbeide spørsmål som fikk elevene til å beskrive, forklare og diskutere hvilke tanker de satt igjen med etter gjennomføringen av opplegget. Ved at det er et semi-strukturert intervju kunne jeg også ha muligheten til å spille videre på tema som elevene brakte frem under intervjuet (Postholm & Jacobsen, 2021, s. 121).

Intervjuguiden er delt i 4 deler, en oppstart, en del om oppfatninger og opplevelser, en del om lufttrykk og luft og en avslutning. Første del av intervjuguiden ble utviklet i henhold til andre intervjuer: informere, myke opp og få elevene vant til å svare på spørsmål (Tjora, 2021, s.159-

161). Hensikten til den andre delen var å få innblikk i elevenes oppfatninger og opplevelser av opplegget, og elevenes oppfatninger av faglig innhold knyttet til oppgaven. I utviklingen av formuleringene og temaet i intervjuet var det sentralt å alders tilpasse spørsmålene. Det vil ifølge Kvale & Brinkmann (2015, s.175) bygge bro mellom barnet og den voksne hvis språket i intervjuet er tilpasset. Spørsmålene som er valgt ut til intervjuet er også relativt korte, og dette kan virke positivt inn på intervjupersonenes svar, som ofte blir lengre (Kvale & Brinkmann, 2015).

### 3.2.4 Detaljert beskrivelse av opplegget elevene gjennomførte

For at leseren skal få et større innblikk i studien har jeg i denne delen valgt å beskrive opplegget ytterligere. Dette er fordelaktig, fordi for å beskrive konteksten, samspillet mellom aktører og fenomener, vil det gi leseren en større mulighet for forståelse (Postholm & Jacobsen, 2021). Datainnsamlingen ble gjennomført på VilVite. Det var 18 elever som hadde samtykket til deltakelsen, og resten av klassen var også med på gjennomføringen. Elevene skulle utforske utstillingen sammen i grupper, der de fikk med en problemstilling. Oppgaven ble gjennomført i grupper på tre til fem personer. Dette var ønskelig på grunnlag av Vygotsky og Øyehaug (2019) sitt syn på læring og oppbygging av undervisning. Under gjennomførelsen ble elevene filmet, og det ble gjort gruppeintervju i etterkant. Under vil jeg komme med beskrivelser på hva jeg har lært gjennom teori i utviklingen av opplegget og beskrive det i detalj.

Kort beskrevet fra tidligere empiri og forskning viser til at et opplegg burde ivareta (se

2.4 Designgrunnlag for undervisningsopplegg basert på teori og andres empiri for begrunnelser):

- Forbered elevene på læringsarbeidet som venter: Hvilke forventninger, og målet for økten. Gi elevene mulighet til å stille spørsmål, og oppklare uklarheter. Gjør de klar og trygg for læringsarbeidet.
- Tilrettelegg for samarbeid og samtaler
- Tilrettelegg for at elevene får observere gjennom aktiviteten
- La elevene arbeide med en problemstilling som er relevant og interessant (noe de kjenner seg igjen med)
  - Skape engasjement og interesse
- Begrense antall installasjoner
- Tilrettelegg for at elevene får støttestrukturer fra for eksempel et oppgaveark

Klassetrinnet som gjennomførte opplegget, fikk en gjennomgang av hva de skulle gjøre før de startet. Alle fikk informasjon felles i et møterom før de jobbet sammen i grupper med oppgaven rundt på VilVite. Deretter fikk de med seg oppgaveteksten, blanke ark og en blyant før de gikk i gang med oppgaven. Klassetrinnet ble delt i 2, slik at det kun var 25 elever av gangen inne for forklaring, og da fikk de også mulighet til å stille spørsmål til opplegget eller oppgaven. Da den første gruppen gikk i gang, fikk den andre gruppen gjennomgang av opplegget. (Se Vedlegg 3: Oversikt over oppgaveark til elevene).

Oppgavearket ble utviklet i tråd med tidligere forskning på feltet (Se kapittel 2.2 og 2.3/Som vist i kapittel 2.2 og 2.3). Jeg ønsket at elevene skulle arbeide med åpen oppgave der elevene kunne diskutere, undre og tolke arbeidet med installasjonene, med sine kunnskaper og kompetanse, på egen måte (Vedlegg 3). Det var også ønskelig å knytte et spørsmål opp mot en hverdagssituasjon, fordi det har blitt sett på som fordelaktig. Det er grunnet at elevene kan ha en større relasjon til fagstoffet, ved at de kan kjenne seg igjen i situasjonen. Det ble derfor utformet følgende problemstilling som elevene skulle jobbe med: «Hjelp Magnus med å forstå hvordan et fly holder seg i luften. Er det en sammenheng mellom installasjonene og hvordan flyet kan holde seg i luften?». Som beskrevet i teoridelen (Se delkapittel 2.3.3) vil dette kunne bidra til engasjement og at elevene vil kunne kjenne seg igjen i situasjonen. Oppgavearket presiserte også konkrete forventninger til hva de skal gjøre, og det var bilder av installasjonene de skulle innom.

### 3.3 Datainnsamlingsmetode, datamateriale og utvalg

Dette delkapittelet omhandler rekruttering av informanter til studien, og er en oversikt over hva slags datamateriale denne studien baseres på og hvordan jeg har gått frem i innsamlingen av datamaterialet. Videoobservasjon og intervju av elever kan være nyttige verktøy for å forstå elevenes opplevelser og læring. Intervjuer kan gi lærere innsikt i elevenes tenkemåter, kunnskap og oppfatninger om et bestemt emne. Dette kan hjelpe lærere med å tilpasse undervisningen til elevenes individuelle behov. Empiri ble innsamlet på en dag. Opplegget knyttet til video-observasjonene var gjennomført først, og gruppeintervjuene ble gjort i etterkant av det.

Tabell 3: Oversikt over utvalg av deltagere

Metode	Videoobservasjon	Gruppeintervju
Utvalg	Atten 7.klasse elever fordelt på 5 grupper	Atten 7.klasse elever fordelt på 5 grupper
Tid	20-30 minutter	5-8 minutter

### 3.3.1 Videoobservasjon av elevene under aktiviteten

I denne studien har jeg valgt å bruke videoopptak. Ved å observere videomateriale vil man kunne få innsikt i den tematikken man ønsker på en god måte (Tjora, 2021, s. 116-117). Videoopptak er den beste måten å observere besøk i utstillingen, fordi man kan observere informantene og den konteksten de står i de ulike situasjonene (Rennie, 2007). Bruk av videomateriale vil gi innsyn i ulike situasjoner som har oppstått i gjennomførelsen (Tjora, 2021, s. 117). Det er det er enkelt å spole frem, stoppe og spole tilbake, og man kan dermed få med seg mye av det som foregår, både kroppsspråk og samtaler, og dette øker forskningen validitet og pålitelighet (Postholm & Jacobsen, 2021). Dette står i sterk kontrast til en forsker som kun stoler på feltnotater, videoobservasjoner vil kunne gi muligheter som hadde vært umulig å observere direkte (Blikstad-Balas, 2017). Hovedhensikten med denne delen av studien var å undersøke i hvilken grad opplegget, gruppearbeidet og installasjonene stimulerte til samtaler og samhandling knyttet til løsning av de ulike oppdragene, eventuelt hva som hindret slike prosesser. For å få glimt av hvordan informantene tenkte, valgte jeg først å observere dem mens de utforsket modellene. Dette forutsatte at de ga muntlig og visuelt uttrykk for sine resonnementer, som også var grunnen til at de arbeidet i grupper og at det ble filmet.

I en slik situasjon er «[...]forskeren i en passiv deltaker rolle» (Postholm & Jacobsen, 2021, s. 116). Under observasjonsmetoden jeg ønsker å gjennomføre blir ikke respondentene påvirket av forskeren i noen grad, og man kan presenteres for andre som rå, upåvirket data (Postholm & Jacobsen, 2021).

Siden publikum normalt besøker utstillingene alene eller sammen med andre besøkende, vil de innledende observasjonene av elevene være mest interessante fordi de er mest autentiske. For å registrere elevenes atferd og samhandling festet jeg videokameraer (kameramodell: GoPro) til en eller to elever i hver gruppe som ble observert. Etter samtale med veileder og etter å selv ha testet med kamera både på hode og bryst fant jeg ut at det var best å feste kameraer til

elevenes bryst. I motsetning til når det blir festet på hodet gir kameraet festet til bryst en bedre oversikt og gi klarere bilder. Hodebevegelser er ofte raske og vil dermed kunne påvirke dataene som blir presentert. Kameraopptak ga de nødvendige lyd- og visuelle dataene jeg trengte for å basere min analyse på, men bestemte meg på forhånd at jeg ville ha intervju i tillegg for å kunne sikre nok datamateriale og sikre informasjon om elevenes tanker etter gjennomføringen. Jeg baserer derfor min analyse på videoopptakene og lydopptakene fra gruppeintervjuene.

Ved å bruke videoopptak kan det ifølge forskning sentralt å løfte frem at elevene blir påvirket av at de blir filmet (Blikstad-Balas, 2017). I min studie har jeg valgt å sette det på elevene, noe som også gir en unaturlig opplevelse og kan kjennes som ubehagelig for de som filmes (Johannessen et al., 2021). I forkant av innspillingen ble det vektlagt at de bare skulle oppføre seg som de vanligvis ville ha gjort. Forskning viser at den effekten kamera kan ha, forsvinner i løpet av kort tid (Blikstad-Balas, 2017). Dette har med at konteksten til elevene ellers er vanlig, og at det kun er kamera som er utenom normalen. De etiske sidene ved videodata, og dette vil bli diskutert under kapittel 3.6.

### 3.3.2 Gruppeintervju av elevene i etterkant

Intervju som metode ble valgt siden den egner seg godt for å få innblikk i opplevelsene deltakerne har av seg selv og omgivelsene (Tjora, 2021). I gruppeintervjuet fikk elevene mulighet til å utdype og forklare sin egen forståelse av hvordan de løste oppdraget. Hensikten med intervjuet var å undersøke nærmere elevenes tankeprosesser knyttet til hva de tenkte etter gjennomføringen, hvilke muligheter og utfordringer så de og hvilke tanker elevene hadde om besøk på vitensenter og arbeid med installasjoner.

Jeg valgte derfor å benytte semistrukturerte intervjuer med en intervjuguide (vedlegg 6). Denne inneholdt min problemstilling, og tilhørende spørsmål. Det var kun spørsmålene som ble spurt, men ved at jeg hadde forskningsspørsmålene foran meg kunne jeg hele tiden sjekke at disse ble besvart og spørre oppfølgingsspørsmål der det var behov for det. Dette bidro ikke bare til å gi den senere analysen et sikrere grunnlag, det tydeliggjorde ovenfor informanten at jeg aktivt lyttet til det som ble sagt (Kvale & Brinkmann, 2015). Noen av informantene snakket mye og svarte på spørsmål før de ble spurt, det ble derfor til at vi beveget oss på tvers av flere temaer samtidig. Andre informanter snakket ikke like mye og svarte på spørsmålene i den rekkefølgen som var oppsatt. Jeg fulgte opp spørsmålene, og sørget for at jeg fikk en slik klargjørelse av betydningen av de relevante delene av svarene elevene ga (Kvale & Brinkmann, 2015).

Intervju som metode utfordrer oss forskere på flere nivåer. I intervjusituasjoner er det sentralt å alltid la respondenten snakke fritt, og ikke stille ledende spørsmål (Postholm & Jacobsen, 2021, s. 217). I motsetning til den klare observasjonsrollen jeg har når jeg observerer videomateriale, vil jeg i intervjusituasjonen være mer delaktig og påvirkende. Dataene fra kvalitative studier kan ikke generaliseres, slik det kan i kvantitative studier. Det som kommer frem fra studiene kan likevel hjelpe forskere og lærere i å videreutvikle forståelsen av tematikken (Postholm & Jacobsen, 2021, s. 228). Noe som vil være fordelaktig i videreutviklingen av forståelsen knyttet til bruk av installasjoner og besøk på vitensenter hos lærere. Viktig å få informantene til å verifisere sine tolkninger og beskrivelser slik at man får en lik forståelse av det som blir sagt (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 194).

### 3.3.3 Utvalget som er studert og utvalgsriterier

Utvalget består av elever fra et 7-trinn ved en skole i Bergensområdet. Trinnet består av 50 elever, og 18 av dem var med på undersøkelsene. Lærerne på trinnet ble kontaktet via e-post, og de meldte at de var interesserte med en gang. Alle klassene hadde besøkt VilVite tidligere, men jeg fikk ikke oversikt over om det var samtlige elever. Elevene var representert med begge kjønn, og alle gikk på samme skole og på samme trinn. Jeg hadde lite kjennskap til elevene fra før. Jeg hadde en rekke kriterier for utvalget mitt. Det var ønskelig å ha elever på mellomtrinnet, ikke et spesifikt trinn. Et annet kriterium var at skolen skulle være sentrumsnær, slik at det skulle være enklere for de å kunne komme til VilVite. For å kunne enklere oversikt over elevene og opprettholde anonymiteten har jeg gitt elevene pseudonymer (Se tabell 5). Dette er fordelaktig fordi jeg ønsker at elevene skal være gjenkjennbare i utdrag og lignende. På grunnlag av at elevene var 18 stykker så jeg det som usystematisk å gi alle falske navn som “Per”, og opplevde at dette gir unødvendig mange navn å forholde seg til.

Tabell 4: Oversikt over grupper og pseudonymer

Gruppe	Antall	Pseudonymer
Gruppe 1	5 elever	E1, E2, E3, E4 og E5
Gruppe 2	3 elever	E6, E7 og E8
Gruppe 3	4 elever	E9, E10, E11 og E12
Gruppe 4	3 elever	E13, E14 og E15
Gruppe 5	3 elever	E16, E17 og E18

### 3.4 Analyseprosessen

Ifølge Postholm & Jacobsen (2010) vil studier være preget av analyse gjennom hele forskningsprosessen, «helt fra start ved forskerens innpass i forskningsfeltet, til oppgaven er ferdig» (s.99), og min oppgave var intet unntak. Analysen begynte allerede da jeg hadde intervjuet og observasjonen (Postholm & Jacobsen, 2021). I analyseprosessen var det en styrke å jobbe med kodene elektronisk da det gav meg enkel tilgang og systematisk oversikt over materialet. Materialet kunne lett endres eller flyttes på ved behov. Rådataene fra studien ble samlet på en OneDrive disk knyttet til student e-posten min ved «Høgskulen på Vestlandet». I dette delkapittelet vil jeg forklare analyseprosessen jeg har hatt med datamaterialet, kodene jeg har kommet frem til og hvilke hjelpemidler som har hjulpet med i arbeidet med analysen. Det var viktig for meg å strukturere, systematisere, og komprimere datamaterialet, og for det andre å utvikle tolkninger av funnene. En særlig utfordring med analyse av kvalitative data er at analyse og tolkningsarbeid gjerne skjer samtidig: ved å rydde opp i dataen foretas også en tolkning (Postholm & Jacobsen, 2021).

#### 3.4.1 Valg og gjennomgang av datamateriale

De første stegene i en kvalitativ analyseprosess inkluderer at man som forsker gjør seg bedre kjent med datamaterialet (Andersen, 2018). Derfor gjennomgikk jeg alt videomateriale og lydopptakene fra intervjuene, uten å transkribere, for å se om det var datamateriale jeg kunne bruke fra de fem gruppene. Dette ble også gjort for å få oversikt over datamateriale. Etter å ha gjennomgått de flere ganger valgte jeg at jeg skulle transkribere alt datamateriale som jeg så på som relevant. Jeg skrev også ned ideer og temaer jeg kunne tenke var av interesse til en senere anledning. Dette var gunstig fordi jeg satt igjen med en rekke tanker og ideer etter gjennomførelsen og i gjennomgangen av videomaterialet, som var greit å notere meg når det fortsatt var friskt i minnet.

På bakgrunn av tekniske problemer med to av kameraene har jeg ikke fullstendige opptak fra gruppe 4 og 5, og det har ført til at jeg har valgt vekk observasjonene fra videoopptakene til disse to gruppene. Dermed er de ikke inkludert i analysen. Tekniske og praktiske utfordringer med videoopptak er en av ulempe ved bruke av videoopptak (Tjora, 2021, s. 122-126). Alt videoopptak materialet ble gjennomgått, og siden jeg hadde fullstendige opptak fra tre grupper, så jeg på dette som mer hensiktsmessig for å kunne si noe om arbeidet med opplegget. Det

valgte datamaterialet er dermed fra 3 ulike grupper, gruppe 1-3, og opptakene ligger på mellom 25 til 35 minutter.

I den forbindelse har jeg også sett over tiden elevene bruker på oppgaven og hva de brukte på andre ting enn oppgaven. Det er også viktig å bemerke seg at videoopptakene og transkripsjonene til de ulike gruppene påvirkes i stor grad av hvem som hadde på seg videokameraet. Gruppe 1 var den gruppen der mest tid ble brukt på andre ting, og dette er et resultat av at den som hadde kamera ikke var med gruppen (Se under kapittel 4.1). Det påvirker også resultatene, siden det var andre i gruppen som gjorde oppgaven, men dette ble ikke analysert siden kameraet var på eleven som gjorde andre ting. I utvelgelsen av datamaterialet som skulle inkluderes fra intervjuene, valgte jeg å inkludere alle gruppene. Det var greit å få inkludert alle gruppene, siden intervjuene kun skulle vare i fem minutter. Det vil si at jeg har analysert videoopptak fra tre av gruppene, og lydopptak fra intervju med 5 grupper.

#### 3.4.2 Transkripsjon og organisering av data

Jeg valgte å transkribere opptakene selv. Fordelen med dette er at transkripsjonen er en viktig del av analyseprosessen (Nilsen, 2012, s. 47). Under transkripsjonen skrev jeg ned tanker og ideer jeg fikk underveis i prosessen, og gjerne ideer til hvordan jeg kunne kode datamateriale. Jeg fikk et godt innblikk i ord som var gjentakende og setninger som jeg så på som interessante. Disse ble allerede markert under transkripsjonen, og tanker ble skrevet i kursiv ved siden av. Disse tankene hadde jeg allerede i forkant av transkripsjonen, slik at jeg kunne nyttiggjøre meg av dette. I tillegg til dette ble jeg også svært godt kjent med datamateriale, både som en konsekvens av at jeg gjorde det selv og at jeg gjorde det i kort tid etter gjennomføringen av datainnsamlingen.

Transkribering skjer ved at de observerte lyd- og videoopptakene blir gjort om til tekst (Nilssen, 2012, s. 46). Selv ved nøyaktig transkripsjon vil det likevel aldri bli helt nøyaktige, siden i nedskrevne observasjoner inneholder en tolkning i hva som er viktig å skrive ned og ikke (Nilssen, 2012, s. 46). Når datamateriale fra videoopptakene intervjuene struktureres i tekstform, var det bedre egnet for analyse (Kvale & Brinkmann, 2015). Under transkripsjonen fulgte jeg en mal laget til ARGUMENT-prosjektet (Vedlegg 2). Denne malen har flere retningslinjer for transkribering, og hvordan transkriberingen skal føres. Under opplegget arbeidet elevene i grupper, og at det var til tider mye støy som gjorde det vanskelig å høre hva



som ble sagt. I disse tilfellene ble det markert "...". For min studie var det spesielt viktig å notere ned ikke-verbale uttrykk i tillegg til det som er sagt og gjort for å kunne få en større nytte av transkripsjon notatene (Nilssen, 2012, s.48). For meg var det sentralt å notere ned kroppsspråk, blikk-kontakt og kontekster som oppstod under opptakene. Alt det som ble skrevet ned fra dette ble notert i parenteser "(.....)". og med en beskrivelse av hva som skjedde "(...)". Eksempler fra transkripsjonene som blir vist i denne oppgaven vil inneholde slike koder, og alle de ulike kodene vil ligge vedlagt. I transkripsjonen har elevene fått navn *E1*, *E2*, *E3* osv. Dette gjør også arbeidet med analysen av datamateriale enklere, siden elevene tilhører ulike grupper osv. For meg har det vært stor nytte av å bruke slike koder, for å strukturere arbeidet med datamateriale og få en homogenitet i måten jeg driver analysen. Dette bidro til at jeg fikk et mer detaljert og oversiktlig innblikk i hvordan de ulike situasjonene var, og dermed fikk innblikk i viktige aspekter ved elevenes arbeid med installasjonene.

I etterkant av transkripsjonen var jeg nødt til å se tilbake på videoopptakene for å se at jeg har fått notert ned hva som hadde skjedd, og gjerne hvordan stemmene var og mimikken hos informantene. Dette er også sentralt ifølge Nilssen (2012, 46-48). Det har også ført til at jeg en rekke ganger har gått tilbake i videoopptakene for å se på om det er noen detaljer jeg ikke har notert meg, og gått inn og endret på transkripsjonene ved å legge til detaljer.

### 3.4.3 Bruk av NVivo

For å få en god oversikt over datamateriale valgte jeg å kode transkripsjonene fra videoopptakene og gruppeintervjuene i NVivo (Version: 1.7.1). Det er fordi at en sentral del av forskningsprosessen omhandler det å holde struktur, orden og systematisere datamateriale på en måte som er oversiktlig (Nilssen, 2012, s.84). Dette dataprogrammet hadde jeg alt av transkripsjonen samlet på ett sted, og kodene kunne jeg enkelt legge inn i det samme systemet, og er derfor en viktig del av å holde oversikten i datamaterialet (Klemp, 2012, s.120). For meg var dette vært hjelpsomt for å kunne få tilgang til ulike dokument der det var flere transkripsjoner som var kodet likt for å kunne se på om det var likheter. For eksempel hvordan ved å sammenligne funn om elevene kommenterer hverandres handlinger eller om de instruerte hverandre om utstillings drift. Dette var med på å strukturere dataene og har en god oversikt.

#### 3.4.4 Koding av data fra gruppeintervjuene

I motsetning til koder til datamateriale til videomaterialet hadde jeg ikke forhåndsbestemte koder til datamateriale fra gruppeintervjuene. Jeg gjennomførte en konvensjonell innholdsanalyse eller tematisk analyse av datamateriale til gruppeintervjuene. Målet med koding arbeidet er å utvikle kategorier som fanger de studerte erfaringene og handlingene som man har transkribert (Kvale et al, 2021). Jeg hadde en induktiv tilnærming, og startet med å samle inn data fra en opptaker i form av transkripsjoner. Etter hvert som jeg gikk så gjennom materialet, identifiserte jeg ulike temaer og kategorier som dukker opp spontant i materialet, uten å ha en forhåndsdefinert teoretisk ramme (Hsieh & Shannon, 2005). Braun & Clarke (2006) påpeker at det å bruke en induktiv tilnærming kan være en styrke i tematisk analyse, fordi det gir rom for å oppdage nye og uventede temaer og kategorier i dataene. Imidlertid understreker de også at en induktiv tilnærming ikke bør sees på som en «frihet til å bare oppdage hva som helst», men heller bør utføres med en viss grad av struktur og systematikk.

Jeg valgte å følge Braun og Clarke (2006) sin formulering om hvordan man burde gå frem i en induktiv tematisk analyse. Først ble jeg, som nevnt tidligere, kjent med datamaterialet. Etter det så begynte jeg å lage de første kodene, og når jeg hadde koder begynte jeg å lete etter tema eller kategorier i kodene. Da kategoriene kom frem måtte jeg vurdere de ulike med et kritisk blick, der jeg så de i sammenheng med det jeg analyserte og så om det var en god sammenheng. Til slutt har jeg navngitt kategoriene og definert hva som inngår i de ulike og hva som skiller dem. Det siste steget i formuleringen går ut på å presentere temaet, noe jeg vil gjøre i tabell 6.

Spesielt med tanke på at jeg har fem ulike intervjuer, er det fordelaktig å bruke koding for å få oversikt i detaljene i datamateriale. Kodingen av intervjuene ga meg kategorier, som innebar at jeg fikk enkle kategorier som beskrev datamaterialet. Det ga meg en oversikt over materiale og gjorde det enklere å få frem hva som ble sagt i intervjuene (Kvale et al, 2021). Denne formen for innholdsanalyse gjør at jeg får kategoriene etter at kodene er utarbeidet induktivt fra datamateriale. I tabellen under finner du de ulike kodene, og den overordnede kategoriseringen.

Tabell 5: Oversikt over rammeverket til koding av intervjuene

Overordnet	Koder
Naturfaglig språk	Kommenterer utstillingen
	Kommenterer fenomen
Oppfattelser av besøket eller opplegget	Positive oppfattelser
	Negative oppfattelser
Arbeidsmåten	Utforskende arbeidsmetode
	Praktisk arbeid
	Lokasjon

Oppsummert ble følgende kategorier brukt i analysen av datamateriale fra intervjuene. Til slutt stod jeg igjen med disse kategoriene

- Naturfaglig språk
- Oppfattelser av besøket eller opplegget
- Kommentarer om arbeidsmåten

### 3.4.5 Koder og kategorier for videomateriale

For å analysere datamateriale har jeg tatt utgangspunkt i rammeverket utviklet av Hauan & DeWitt (2017) som så på «multi-modale diskusjoner», altså hvordan elevenes adferd var og diskusjonene som oppstod i arbeidet med installasjonene. Etter å ha gjennomgått videomateriale, både etter gjennomførelsen, notert når jeg har gjort dette og etter transkripsjonen. etter jeg prøvde å kode direkte i rammeverket, var det noe av datamateriale som ikke passet inn. Jeg har valgt å inkludere kategorien «interaksjon med tekst» i hovedkategorien for analyse av «multi-modale diskusjoner» (Hauan, 2017). Dette er gjort fordi jeg så en mangel i rammeverket som ikke dekket det datamaterialet jeg har. Dette har jeg gjort for å kunne kode materiale på best mulig måte, og fordi jeg hadde så god kjennskap til materiale så var det enkelt å gjenkjenne hva som hadde mangel på å bli kodet. I tabellen under er det rammeverket jeg har brukt.

Tabell 6: Oversikt over rammeverket for analyse av datamateriale

Overordnet	Underkategori	Beskrivelse
Uttrykke forståelse	Kommentere funksjon	Kommentere funksjonen til utstillingen eller installasjonen.
	Kommentere ved å bruke naturfaglig språk	Naturvitenskapelige begreper for å kommentere innholdet.
	Instruere andre om hvordan installasjonen skal brukes	Vise hvordan installasjonen eller utstillingen fungerer. Instruere verbalt eller ikke-verbalt.
	Instruere andre om observasjon av fenomener	Vise og forklare om fenomener til de andre.
	Kroppslige uttrykk, Peker på fenomener	Peker på fenomener
	Kroppslige uttrykk, Andre bevegelser	Andre bevegelser
Tilbakemelding på andres tenkning	Kommenter andre elevers prat eller handlinger	Kommenter andre elevers prat eller handlinger uttrykt gjennom prat
	Handlinger som svar på andres handlinger	Handlinger som svar på andres handlinger. Handlinger som en respons på andres handlinger
Invitere andre	Stille spørsmål knyttet til utstillinger	Stille spørsmål for å forstå seg på installasjonen eller utstillingen. Invitere andre til å presentere sin forståelse om utstillingen
	Stille spørsmål knyttet til oppgaven	Stille spørsmål for å forstå oppgaven de har fått. Invitere andre til å presentere sin forståelse om oppgaven.
Teste individuelt	Teste en idé ved å håndtere utstillingen	Kommer med tanker, bevegelser som gir uttrykk for å teste en idé ved å håndtere utstillingen
	Gjentatt håndtering av utstilling	Gjentatt direkte interaksjon med utstillingen
	Kommentarer knyttet til opplevelser før besøk	Tett knyttet til forkunnskaper, gir uttrykk for å komme med uttalelser som har tilknytninger til opplevelser før besøket
	Kommentarer knyttet til erfaringer fra tidligere i besøket	Knyttet til erfaringer de har fra tidligere i besøket.
Tester sosialt	Forslag knyttet til oppgaver	Teste forståelse med å komme med forslag til hvordan oppgaven henger sammen med installasjonen eller fenomenene. Eller generelle forslag om hvordan man skal gå frem.
	Ekspressiv tenkning knyttet til oppgaver	Teste forståelse med å vise til tenking av høyere grad, begrunnelser for forslag og komme med disse forslagene.
Interaksjon med tekst	Lese selv eller lytte til andre	Lese tekst på utdelingsark eller etiketter på installasjoner eller lytte til elever som leser på utdelt ark eller etiketter

### 3.4.6 Analyse av hvordan elevenes arbeider

I denne delen har jeg valgt å presentere mine tanker omkring analyse av videomateriale. Det vil bli presentert et utvalg av datamaterialet og begrunnelser for de enkelte kodene og hvorfor jeg har kodet dem slik. Det vises med ulike underoversikter for en rekke av kategoriene for kodingen av videomaterialet.

#### **Interaksjon med tekst**

Interaksjon med tekst har jeg alt knyttet til en kategori, siden de i mange av situasjonen ikke er så enkelt å skille om de selv leser eller lytter og det skjer gjerne samtidig. Det skiller ofte mellom tre ulike måter; det de skriver ned, leser fra permen og/eller leser på installasjonen. Noen av tilfellene vil det bare være synlig på kroppsspråket at de leser, andre ganger leser de høyt eller andre ganger snakker de om oppgaven. Dette varierer gjennom hele gjennomførelsen, og det blir ofte byttet mellom de ulike interaksjonene med tekst.

E3: (Leser i mappen) Dere skal utforske og snakke om ulike naturvitenskaplige //

Eksempel på interaksjon med tekst fra permen

E15: (Ser ned på informasjonsplakaten på installasjonen)

Eksempel når elever leser på installasjonen

Begge disse eksemplene har vært enkle å kode, siden det går ut på å lese selv. Transkripsjonene er såpass detaljerte at det er mulig å se ut ifra de om elevene leser eller lytter til andre.

#### **Håndtering av utstilling**

For å kode det som gjentatt håndtering av utstillingen har det vært det gjentagende som har vært avgjørende, Slik som i eksempelet under, der man ser at elevene har prøvd gjentatte ganger. Dette er fire ulike eksempler, og viser at håndteringen av utstillingen er variert.

E17: (Legger ulike ark oppå gjentatte ganger)

E13: (Skrur både opp og ned flere ganger)

E12: (Trykker gjentatte ganger på knappen)

E6: (Tar ballen over luften igjen)

Fire eksempler på at elevene har gjentatt håndtering av utstillingen

I motsetning til gjentatt håndtering, gjør elevene i eksempelet en vurdering på hva som må gjøres, og det blir også kommentert i dette eksempelet. Elevene tester her en idé ved å håndtere utstillingen.

E16: (Kaster ballen ned på luften, plukker den opp igjen og kaster den igjen ned.) *Jeg tror jeg må legge den sakte på* (Før den blir lagt tilbake rolig på luften) *den flyr bra nå*

Eksempel på å teste idé ved å håndtere utstillingen

### **Kommentere ved å bruke naturfaglig språk**

I eksempelet viser elevene til å kommentere vitenskapelig innhold, begrepene trykk og oppdrift. Slik du kan se under. Dette var det brukt begrepet «kraft». Dette er gjentakende for det jeg har valgt å kategorisere som «kommentere ved å bruke naturfaglig språk».

E3: *Mer kraft da flyr den bedre*

Eksempel på at elevene kommentere ved å bruke naturfaglig språk

### **Tilbakemelding på andres tenkning**

Tilbakemelding på en annen sin handling er også en kode jeg synes var oversiktlig. Den kommer som en reaksjon på andres handling eller kommentar. Den skiller seg fra kroppslige uttrykk på grunn av at det kommer som en respons på hva en annen gjør.

E2: (Legger et kort oppå og det legger seg flatt på bordet)

E1: *Prøv å snu mer på knappen for å få mer luft.*

E2: (går bort til luftbordet skrur opp knappen og det kommer mer luft og legger kortet oppå og det flyr oppover)

Eksempel på at elevene gir hverandre tilbakemeldinger på en annen sin handling

I dette tilfellet har jeg valgt å skille det fra “kommentarer som svar på andres handlinger”, siden dette går direkte på hvordan utstillingen fungerer. Dette er en konstant avveining jeg har tatt, for å skille mellom de to. De to kategoriene kan gå litt inn i hverandre, men hvis man er presis i kodingen og har begynnelse for å skille, er det greit å skille de to.

E6: *Du må trykke mer helt til* (Peker på oversikten over hvor mye luft man har pumpet opp) *Minst her* (peker oppover på målingene)

Eksempel på at elevene instruere andre om hvordan installasjonen fungerer

### 3.5 Kvaliteten på studien

I arbeidet med forskning er man som forsker opptatt av at datamateriale og resultatene skal være av best mulig kvalitet. I forskningen vil man oppleve at det kan være viktig og givende å arbeide så praksisnært som man gjør, og dette til også være utfordrende (Krumsvik et al., 2019, s. 191). I denne delen av oppgaven vil jeg snakke om studien sin validitet og reliabilitet, samt ta stilling til forskningsetiske spørsmål. For å oppnå økt kvalitet på studien kan bli «[...] assessed through various techniques of analysis and triangulation» (Merriam & Tisdell, s. 251). For å trekke frem ulike trekk med min studie har jeg valgt å trekke tråder mellom mitt arbeid og noen av Merriam & Tisdell (2015) sine punkter knyttet til «Strategies for promoting validity and reliability» (s. 259).

#### 3.5.1 Validitet og reliabilitet

For å legge til rette for et pålitelig resultat har det vært viktig for meg å tydeliggjøre hva jeg har gjort i studie, hvorfor jeg har gjort det, og ha et kritisk blikk over hvordan jeg selv kan bidra til å påvirke resultatene. For å sikre reliabilitet har det vært viktig for meg å være tydelig på hva jeg har gjort for å oppnå resultatene, noe som også blir fremmet som en av strategiene Merriam & Tisdell (2015) presenterte for å øke validitet og reliabilitet: «Rich, thick descriptions». Dette er gjort for at leseren skal kunne komme tettere på empirien og kunne forstå den bedre, har jeg derfor vist og brukt transkriberte situasjoner fra datamateriale for å forklare forskningen. På denne måten vil jeg ikke bare fortelle leseren mine poeng, men også vise hvordan (Tjora, 2021). Dette har vært en tidkrevende prosess, men det har gjort at jeg er svært godt kjent med datamaterialet. Det er også vært viktig for meg å kunne grunngi og skildre både forskningsdesignet i detalj og bakgrunner for opplegget elevene gjennomførte. Ved å beskrive valgene jeg har tatt er det enklere for leser å ha innsyn i forskningsarbeidet jeg har gjort, og hvordan dette forskningsarbeidet har bidratt til å svare på problemstillingen. Det kan også bidratt til at leseren får «Providing enough description to contextualize the study such that readers will be able to determine the extent to which their situations match the research context, and, hence, whether findings can be transferred». Det er noe tykke og rike beskrivelser kan bidra til, og jeg har virkelig lagt ned et arbeid i å komme med detaljerte beskrivelser blant annet knyttet til utviklingen av opplegget og beskrivelser av hva jeg har gjort i forhold til datainnsamlingen og analyseringen av datamaterialet.

Jeg har også måttet være bevisst og reflektert over hvordan jeg selv har bidratt til å påvirke resultatene for forskning, noe som kan trekkes til punkt 4 av «Strategies for promoting validity and reliability», «Researcher's position or reflexivity» (Merriam & Tisdell, 2015, s. 259). En annen strategi som ofte blir brukt i kvalitative studier for å sikre konsistens og pålitelighet eller pålitelighet er triangulering. Det er det første punktet i Merriam & Tisdell (2015, s. 259) sin fremstilling av strategier for å sikre validitet og relabilitet. I min studie har jeg valgt å ta i bruk to datainnsamlingsmetoder, som er en type triangulering. Dette bidrar til å styrke både pålitelighet og gyldighet for studiet. Ved å ta i bruk triangulering vil kunne skildre og beskrive besøket på VilVite fra ulike sider slik at man vil kunne få et mer helhetlig bilde av den komplekse og sammensatte virkeligheten (Postholm & Jacobsen, 2021, s. 236). På bakgrunn av mangel på tid og ressurser er min oppgave begrenset til kun bruk av ulike datainnsamlingsmetoder, og dermed utelukket bruk av ulike forskere, forskningsdesign og datakilder. Disse faktorene hadde også vært med på å styrke studiet, men er ikke vektlagt i min oppgave. Siden jeg arbeidet med barn og hadde begrenset med tid har jeg heller ikke fått gjennomført «Member checks/Respondent validation».

Bruk av kombinasjonen av observasjon og intervju blir trukket frem som idealer i følge Postholm & Jacobsen (2021). Intervjuer kan i tillegg til observasjon være en god løsning for å få frem synspunkter som ikke kommer frem gjennom videoobservasjoner, som tanker og begrunnelser for valg, holdninger og handlinger. Forståelse om sosiale fenomener får man kun kan få gjennom «[...]å observere dem – hva de gjør og sier- og lar dem snakke i sine egne ord» (Postholm & Jacobsen, 2021, s. 99), noe som stemmer overens med det jeg har gjort i min studie. Ved å kombinere disse to tilnærmingene, kan man få et mer helhetlig bilde av elevenes læring og opplevelser i klasserommet. Dette kan bidra til å styrke validiteten og reliabiliteten til studien ved å gi både objektive og subjektive perspektiver på elevenes opplevelser og læring (Postholm & Jacobsen, 2021). Som forsker vil man ha ulike oppfattelser av hva som er sentrale funn og som er interessant, og dermed kan det oppstå ulike nyanser av samme datamateriale (Postholm & Jacobsen, 2021).

Viktig å ha et metodevalg og innsamlingsmetode som treffer det du spør om og er på jakt etter å finne ut av (Postholm & Jacobsen, 2021). Datamaterialet fra gruppeintervjuene og videoopptakene med elevene bidro til å finne svar på min problemstilling hvor fokuset er på elevenes arbeid med installasjoner i grupper. Å observere alt uten videoopptak ville ha svekket rehabilitert og validiteten siden det var snakk om 3 grupper som var rundt på store områder



samtidig. Dette bidro også til at det tok tid å få gjennomgått datamateriale og få oversikt siden datamaterialet er komplekst (Nilssen, 2012, s. 82). Tanker i etterkant av undersøkelsen ble notert ned i eget dokument, og alt ble også samlet i NVivo for å kunne ha en god oversikt over datamaterialet, som er med på å styrke datamaterialet.

Jeg fikk mindre data som en følge av bare et kamera på de ulike gruppene på bakgrunn av problematikken som ble beskrevet tidligere. Dette gjorde også at videoopptakene avhengte av at personen som hadde videoopptakene var mer gruppen, og at jeg ikke kunne ha to som kunne ha filmet når elevene gjorde aktiviteter som ikke var knytte til oppgaven. Dette kan knyttes til punktet Merriam & Tisdell (2015, s. 259) der man skal arbeide for å få ett «saturated» eller «mettet»-datamaterialet, og det hadde jeg ikke fått om jeg tok med videoopptakene av gruppe 4 og 5 i analysen, siden disse var ufullstendige. Og dermed heller tok i bruk datamateriale fra videoopptakene med gruppe 1, 2 og 3.

### 3.5.2 Reliabilitetstest med medstudenter

For å kontrollere om kategoriseringen min er gjort på ren reliabel måte, har jeg fått to medstudenter til å kategorisere et utvalg av datamateriale. Å gjøre dette kalles for interreliabilitet (Johannessen et al., 2020, s. 28). De to medstudentene har ikke innsikt i forskning knyttet til besøk på vitensenter, men de har begge gått lærerutdanningen sammen med meg. De har også god trening i å kategorisere datamateriale fra deres egne studier, og har bedre innsikt enn hva en helt utenforstående har. De har også fått tilsendt et dokument med beskrivelser av de ulike kategoriene og de seks utdragene fra datamaterialet. Utdragene bestod av 6 ulike sekvenser med transkribert datamaterialet fra gjennomførelsen av opplegget (transkribering fra videomaterialet), og medstudentene ble bedt om å kategorisere disse ut fra rammeverket og komme med en kort begrunnelse. Dette dokumentet ligger også vedlagt (Vedlegg 4), og tabell 9 oppsummerer kategoriseringen:

Tabell 7: Min og to av mine medstudenter sin kategorisering av utvalgte utdrag

Utdrag	Min kategorisering	Medstudent 1 sin kategorisering	Medstudent 2 sin kategorisering
1	Handling som svar på andre handlinger.	Handling som svar på andre handlinger.	Handlinger som svar på andres handlinger
2	Gjentatt håndtering.	Gjentatt håndtering	Gjentatt håndtering

3	Instruere andre om observasjon av fenomener	Instruere andre om utstillings drift	Instruere andre om observasjon av fenomener
4	Interaksjon med tekst	Interaksjon med tekst	Interaksjon med tekst
5	Spørsmål om utstillingen	Spørsmål om utstillingen	Spørsmål om utstillingen
6	Instruere andre om hvordan installasjonen fungerer	Instruere andre om hvordan installasjonen fungerer	Instruere andre om hvordan installasjonen fungerer
7	Kommentere ved å bruke naturfaglig språk	Uttrykker forståelse ---	Kommentere ved å bruke naturfaglig språk

Som tabellen viser, hadde jeg og medstudentene like kategorier på en rekke av utdragene. Avviket var dermed lite. De la også med en begrunnelse for valg av kategori. Medstudenten uttrykte usikkerhet rundt spesielt to av kategoriene. Hva som skiller vitenskapelig innhold fra ekspressiv tenkning knyttet til oppgaven og vitenskapelig innhold. Jeg har valgt å skille disse ved å se på om elevene kommer med noen begrunnelser for tankene og om den viser tenkning på den måten. Hvis den viser det har jeg kategorisert det som «ekspressiv tenkning».

### 3.6 Ethiske betraktninger

Med arbeidet med denne masteroppgaven er det også arbeidet for at forskningen skal foretas på en etisk ansvarlig måte. Gjennom utformingen av forskningsdesign har jeg vært nødt til å tilrettelegge for at studiet skal følge en rekke etiske krav, noe som er vesentlig med arbeid med empirisk forskning (Postholm & Jacobsen, 2021, s. 246). Under er det beskrevet sentrale trekk med mitt arbeid med å sørge for at dette blir synlig og gjennomført. Som student ved HVL nødt til å følge deres retningslinjer.

Min studie er godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD), og all data som jeg har brukt i min masteroppgave får derfor inn under denne godkjenningen. Videoopptakene og lydopptakene og datalagring ble utført i henhold til krav definert Høgskulen på Vestlandet og av Norsk senter for forskningsdata (NSD). Prosjektet ble registrert NSDs database. Jeg lånte lydopptaker og kamera av Høyskolen på Vestlandet, dette er også hensiktsmessig i motsetning til å bruke egne kamera og lignende.

En forsvarlig oppbevaring og håndtering av datamaterialet har vært viktig, særlig når jeg har video og lydopptak av elever (Tjora, 2021, s. 96). I den forbindelse har alt datamateriale med

innhold av informasjon om forsknings objektene gjennom transkripsjonen blitt fjernet. For å ivareta personvernet har alle forskningsobjektene fått pseudonym både i transkripsjoner og i endelig tekst (Dalland & Andersson- Bakken, 2021, s. 80). Samtykke for deltakelse i studien, ble signert av foresatte til deltakende elever. Navnene på deltakende studenter var det ikke registrert, derfor er navn i de presenterte utskriftene pseudonymer. Det var kun læreren som hadde tilgang på navnene på elevene på de ulike gruppene, og jeg fikk kun oversikt over hvilke grupper som hadde samtykket til deltakelse ved tall på gruppene. De deltakende skoler og lærere ble ikke lagret sammen med eller i samme database som registrerte data. Registrerte data ble overført fra kameraene og dataen på kameraene ble slettet. Dataene ble lagret på harddisker i OneDrive koblet til student kontoen min, og ikke lagret på pc-en. Et annet bevisst valg for å opprettholde personvernet er at jeg har valgt å ikke ta transkripsjoner av situasjoner der elevene utleverte private opplysninger. Det er viktig å sikre at sensitiv informasjon ikke kommer på avveis (Tjora, 2021, s. 97).

Det var noen av elevene som uttrykte at de synes det var “dumt” og “kjipt” å ikke kunne bli filmet, siden de ikke hadde fått samtykket. Det kom frem fra samtaler med elevene som ikke var med. De viste da tydelig interesse for å bli filmet, men måtte orientere de elevene igjen om at det var kun de som hadde samtykket som kunne bli filmet. I dette finnes det litt konflikt i forhold til det etiske, siden man vil jo gjerne at elevene skal få delta.

Gruppeinndelingen bar også preg av hvem som hadde samtykket til å bli filmet eller ikke, og ble derfor en form for noen litt “unaturlige” grupper. Det informerte lærerne også om at noen av gruppene i utgangspunktet ikke fungerte like bra sammen som andre. Likevel var det slik det måtte gjøres for å opprettholde de som hadde samtykket på grupper med hverandre.

I forkant av studiet var jeg på besøk hos den aktuelle skolen for å informere om min studie. Dette ble gjort for at elevene skulle ha innsikt i hva deltakelse kunne bety for de, og hva de skulle gjøre den aktuelle dagen. De ble også informert om at det var frivillig å delta, og at alle skulle få gjennomføre det samme opplegget selv om de ikke ønsket å bli filmet eller intervjuet. Altså alle elevene skulle være med uavhengig av om de hadde samtykket eller ikke. Det er tross alt jeg som “bryter inn” i deres skolehverdag for å undersøke hvordan de arbeider, og derfor viktig at man sikret at arbeidet er gjort på en etisk bevisst måte. Det ville vært uetisk å ikke la alle elevene delta på opplegget, og ville ha ført til en forskjell i undervisningen. I informasjonsskrivet var all informasjonen, slik at de foresatte også kunne få innblikk i studie

og hvilken betydning det hadde for deres barn. Anonymisering, oppbevaring, rett til innsyn og trekke deltakelse var deler av innholdet i informasjonsskrivet. Det var viktig å levere informasjons-og samtykke skjemaet ut i god tid før undersøkelsen slik at elevene og foresatte for tilstrekkelig med informasjon om studiet (Postholm & Jacobsen, 2021).

Det er likevel viktig for meg å grunnegi utvalget som er gjort, og poengtere at alt som blir presentert og diskutert ikke nødvendigvis vil være representativt for sånn elevgruppene jobber med installasjoner på vitensenter.

## Kapittel 4: Resultater

Resultatene som blir presentert i denne kvalitative casestudien har som hensikt å se på kjennetegn på hvordan elevene arbeider praktisk med installasjoner, samt hvordan elevene samhandler under besøket og oppfattelsene elevene har av besøket. Funnene fra dette studiet kommer fra analysering av videoopptak fra tre grupper som har gjennomført et opplegg på VilVite, og fra fem gruppeintervjuer i etterkant. I dette kapittelet vil jeg presentere de overordnede resultatene innledningsvis, før jeg presenterer resultater under hovedoversikter fra hver av forskningsspørsmålene:

- I. Hva kjennetegner elevenes adferd i arbeidet med installasjonene og opplegget?*
- II. Hvilke konsekvenser er det ved å la elevene utforske installasjoner sammen med medelever?*
- III. Hvilke oppfatninger har elevene av besøket på vitensenteret?*

Resultater fra videomaterialet er koblet til forskningsspørsmål I og II, og for å besvare forskningsspørsmål III bruker jeg datamateriale fra gruppeintervjuene. Det vil i de ulike delene presenteres resultat som knyttes til de ulike forskningsspørsmålene, både med eksempler og skildringer fra analysen. Datamaterialet jeg tar utgangspunkt i sier noe om akkurat det jeg ønsker å undersøke og vil dermed være avgrenset. Som observatør hadde jeg ikke direkte innsyn i informantenes indre tankeprosesser, og jeg registrerte hva de sa og hva de gjorde. Resultatet preges derfor av min tolkning.

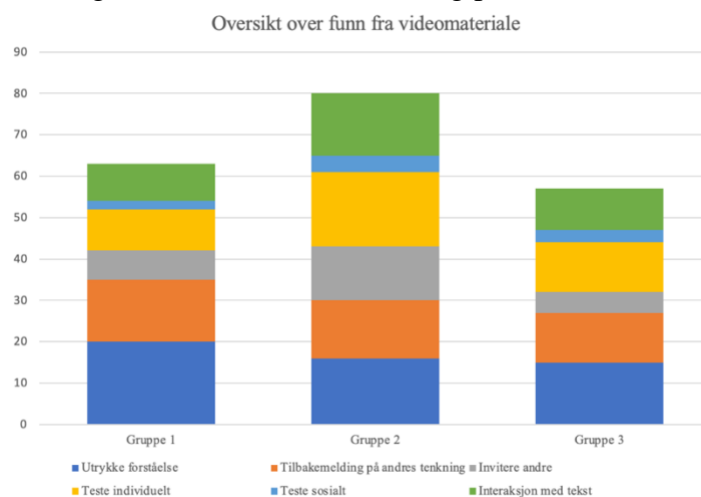
### 4.1 Overordnet oversikt over funn fra videomaterialet

I dette delkapittelet skal jeg presentere funn knyttet til de overordnede kategoriene fra videomaterialet. Dette vil jeg gjøre for at det skal være tydelig hvilke overordnede funn som har kommet frem av analysen, også vil jeg senere i resultat kapittelet knytte funnene opp mot de ulike forskningsspørsmålene. Dette vil muliggjør at du som leser kan få et overblikk over arbeidet jeg har gjort og hvilke funn jeg har fra analysen, og hvordan jeg har valgt å fremstille det. Det vil i dette delkapittelet tatt med hvilke av kategoriene det er kodet minst for, og hvilke av underkategorier som inngår i dette. Det er beskrevet hvor mye tid elevene brukte på oppgaven, og hva som er brukt på andre aktiviteter.

#### 4.1.1 Fordeling av de ulike kategoriene fra videomaterialet

Jeg har kodet videomateriale i seks hovedkategorier, ved bruk av et rammeverk (

3.4.5 Koder og kategorier for videomateriale). Forekomsten av de ulike kategoriene for de ulike gruppene er noe forskjellig, men det er ikke store skilnader. Figur 1 viser antall funn fra hovedkategoriene fra videomaterialet og hvordan fordelingen er i de ulike gruppene. Figur 1 viser til at det har blitt kodet til «Uttrykke forståelse», og dette var også de to som kom mest til uttrykk for gruppe 1 og gruppe 3. Gruppe to hadde i motsetning til de to andre gruppene et større funn av det å «Teste individuelt», og gruppe 2 hadde også oftere interaksjon med tekst. For samtlige av gruppene er det uttrykk minst av hovedkategorien «Teste sosialt». En annen kategori som var gjennomgående, var «Tilbakemelding på andres tenkning».



Figur 1: Oversikt over funn fra videomaterialet

For å få en oversikt over elevgruppene og funnene av hver av underkategoriene er det laget en oversikt under. Dette er gjort for å summere opp forskjeller og likheter hos elevgruppene, og hvilke av de ulike underkategoriene som er mest fremtredende hos de ulike gruppene i tabell 10. Det er også hensiktsmessig å vise at fordelingen for at leser kan få innblikk i datamaterialet.

Tabell 8: Oversikt over elevgruppene og fordelingen av koder til underkategorier

Overordnet	Underkategori	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Totalt
Uttrykke forståelse	Kommentere funksjon	0	1	0	1
	Kommentere vitenskapelig innhold	2	7	6	15
	Instruere andre om utstillings drift	2	3	4	9

	Instruere andre om observasjon av fenomener	5	3	3	11
	Kroppslige uttrykk: Peker på fenomener	3	0	2	5
	Kroppslige uttrykk: Andre bevegelser	8	2	0	10
Tilbakemelding på andres tenkning	Kommenter andre elevers prat eller handlinger	10	11	8	29
	Handlinger som svar på andres handlinger	5	3	4	12
Invitere andre	Stille spørsmål knyttet til utstillinger	4	10	4	18
	Stille spørsmål knyttet til oppgaven	3	3	1	7
Teste individuelt	Teste en idé ved å håndtere utstillingen	1	5	2	8
	Gjentatt håndtering av utstilling	9	13	9	32
	Kommentarer knyttet til opplevelser før besøk	0	0	1	1
	Kommentarer knyttet til erfaringer fra tidligere i besøket	0	0	0	0
Tester sosialt	Forslag knyttet til oppgaver	1	2	1	4
	Ekspressiv tenkning knyttet til oppgaver	1	2	2	5
Interaksjon med tekst	Lese selv eller lytte til andre	9	15	10	34

Som vist i figur 1 har elevene interaksjon med tekst, men at denne er mindre fremtredende enn de andre kategoriene. Det er fordi det er flere underkoder av de andre, og kan kanskje summert bli større en interaksjon med tekst. Likevel vil jeg kommentere at hovedkategorien «uttrykke forståelse» er kategorien med flest koder, og det er viktig å se de opp mot underkategoriene. Det vil jeg også vise senere i dette kapittelet, og vise til at noen av undersidene trer i større grad frem og at antall underkoder også kan påvirkes. Det er greit å vise en overordnet oversikt, slik at dere som lesere kan få innblikk hvordan fordelingen er. Under i Tabell 8 kan du se fordelingen fra gruppe 1, og hvilken fordeling de ulike underkategoriene har. Å telle opp antallet til de ulike kategoriene ser jeg på som hensiktsmessig da dette kan bidra til å

understreke at det er forskjeller i gruppene. I motsetnings til funnene fra videoopptakene har jeg valgt å ikke telle opp synspunkter fra intervjuene, men heller vise frem funn knyttet til de ulike kategoriene (i delkapittel

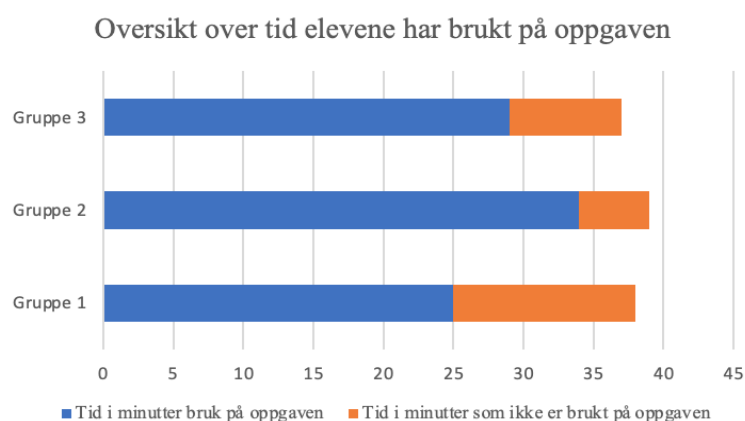
4.4 Hvilke oppfatninger har elevene av besøket?).

#### 4.1.2 Lite observasjoner knyttet til forkunnskaper

Det viste seg for alle tre gruppene at det var få observasjoner av at elevene «Kommentarer knyttet til opplevelser før besøk» og «Kommentarer knyttet til erfaringer fra tidligere i besøket». Det var kun funn av «Kommentarer knyttet til opplevelser før besøket» i en av gruppene. Det som ble kodet for dette var knyttet elevenes opplevelser før besøket «*ja se hvis du ikke har så mye power så blir det airhockeybord*». Dette er knyttet til elevenes forkunnskaper, og som man kan se i tabell 8 er det lite som kommer frem fra elevene gjennom samtaler og handlinger som ble kodet som dette.

#### 4.1.3 Oversikt over tid elevene har brukt på oppgaven

Som i vanlig undervisning vil det også være en del tid som ikke blir brukt på andre ting enn hva som egentlig er ment. Hvor mye av tiden blir brukt på det de ikke skal? Under vises det en oversikt over hvor mange antall minutter fra det praktiske arbeidet som ble analysert, som brukes på andre ting enn på oppgaven. Disse delene var også deler av videomaterialet som ikke har blitt analysert fordi elevene gjorde andre ting, som ikke var en del av det praktiske arbeidet. Som nevnt i delkapittel 3.4.1 har dermed dette ikke blitt ytterligere kodet, men har blitt sjekket hvor mye tid som ble brukt på annet. Det kan jo også si noe om arbeidet. Dette kan knyttes mot elevens engasjement.



Figur 2: Oversikt over tiden elevene har brukt på oppgaven



Det er også viktig å bemerke seg at jeg ikke har regnet med forflytninger mellom installasjonene, siden dette er jo en del av oppgaven. Det som ikke analyseres er det som er markert i oransje, og viser hvor mye tid som ble brukt på andre ting. Som presentert i delkapittel 3.4.1 ble ikke dette analysert, men dette tidsaspektet ble tatt med som en del av resultatene. Elevgruppene hadde alle perioder som ble brukt på andre ting, og dette gjorde at det ble mindre datamateriale som kunne bli brukt.

#### 4.2 Hva kjennetegner elevenes atferd i arbeidet med installasjonene og opplegget?

Under dette delkapittelet vil jeg komme med tre kjennetegn ved arbeidet elevene hadde med installasjonen, og vil senere knytte det opplegget som jeg har utviklet til dette studiet. Felles for alle punktene er at disse kjennetegnene er gjentakende for alle de tre gruppene og vil fremvises med bruk av sitat, skildringer og/eller forklaringer av situasjoner som oppstod fra intervjuene og gjennomføringen av opplegget. Hovedpunktene er listet opp under:

1. Interaksjon med tekst
2. Gjentatt håndtering av installasjonen og kroppslige uttrykk
3. Naturvitenskapelig språk og observasjoner

##### 4.2.1 Interaksjon med tekst

Under gjennomføringen bar det praktiske arbeidet preg av at elevene leste etikettene på installasjonene og arket de fikk utlevert. Dette var gjentakende for alle gruppene. Derfor så jeg et skille i datamateriale mellom disse tre typene interaksjon med tekst; Lese selv (tekst på installasjonen eller på oppgavearket), lytte til andre som leser eller at elevene skrive ned.

Elevene har ikke fått instruksjoner om hvordan installasjonene, hvordan de skal bruke dem eller at de skal lese på installasjonene. Likevel ser jeg i datamateriale at elevene automatisk leser etiketten på installasjonen, og ser på den underveis. I eksempelet under bruker elevene teksten på installasjonen i gjennomføringen, og leser den enten høyt for hverandre eller for seg selv og deretter forteller de andre om hva de har lest. Under har du noen eksempler fra det som har blitt kodet under interaksjon med tekst:

*E2: «Vent da det står her borte» (går bort til etiketten på installasjonen og begynner å lese) [...].*

I andre situasjoner noterer de ned det som blir sagt av andre ned i mappen. Som en del av opplegget hadde de også fått i oppgave å skrive ned hva de tenkte med hver installasjon, noe som kan ha ført til at elevene skrev ned mye og noterte i permen: *E10: «Ja»* (noterer i mappen)

I andre situasjoner leser elevene på oppgaven de har fått utlevert eller lytter til hverandre. Mulighetene for at de leser for å kunne påminne seg selv om oppgaven er gjentakende, og elevene prøver å lese i permen for å få informasjon om oppgaven og ellers sammenligne det de har sett eller lest eller handlet i forhold til. Elevene lytter også til hva hverandre leser, noen leser opp fra teksten på installasjonen eller fra permen. Elevene hører på hverandre og hva elevene leser for å prøve å løse oppgaven. Dette kan bli sett på som en form for datainnsamling i jakten på å finne ut av hva de skal, hva fenomenene gir og hva det betyr.

*E5: «Magnus skal» [...]*

(E2 og E3 lytter til det E5 leser opp fra permen)

#### 4.2.2 Gjentatt håndtering av installasjonen og kroppslige uttrykk

Det som var gjentakende for alle gruppene var at de alle hadde gjentatt håndtering av installasjonene. Dette var også den underkategorien det var kodet mest for. Elevene prøvde flere ganger, på ulike måter og prøvde det også etter hverandre. Dette kan sees på en prøve-og-faile taktikk, der elevene sammen tester ulike måter å håndtere utstillingen på. Det kan knyttes til utforskende arbeidsmetoder, der elevene prøver ulike fremgangsmåter for å finne ulike løsninger.

(E1: trykker flere ganger på knappen)

(E3: skrur både opp og ned flere ganger)

Dette var også den underkategorien med flest funn, og er derfor fremtredende (Tabell 8). I motsetning til å håndtere utstillingen for å teste ut en idé som hadde vesentlig mindre observerte tilfeller. Det kan også sies at disse kategoriene kan gå litt inn i hverandre, ettersom man ikke kan gå inn i hodet til den som prøver installasjonen. Det kan være håndteringer som kommer fra en idé som ikke blir uttrykt med ord, samtaler eller kroppsspråk. Det er dermed ikke tolket som testing av en idé, men som gjentatt håndtering. Som nevnt innledningsvis kan dermed min tolkning prege resultatene, men det er noe jeg selv er klar over. Dette kan sees på som at de ser på mulige løsninger på problemet, og dermed knyttes opp mot utforskende arbeidsmetoder.

Det er også gjentatte observasjoner av at elevene benytter kroppslige uttrykk i arbeidet med installasjonene. Det kommer av observasjoner som elevene gjør seg i arbeidet med installasjonene. Det virker også som at disse bevegelsene gjør at andre elever retter oppmerksomheten mot det samme. To eksempler omhandler blant annet at elevene peker mot observasjonen de gjør seg: «E5: (peker på det som skjer på installasjonen og alle følger med)» og «E10: (peker oppover, de andre ser opp mot der E10 peker)»

#### 4.2.3 Naturvitenskapelig språk og observasjoner

Elevene snakker sammen om det de står overfor, og de bruker naturvitenskapelige språk når de kommenterer innholdet og det de observerer. Så når elevene arbeider, så snakker de også ved å bruke et vitenskapelig språk eller ved å bruke begreper. Dette gjelder for alle gruppene, og er uttrykt i ulik grad og på ulike måter. Det er interessant at elevene bruker et vitenskapelig språk i samtale med hverandre, og det kan virke inn på de andre. Under observasjonen var det også indikasjoner på at elevene hjelper hverandre med begreper. Det blir vist knyttet til at de gir hverandre tilbakemeldinger (i delkapittel 4.3.) Under bruker eleven begrepet «trykk» og «synker» og «kraft». Dette viser til at elevene bruker et vitenskapelig begrep det for å kommentere innholdet eller observasjonene:

*E10: «den hadde et trykk på det, det gjør at den er på vei opp, og når vi trykket på den greien så begynte fisken å synke»*

*E5: (Tar hendene ut til siden, som et fly) «Du vil jo bli påvirket av kraften rundt deg»*

Det er også verdt å få med seg at det vitenskapelige språket oppstår i samtaler med medelevene i arbeidet med installasjonene. Det er også derfor knyttet til de andre elevene, og de kan få med seg hva hverandre tar opp. Det kan igjen knyttes til sine egne tolkninger hva observasjonene. Siden kommentarene som bruker et naturvitenskapelig språk kommer i etterkant, forkant eller i når elevene observerer eller gjør noe. Det er likevel ikke dominerende i arbeid med installasjonene, og man kan ikke se det i sammenheng med at elevene har en forståelse av begrepene og språket de bruker.

### 4.3 Hvilke konsekvenser er det ved å la elevene utforske installasjoner sammen med medelever?

Ettersom opplegget var lagt opp knyttet til samarbeid i grupper var det mye samhandling i gjennomførelsen av opplegget. Elevene som arbeidet sammen hadde flere konsekvenser, og elevene må forholde seg til hverandre hele tiden. Dette kan komme frem i datamateriale i form av beskrivelser, det som blir sagt eller av konteksten. Ettersom elevene snakker, eller samhandler på andre måter, er resultatene knyttet til hvordan elevene er sammen. Som beskrevet i metodedelene er dette beskrevet gjennom transkripsjonen. Fra datamateriale og kategoriene som kom frem fra disse ulike temaene følgende konsekvenser. (Det var andre funn som også kunne trekkes frem, men har valgt å ta utgangspunkt i det som var gjentakende for flere av gruppene, spennende og dominerende i datamateriale.)

1. Elevene stiller hverandre spørsmål
2. Elevene gir hverandre tilbakemeldinger
3. Elevene instruerer hverandre i hvordan installasjonene fungerer eller om fenomenene

#### 4.3.1 Elevene stiller hverandre spørsmål

Et funn i datamaterialet er at elevene stiller hverandre spørsmål. I arbeidet med installasjonene stiller elevene hverandre spørsmål, både om spørsmål om oppgaven og om utstillingen. Kjennetegn på spørsmålene er knyttet til at de inviterer hverandre inn i hverandres tenkning, etterspør hjelp eller kunnskap eller er nysgjerrige /undrer. Felles for alle er søken etter å finne ut av noe, om det så er utstillings drift eller hvordan fenomenet fungerer. Dette kan sees på som en del av utforskende arbeidsmetode og mot sosiokulturell læringsteori og støttestillas.

En rekke av spørsmålene omhandler hvordan fenomenet skjer, og hvorfor det skjer. Disse spørsmålene stilles til andre på gruppen. Spørsmål som rettes mot forståelse av fenomenene, og kanskje en baktanke om å få tettet tomrommet. Elevene i samtlige grupper stiller slike spørsmål, og her vil også de få muligheten til å finne ut av noe samtidig. Elev 9 inviterer her inn andre elever ved å etterspørre kunnskap eller tanker omkring tematikken og fenomenene de står ovenfor: «*Jaa hvorfor skjer det?*».

I likhet med eksempelet over finnes det også spørsmål som i større grad inviterer andre elever inn. Med å invitere andre elever inn på sin egen tankegang og hva den lurer på. Det støtter også

en større grad krav om samarbeid og samhandling. I etterkant av dette spørsmålet hadde de an utprøvingen av om arket fløy, noe som kan sikte til at elevene sammen løser et spørsmål de lurer på med å teste ut og gjenta som her da E2 spør om: «*Tror du arket flyr på den?*». Ved at elevene sammen skaper en form for spørsmål, etterspør også handling og praktisk arbeid. Elevene må kanskje sammen teste ut teorier for å kunne overbevise hverandre. Altså elevene kommer med en teori, et spørsmål, gjennomfører en undersøkelse og beskriver resultatene, noe som kan trekkes til utforskende arbeidsmetoder.

Den spørsmålstypen som det var hyppigste gjentakene i datamateriale var spørsmål knyttet til hvordan utstillingen fungerte. Spørsmål knyttet til hvordan installasjonen fungerer, eller hvorfor noe ikke skjer var fremtredende: E8: «*Hvorfor funker ikke det bordet lenger?*» I enkelte sammenhenger bidro dette til at elevene sammen prøvde ut ulike ideer og tanker om hvordan den enkelte installasjonen fungerer, og på den måten finner ut av det sammen.

#### 4.3.2 Elevene gir hverandre tilbakemeldinger på andres prat eller handling

I alle fem gruppene preges det praktiske arbeidet av at elevene gir hverandre tilbakemeldinger. Tilbakemeldingene kommer som en respons på andres prat eller handling, og i form av kommentarer tilbake eller handlinger. Dette forekommer i samtlige grupper at aktiviteten har en gjennomgående dynamikk med tilbakemeldinger til hverandre. I datamateriale er det et skille mellom kommentarer som svar på andres kommentarer eller handlinger, eller handlinger som svar på hverandres kommentarer. Kommentarer som går på andres handlinger er det som gjentas mest hos elevgruppene.

(E9 skrur ned luften)

E10: «*ja se hvis du ikke har så mye power så blir det airhockeybord*»

I eksempelet over justerer en av elevene på luftstrømmen som kommer ut av luftbordet, og responsen på handlingen kommer i form av kommentar tilbake. Elevene reagerer på hverandres handlinger gjennom utførelsen. Det er litt ulike skiller mellom de ulike type handlingene og kommentarene. Kommentarene kan komme som rettelser på de andre elevene, angående

E10: «*Åja vent litt prøv å dra*»

(tar tak i ballen som flyver i luften) E2: «Ikke ta ballen»

«Ja snart må bare dra den litt lengre ... ja prøv nå»

Elevene gjør også handlinger som svar på hverandres kommentarer. Det preges også at elevene ikke direkte trenger å bruke språket for å hjelpe hverandre eller for å arbeide videre med noe. De gjør hverandre til støtte i det de selv driver med, og får de andre med på sin tenkning og tolking.

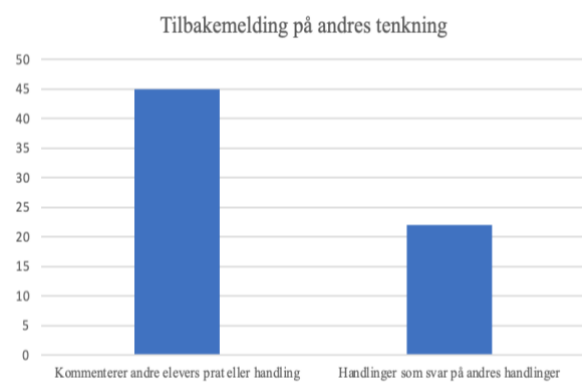
E17: «Tror du arket flyr på den?»

E16: (legger arket oppå, det begynner å fly)

E9: «Trykk nå, tror det vil fly opp»

E8: (trykker på knappen og raketten skytes ut)

I Figur 3 ser vi forholdet mellom om elevene “kommenterer andre elevers prat eller handling” og “handling som svar på andres handlinger”. Det er et større antall observasjoner knyttet til kommentarer knyttet til andre elevers prat eller handling enn det er handlinger som svar på andres handlinger.



Figur 3: Oversikt over tilbakemeldinger på andres tenkning

#### 4.3.3 Instruerer hverandre i utstillings drift og av observasjoner av fenomener

I tillegg til å kommentere hverandres handlinger og kommentarer instruerer elevene hverandre i utstillingsdrift og i observasjon av fenomener. Gjerne som en direkte konsekvens av spørsmålene omkring utstillingsdriften kom også det mye instruering av hvordan utstillingen

fungerer og hva observasjonene omkring fenomenene gir mening. Dette bringer også frem flere ulike

*“Du må trykke mer helt til (Peker på oversikten over hvor mye luft man har pumpet opp)”*

Instruksjonene her er tydelige og gir indikasjoner på at eleven har forståelse om hvordan installasjonen fungerer. Det gir også hjelp med medelever som ikke har forståelse om hvordan den fungerer. I slike situasjoner kan det å arbeide i grupper være hjelpsomt, for å kunne komme i gang med å forstå fenomenene bak. Dette er også observasjoner som eleven gjør seg underveis og kobler disse til forklaringer.

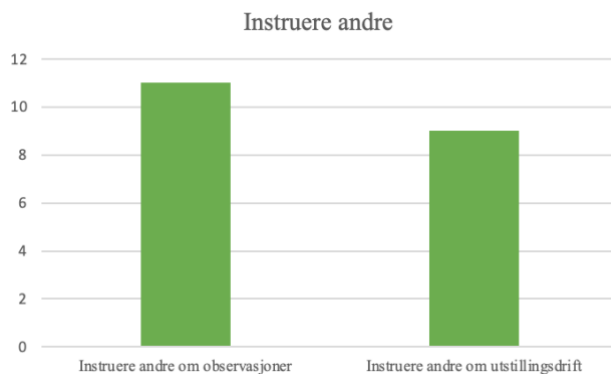
Elevene instruerer hverandre også om observasjoner de gjør. Dette kan også vise til at elevene hjelper hverandre i forståelsen av fenomenene og gjør hverandre oppmerksomme på hva de har funnet ut eller observert. Dette er også gjentakende for gruppene. Under er det ulike sekvenser som har blitt kodet til å instruere andre:

*E10: «Når du slipper (knappen) går boblen ut igjen, og fisken går opp. Se da E11. Da åpner boblen seg og den går oppover»*

*E10: «Se på dette (tar hånden frem og tilbake under ballen) da vil den falle ned siden du påvirker luften»*

*E7: «Se her, de beveger seg fra hverandre.»*

I figuren under vises forholdet mellom å “Instruere andre om observasjoner og instruere andre om utstillingsdrift. Det var ikke så store forskjeller mellom disse to, men det er flere kodet for å instruere andre om observasjoner.



Figur 4: Oversikt over at elevene instruerer hverandre.

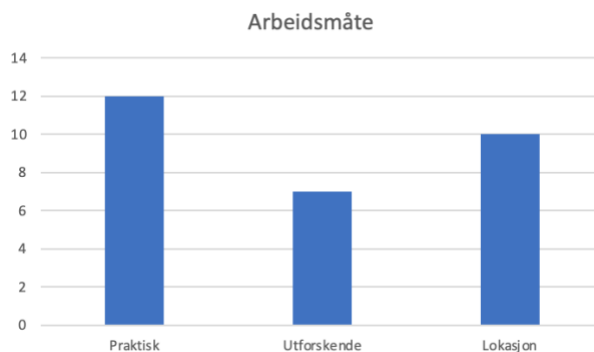
#### 4.4 Hvilke oppfatninger har elevene av besøket?

I intervjuet som det frem ulike aspekter ved besøket på VilVite. Elevene hadde mulighet til å uttrykke hvilke tanker de satt igjen med etter gjennomføringen. Det kom frem ulike synspunkter knyttet til arbeidsmetoden, lokasjon, muligheter og utfordringer som besøk på vitensenter kan gi. Fra intervjuet kom det frem fire ulike aspekter knyttet til oppfatninger:

1. Besøket som praktisk, utforskende og annerledes enn vanlig undervisning
2. Elevene beskriver installasjoner og bruker et vitenskapelig språk
3. Positive og negative oppfattelser

##### 4.4.1 Elevene ser på besøket som praktisk, utforskende og annerledes enn vanlig undervisning

Elevene kom med ulike beskrivelser av besøket. Som beskrevet i utviklingen av kategoriene var det mye informasjon om arbeidsmåten, og elevene beskrev og forklarte at de så på det som både praktisk, utforskende og kommenterte at lokasjonen skilte seg fra klasseromssituasjonen. Under kan du se fordelingen av funnene fra intervjuene med de fem gruppene.



Figur 5: Forholdet mellom nevnte arbeidsmåter



Beskrivelser fra elevene vitner om at de ser på arbeidsmetoden som praktisk, og at de selv er delaktige i aktiviteten. Dette viser til at elevene ser realiteten i besøket. Elevene får arbeide praktisk og bruke sansene i gjennomførelsen. De får teste ut installasjonene til dels fritt og kan sammen i grupper arbeide uten forstyrrelse fra læreren. Som elevene beskrev selv:

*E4: Ikke bare lese om det, vi tester det jo. Gøyere å teste og sånt.*

*E1: At vi kan gjøre ting, og ikke bare sitte i ro foran en pult og //lese*

Samtidig gir elevene et uttrykk for at det er nettopp de frie rammene som skaper grunnlaget for forskjellen fra klasserommet og besøk på vitensenter. Elevene selv oppfatter besøk på vitensenter som at de selv er aktive og delaktige i situasjonene:

*E1 Og gå rundt å se aktivt, uten å bare ja – sitte.*

*Fordi vi får lov til å jobbe mere fritt, og gjøre ting selv*

Under intervjuene kom det også frem at elevene oppfatter besøket som utforskende, og de får utforske hvordan ting skjer selv. Dette kommer frem når elevene skal beskrive hvordan de synes opplegget var. Under ser man hvordan elevene beskriver det:

*E2: «Man kan liksom - - utforske og se hvordan ting skjer»*

De presenterte også tanken bak hvordan de arbeidet, og kommer med beskrivelser på hva de tenkte under gjennomføringen. Det vises også at elevene prøver ut ulike strategier for å teste ut installasjonene, og at de prøvde flere ganger:

*E9: «Først fikk vi den ikke til å virke det var sånn den gikk ikke på, men så prøvde vi litt til også gikk den litt på også prøvde vi litt med de derre arkene og blyanene også det derre VilVite kortet»*

Elevene beskriver også at de opplevde at de opplevde at de ikke forstod hva de skulle gjøre og at de måtte tenke over hva de skulle gjøre. De beskrev at de ikke forstod hva som skjedde med de ulike installasjonene. En av elevene beskrev det slik:

E12: *«Og svømmeblæren var jo hmm kunne jo ikke helt skjønne hvordan den greien kom ned og opp»*

Elevene kom også med beskrivelser på ulike tanker om hva de tenkte når de kom til de ulike installasjonene, og at de ble med en gang spørrende for det de stod ovenfor. Dette kan også knyttes til undring og spørsmålsformulering som er sentralt i utforskende arbeidsmetoder, og at de måtte finne ut metoder for hvordan de skulle gå frem, altså datainnsamling. I beskrivelser på hva de tenkte på når de kom til installasjonene forteller en av elevene at de tenkte: E12: *«Hva søren er dette // E13: og hva skal vi gjøre her»*

I de påfølgende intervjuene forteller elevene om deres inntrykk av besøk i et uformelt læringsmiljø. Samtidig er elevene enige om at det ikke bare er arbeidsmåten som skiller seg fra klasserommet, men det at det er selve VilVite som skiller seg ut. Noe som jeg ser på som et interessant funn er at elevene har oppfattelse av at VilVite skiller seg fra vanlig klasserom. Det er ikke overraskende at det gjør det, men at det er noe elevene velger å trekke frem. En elev uttrykker det slik:

*«Ehhh - - dette stedet – hele bygningen – vi pleier ikke være her til vanlig».*

En annen elev beskriver det de har gjort på besøket slik: *«Vi får gjøre ting som de ikke på skolen har ja».* De beskrev også at det var en forskjell på fra klasserommet: *«[...]og vi har ikke//vi har ikke // sånne store ting».*

Det kommer frem ulike svar fra elevene på spørsmål om hva som er annerledes med å ha undervisning på VilVite i forhold til klasserommet: *«Liksom sånn se hvordan ting fungerer og at de ikke bare skal forklare til oss.»* Dette kan knyttes til hvordan de opplever det arbeidet med installasjonene, noe som også kan knyttes til det praktisk-utforskende arbeidet de har gjennomført. En av elevene beskrev arbeidet med installasjonene slik: E10: *«at vi kunne se hva som skjedde».*

#### 4.4.2 Naturvitenskapelige begreper i forklaringer om besøket

Elevene bruker naturfaglige begreper i forklaringer om besøket. Det er gjentagende for elevene når de snakker om installasjonene at de bruker naturfaglige begreper, og at de bruker disse når

de skal fortelle om besøket. Det var mange av elevene som også begynte å forklare hvilke oppfatninger de hadde av installasjonen, og hva den skulle vises og hva som var begrunnelser for dette. Dette kan jo knyttes til at elevene hadde en rekke observasjoner av det som skjedde, og for å forklare dette bruker de ulike begreper. En elev uttrykket i forbindelse med å forklare hva som skjedde med raketten på «Rakettutskyteren» at:

E5: «[...] hadde et trykk på det, det gjør at den er på vei opp»

Da elevene fikk spørsmål om å komme med tre ord som beskrev besøket var det flere som brukte naturfaglige begreper i beskrivelsen. Selv om de fleste valgte å beskrive besøket på andre måter, som beskrevet under i 4.4.3. Noen av begrepene elevene valgte å trekke frem er nevnt her:

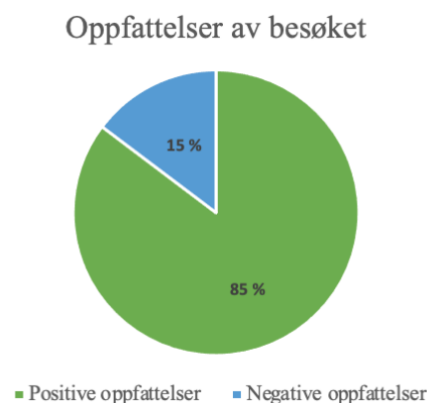
E9: «Luft og vann og press»

E2: «Trykk og oksygen»

E15: «Luftkraft»

#### 4.4.3 Generelle oppfattelser av besøket

I intervjuet fikk jeg en rekke oppfattelser av elevenes opplevelser av besøket. Det var i stor grad positive oppfattelser som var gjennomgående hos elevene. Spørsmålene fra intervjuguiden ga ingen retningslinjer for om det skulle bli sett på som positivt eller ikke, og det er derfor spennende å se at så mange har positive oppfattelser av besøket.



Figur 6: Oversikt over positive og negative oppfattelser av besøket

Elevene uttrykte også at de synes at noen av installasjonene var interessante, og at dette var ofte fra observasjoner som de hadde hatt under besøket. Dette vil igjen kunne knyttes til språket og hvordan de bruker det for å kunne forklare og beskrive besøket. Her er noen av beskrivelsene som elevene kom med: E7: «*det var litt interessant du tar ballen også løfter den seg det var veldig interessant*», E14: «*Også interessante ting*» og E17: «*Kanskje at ballen fløy og litt sånn kult*». Elevene fikk også spørsmål om å beskrive besøket med tre ord. Tre av ordene som var gjentakene var at besøket oppfattes som: «*Gøy*», «*læring*» og «*spennende*».

To av elevene uttrykte også at problemstillingen inneholdt momenter som de kunne kjenne seg igjen i. En av elevene uttrykket at: «*Tenkte at det kunne vært pappa*». En annen elev beskrev at dette var kanskje noe som var mer utbredt: «*Jeg synes det var okey for det er ganske sant jeg har møtt ganske mange voksne folk som ikke har vært på fly eller ute av Norge før*». Det kan trekkes til at elevene ser sammenhenger mellom den problemstillingen og knytte det opp mot.

I motsetning til de elevene som så på problemstillingen som interessant, var det noen av elevene som uttrykte at de var mer opptatt av installasjonene enn av problemstillingen. Det var også enkelte som ikke tenkte over problemstillingen i arbeidet med installasjonene: «*Glemte litt det med Magnus - kom på det når vi skulle skrive ned, men ikke når vi liksom gjorde de tingene*». Som kan trekkes til at å skrive det ned hjalp de med å huske på problemstillingen. Det tyder også på at de har lest på oppgavearket, og at de kan ha bidratt til at de kom tilbake til oppgaven.

## Kapittel 5: Diskusjon

I denne delen av oppgaven skal jeg diskutere funn fra tidligere forskning og teori opp mot mine resultater og egen empiri. Studien er vinklet mot elevenes arbeid på vitensenter, og resultatene er knyttet til blant annet at elevene har interaksjon med tekst, at de gir hverandre tilbakemeldinger og at elevene har positive oppfattelser av besøket. I dette kapittelet skal jeg drøfte rundt betydningen av oppleggets utforming og det praktiske arbeidet elevene gjennomførte. Funnene fra studiet skal i dette kapittelet drøftes med tanke på problemstillingen: «*Hvordan påvirker et undervisningsopplegg på vitensenter elevene?*». Det kan knyttes opp til kvaliteten av opplegget som et tilbud for læring og engasjement, og hvordan opplegget påvirke elevene. I denne delen av oppgaven vil jeg trekke frem funnene fra analysen og diskutere det i lys av teorien i kapittel 2. Dette blir gjort ved at jeg diskutere funn og teori knyttet til «samarbeid og samtaler», «naturfaglig språk og observasjoner», «utforskende arbeid» og «personlig engasjement», noe opplegget har lagt til rette for. Avslutningsvis vil jeg komme med avsluttende poeng, diskutere avgrensninger og komme med implikasjoner for videre forskning og for egen studie.

### 5.1 Påvirkningen et undervisningsopplegg kan ha på elevene

I dette delkapittelet ønsker jeg å drøfte elevenes arbeid i lys av oppleggets oppbygning. For å diskutere funnene vil jeg knytte det opp mot fire ulike punkter som er gjentakende for arbeidet med installasjonene, og for samtalene i etterkant. Først og fremst kjennetegnet elevenes arbeid seg ved en aktiv og engasjert tilnærming til installasjonene på vitensenteret. Analysen viste at elevene observere, håndterte installasjonene flittig, brukte spørsmål, instruerte hverandre og ga hverandre tilbakemeldinger i arbeidet. De benyttet seg også av tekst i arbeidet, både på installasjonene, ved å skrive ned eller lytte til hverandre. Det kan trekkes mot at elevene utforsket og undersøkte installasjonene på en utforskende måte. På bakgrunn av det skal jeg diskutere funn opp mot fire punkter, som jeg beskrev i kapittel to, som var viktig å tilrettelegge for. Det skal jeg også knytte dette opp mot valg gjort i tilknytning til hva et opplegg burde tilrettelegge for (Se Hva et opplegg burde ivareta).

- 1) Samarbeid og samtaler
- 2) Naturfaglige språket og observasjon
- 3) Utforskende arbeid
- 4) Personlig engasjement

Hauan & Kolstø (2014) presenterer forskning som viser til at elevene kan få en bredere forståelse av naturfaglige modeller av verden gjennom 1) Lesing av tekst som inneholder vitenskapelige konsepter, 2) registrere observasjoner og 3) samtaler mellom medstudenter. Analysen jeg gjennomførte viser også at dette var dette noe elevene fikk muligheter for gjennom opplegget, og de tre punktene er tett knyttet til funn jeg har fra resultatene. Til tross for ulike gruppesammensetninger og elever er det observert de samme kategoriene for adferd hos de ulike elevgruppene. Det var i stor grad interaksjon med tekst, at elevene håndterte installasjonene og observerte det som skjedde og at de samhandlet med hverandre. Det kan likevel ikke direkte overføres slik at de fikk en bredere forståelse av naturfaglige modeller av verden, men det er noe jeg vil drøfte under. Det kan tenkes at det er flere faktorer som spiller inn på elevenes adferd under arbeidet og utbytte av opplegget.

### 5.1.1 Samarbeid og samtaler

Gjennomgående for arbeidet med installasjonene var at elevene samarbeidet og samtalte om oppgaven, installasjonene eller ulike oppfattelser de hadde. Elevene får også mulighet til å samtale og samarbeide om problemstillingen sammen med medelever og gjennom arbeidet med installasjonene. De kunne komme med sine formeninger om hvordan installasjonen og problemstillingen de fikk utlevert henger sammen, og komme med tilbakemeldinger til hverandres tanker. Opplegget sin utforming kan ha bidratt til økt samarbeid mellom elevene, noe som også sees på fordelaktig utfra tidligere forskning (Falk & Dierking, 2016). For det første peker resultatene på at elevene samarbeider ved at de hjelper hverandre blant annet i forståelsen av ulike fenomener og hvordan installasjonene fungerer. Funnene viser til at elevene i stor grad samarbeider om oppgaven og arbeidet med installasjonene. Hvis man knytter dette til sosiokulturell læringsteori vil dette kunne bidra til at elevene vil ha en større forutsetning for å oppnå forståelse og læringsutbytte gjennom kommunikasjon, sosial interaksjon og samarbeid (Schaathun & Schaathun, 2016). Disse elementene at dette er viktige elementer i kunnskapsutviklingen, og det er interessant å se at det er mye samhandling mellom elevene. Det vil ikke nødvendigvis si at elevene utvikler ny kunnskap, men det muliggjør at de kan hjelpe hverandre til å oppnå det. Muligens kan det komme av at elevene har flere muligheter til å utvikle sitt naturvitenskapelige språk, ved å prøve begreper i dialog med andre elever (Wellington & Osborne, 2001).

Det fremkommer også at samtalene elevene har med hverandre inneholder både tilbakemeldinger, spørsmål og instruksjoner. Selv om dette studiet ikke har undersøkt hvilke ulike samtaletyper som elevene har hatt, sier studiet noe om hva disse samtalene inneholder. Gjennom at elevene utveksler tilbakemeldinger og instruksjoner som er en form for erfaringsutvekslinger, kan dette føre til at de skapes nye ideer, tanker og forståelse om ulike tema (Lyngsnes & Rismark, 2020). En indikasjon av dette er at elevene responderer til hverandres tilbakemeldinger, spørsmål og instruksjoner. Disse erfaringsutvekslingene er sentrale fordi elevene har ulike erfaringer, og er særlig sentralt hvis elevgruppene greier å dele erfaringene på en meningsfull måte (Danielsen, 2020, s. 71). Min studie har ikke målt om de klarer på dele erfaringene på en meningsfull måte, men at det kommer til uttrykk at de har erfaringsutvekslinger. Denne utviklingen kan bidra til en utvikling og rekonstruksjon av tidligere erfaringer og kunnskaper, som igjen vil kunne utvikle elevenes forståelse og forestillingsevne (Danielsen, 2020). Dette på den andre siden også trekkes til at mange elever å strekke seg utover grensene for sine evner når de samarbeider i kontrast med når de jobber alene (Carlsen, u.å). Samarbeid kan dermed brukt som et eksempel på at elevene arbeider innenfor den proksimale utviklingszone hvor elevene hjelper hverandre til læring (Imsen, 2017). Det vil si at tilbakemeldingene elevene gir hverandre kan bidra til kunnskapsbygging, stillasbygging og utviklingen av nye ideer og tanker. Besøk på et vitensenter gir mulighet for jevnaldrende til å arbeide og lære sammen (Falk & Dierking, 2016). Gruppearbeid gir mulighet for bruk av tale og fysiske uttrykk for å kommunisere tanker og motta tilbakemeldinger fra andre. Å arbeide med oppgaver sammen i grupper kan gjøre at elevene lærer verdien av å hjelpe andre, men også ta imot hjelp (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Samarbeid mellom elevene kan fremme ulike måter å assistere læring (Lyngsnes & Rismark, 2020). For det første var tilbakemeldinger noe som resultatene viste til og som var fremtredende, og som kunne bidra til at elevene assisterte hverandre. Elevene hadde respons til hverandres kommentarer og deres handlinger. Det var knyttet til både oppgaven de gjorde, arbeide de gjennomførte og hvordan man skulle bruke installasjonen eller hvilke naturfaglige fenomener som kommer frem fra installasjonene. For det andre var instruksjon gjentakende for gruppene, og er en annen måte å assistere læring på. De forteller hverandre hva som skal gjøres, for å regulere oppførsel eller adferd og for å hjelpe hverandre med oppgaveløsning. Det tredje måten som kan assistere læring og som kom frem fra resultatene var det å stille spørsmål. Elevene inviterte hverandre inn ved å stille spørsmål som assisterer og spørsmål som vurderer og spørsmål som bringer frem ulike sider av saken. Det kan bidra til at elevene får støtte og

assistering i læringsarbeidet, og som kan bidra til økt utbytte av undervisningen (Lyngsnes & Rismark, 2020). Gjennom samarbeid får vi også innspill fra andre som vi må bearbeide og sette i sammenheng med eksisterende kunnskap, og dette skjer gjennom kommunikasjon med andre i et sosialt fellesskap (Repstad & Tallaksen, 2014). Godt samarbeid øker også sannsynligheten for at elevenes selvregulering styrkes, i tillegg til at elevenes bruk av fagbegreper mulig kunne økt (Mercer, 2008). Det kan også knyttes til skolens arbeid mot at elevene skal bli til frie, selvstendige, ansvarlige og medmenneskelige mennesker (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Et annet element som trekkes frem som sentralt i utforskende arbeid er at elevene skal kunne ha muligheten til å diskutere og samarbeide med hverandre i undervisningstimen (Knain & Kolstø, 2020). Under opplegget stiller elevene hverandre spørsmål, og dette kan knyttes til at de inviterer hverandre inn eller at de lurer på noe. Det innebærer at elevene opplever at det er noe de ikke forstår, og ønsker å forstå, og kan bidra til å trigge indre motivasjon for å få frem ulike løsninger. Gjennom at elevene samarbeider så har de muligheten til å stille hverandre spørsmål, og samtale om hva de lurer på. I slike miljøer kan elevene tenke aktivt gjennom å tenke nytt og samarbeide (Danielsen, 2020). Dette kan knyttes mot elevenes arbeid med installasjoner, selv om jeg ikke har undersøkt samtaltyper, kan man som nevnt over sees i sammenheng med at elevene stiller hverandre spørsmål og undrer.

Det er sentralt at man som lærer er bevisst på hvordan opplæringen kan bidra til sosial læring, og til at elevene kan få utviklet faglige og sosial bidra til sosial læring og til at elevene utvikler faglige og sosiale fellesskap. Dette er siden «Sosial læring skjer gjennom å erfare og øve seg i fellesskap med andre» (Utdanningsdirektoratet, 2020). Det er likevel viktig å trekke frem at ikke alle får best læringsutbytte av samarbeidslæring, og at gruppearbeid også kan bidra til at enkelte blir passive i læringsituasjonene og ikke vil få noe ut av lærings situasjonen. Når det gjelder arbeid på vitensenter blir det likevel trukket frem av forskning på feltet at gruppearbeid er fordelaktig (Falk & Dierking, 2016; Botelho & Morais, 2006). I individuelt arbeid med installasjonene måtte elevene i mye større grad vært selvstendige, men det hadde igjen ført til at flere var delaktige? I felles læringsaktiviteter sammen med medelever anses det at elevene får å støtte mot individuelle fremgang mot læringsutbytte (Millar, 2004). Begrenset utvalg strukturering som involverer muligheter for selvstyrt utforskning og samarbeid, og dette kan også oppmuntre til innhold relatert prat blant elevene og forbedre læringsutbyttet av undervisningen (Bamberger & Tal, 2007; DeWitt & Hohenstein, 2010).



### 5.1.2 Naturfaglige språket og observasjon

Gjennom å bruke språket i samhandling med andre, kan elevene lære å presentere, rettfærdiggjøre og utfordre ideer, og kan dermed utvikle en større forståelse av det naturfaglige (Jenssen, 2020). Som resultatene trekker frem, bruker elevene en rekke naturfaglige begreper og et naturfaglig språk i arbeidet med installasjonene. Gjennom dette opplegget blir elevene nødt til å kommunisere med hverandre, og i den forbindelse trekkes det frem av analysen at elevene bruker et naturfaglig språk i arbeidet. Det kan bli sett på som en slags konsekvens av arbeidet, og språket brukes som en del av for å uttrykke tenkning og kommunikasjon med andre (Knain & Kolstø, 2019). Etersom elevene får tilgang på andre sine tanker, kan de utvikle de mer kunnskap om naturfaglige begrep. Det kan bidra til at det er lettere for de å forstå og gi mening til det naturfaglige språket, og på den måte nytte deres autentiske språk (Mestad & Kolstø, 2014). Dette kan knyttes tett til sosiokulturell læringsteori ved at læring skjer gjennom å kommunisere med andre. Dette kan også sees i sammenheng med utformingen til opplegget som kan ha vært oppmuntre til innhold relatert prat blant elevene og forbedre læringsutbyttet av undervisningen (Bamberger & Tal, 2007; DeWitt & Hohenstein, 2010). Den nye læreplanen vektlegger at bruken av utforskende arbeidsmetoder, og bruken av det kan bidra til økt bruk av naturfaglige begreper og gi et høyere læringsutbytte (Knain & Kolstø, 2019; Kunnskapsdepartementet, 2017). Gjennom utforskning av installasjonene kan elevene få en bedre forutsetning for forståelse av naturfaglige begrep og et mer naturfaglig språk.

I arbeidet med installasjonene måtte elevene utforske på egen hånd, ved å prøve seg frem selv. Ved å besøke et vitensenter kan elevene oppleve læring som involverer å utforske, undersøke og oppdage vitenskap på en engasjerende og interaktiv måte (Hofstein & Rosenfeld). Dette gir en praktisk og erfaringscentrert læring, og kan hjelpe elevene med å forstå vitenskapelige prinsipper og konsepter på en mer konkret måte (Rennie, 2007). Piaget understreket betydningen av å gi elever for aktiviteter som involverer fysiske opplevelser, og det kan knyttes resultatene som knyttes til at elevene håndterer utstillingen, og opplegget bygget på at de fysiske opplevelsene er en sentral del av gjennomførelsen (Lyngsnes & Rismark, 2020). Dewey så på erfaring med å observere fenomener som den primære kilden til kunnskap, snarere enn erfaringer som utelukkende involverer språk (Danielsen, 2020). Det er viktig å understreke at kunnskap ikke automatisk oppnås ved å sanse fenomener og objekter, man må få elevene til å være bevisste og snakke om observasjonene for å kunne få kunnskap og forståelse (Danielsen, 2020). Det er uklart om elevene har en tydelig forståelse av hva begrepene betyr, og i hvilken

grad de har forståelse knyttet til installasjonene og de ulike naturfaglige fenomenene som de undersøker. Det er likevel interessant å se at de tar i bruk naturfaglige begreper under arbeidet, og at de bruker det sammen med andre.

I den overordnede delen av læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2020) er det beskrevet utforskende arbeidsmetoder som særlig viktige i undervisningen, hvor spesielt naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter står sentralt for at elevene skal prøve seg frem til stadig mer korrekte forklaringer av konsepter (Knain & Kolstø, 2019). Den spontane vitenskapelige samtalen som kan oppstå i utforskende arbeidsmåter sammen med andre, er viktig å tilrettelegge for. Det kan også kobles til at elevene skal bli trygge språkbrukere (Kunnskapsdepartementet, 2017), og ved at de jobber sammen kan de teste ut bruken av begrepene og mulig få en tilknytning av begrepet til observasjonene og opplevelsene de har med andre. Det utforskende arbeidet med installasjonene, som det ble lagt til rette for, henger sammen med det å koble observerbare og teori, som beskrevet av Millar (2004). Ifølge et konstruktivistisk kunnskapssyn konstruerer elevene sin egen kunnskap ved å tolke og bearbeide informasjonen de får gjennom interaksjoner med omgivelsene, og gjennom egen aktivitet og utforskning (Lyngsnes & Rismark, 2020). Elevene hadde interaksjoner med både hverandre, installasjonene og tekst i utstillingen. Interaksjon med tekst kan også bidra til å gi elevene naturfaglige begreper i arbeidet. I arbeidet med å skrive eller tegne ned kan det bidra til at elevene både på den felles kunnskapen de har om de aktuelle temaene, og på den vanlige mengden av uttrykksferdigheter de i dag besitter (Austring & Sørensen, 2019). For det andre vil det oppmuntre elevene til å samle informasjon som kan presenteres, noe som kan bidra til å skape engasjement i prosessen med å jobbe mot et sluttprodukt (Hauan, 2017). Oppleggets utforming kan indikere at det finnes en del støttestrukturer for elevene.

For det første har de interaksjon med tekst. Det kan både knyttes til utformingen av installasjonen og utformingen av oppgavearket som blir brukt som støtte av elevene. Ved at elevene måtte notere det ned, ble de tvunget til å sammenfatte det de hadde kommet frem til, og skrive og tegne det de tenkte. Datamaterialet gir ikke tilstrekkelig informasjon om hvilken direkte påvirkning det å notere ned hadde, men det var indikasjoner på at elevene snakket og diskuterte sammen om hva som skulle noteres ned.

Det utforskende arbeidet kan være nyttig for å kunne synliggjøre fenomen, situasjoner, kontekster og naturlover (Korsager, 2018, s. 82-84) Elevene observerer det som skjer når de

arbeider med installasjonene og hva installasjonene viser, og håndterer de. Det er sentralt at elevene gjør observasjoner. Det er fordi det er observasjonene som er knyttet til fenomenene og det er observasjonene som elevene er knyttet til. En interaktiv utstilling gjør studentene i stand til å basere sine tanker på observasjon av fenomener og objekter. Elevene har i møte med installasjonene flest håndteringar enn andre observerte funn, det viser til at elevene tester ut, men også og dermed møte Deweys tenking, der elevene må ha utgangspunkt i konkrete observasjoner og erfaringer, hvis det skal være komplett tenkning (Danielsen, 2020). Under arbeid i grupper gjør det lettere å dele sin tenkning, og foreslå og få tilbakemelding på ens utviklede forståelser. Dette er jo sentralt innen praktisk arbeid som har som hovedfunksjon å koble disse koblingene sammen, mellom observasjon og vitenskapelig fenomener. At elevene har såpass mange observasjoner av fenomener viser til at det er noe som preger arbeidet. Installasjonene kan dermed bidra til at elevene får et tettere bånd til det naturfaglige, og som Hauan & Kolstø (2014) viser kan utstillinger kan også lette utforskende observasjoner av fenomener og objekter. Det er også sentralt at elevene bruker observasjonene de selv har og viser det til de andre, noe som fører til at de også bruker et naturfaglig språk når de skal forklare det også.

Elevene har også brukt til tider et vitenskapelig språk for å forklare fenomenene til hverandre, og tar i bruk tekst på installasjonene og i arbeidsmappen. Dette kan knyttes til det Jensen (2020) sier om å bruke språket i samhandling med andre. Gjennom å bruke språket i samhandling med andre, lærer elevene å presentere, rettferdiggjøre og utfordre ideer, og kan dermed utvikle en større forståelse (Jensen, 2020). Det gjør elevene ved å komme med tilbakemeldinger på hverandre, og elevene tar i bruk ordene som de andre bruker etter dialogen. I likhet med det Jensen sier fremmer Sæverot (2017) at språket er det som hjelper elevene å uttrykke meninger, ideer og setter spørsmål i fokus, og kan bidra til utvikling av begreper og kategorier for tenkning (Sæverot, 2017). Elevene gir hverandre tilbakemeldinger i alle grupper situasjonene, og de fleste av tilbakemeldingene gis i form av verbal tilbakemelding. Tilbakemeldingene kan knyttes til sentrale naturfaglige praksiser som inkluderer å bygge forklaringer, argumentere basert på bevismidler og vurdere og kommunisere informasjon (Mestad et al., 2019). Men mine studier har ikke undersøkt hvordan elevene bygger forklaringer og bruker bevismidlene. For å kunne oppnå det vi kaller for dybdelæring må elevene få tilgang til de begrepene og modellene, og de må få anledning til å anvende disse mens de lærer (Øyehaug, 2019).

Observasjonen og det elevene gjennomfører er også en form for mekanisk etterligning og kopiering. Elevene har gjentagende mye håndtering av installasjonen, og i den forbindelse kommentarer knyttet til observasjoner. Det er også en del av sosial samhandling og gir muligheter for læring, siden observasjonene og det eleven skjer i et felleskap. Dette er knyttet til en måte å assistere læring på i den nærmeste utviklingssonen (Lyngsnes & Rismark, 2020). Gjennom at det kan bidra til at elevene kan herme etter hverandre, bruke språket som andre bruker og bidra til i større grad støtte i arbeidet med installasjonene. Mercer (2008) trakk frem språk og kommunikasjon er nøkkelfaktorer i utviklingen av tenkning, forståelse og sosial kompetanse hos barn.

### 5.1.3 Utforskende arbeid

Elevene hadde mange spørsmål, og disse samarbeidet de om å finne ut av, inviterte de andre inn i egne tanker og mulig fant ut av sammen de sammen. Spørsmålene kan også føre til økt undring, og dette kan bidra til at elevene beveger seg over i en utforskende prosess. Elevene stiller hverandre spørsmål og reflekterer rundt hvordan installasjonene og fenomenene fungerer. Denne stimuleringen er sentralt i arbeidet med naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4). Det krever at elevene har sett seg inn i sammenhengen, spørsmål og bruk av språket og kan bidra til utvikling av begreper og kategorier for tenkning (Sæverot, 2017). Dette kan trekkes mot utforskende arbeidsmåter, siden det er et kjernetrekk er at man beveger seg fra et spørsmål eller et problem mot å finne og forbedre kunnskap og løsninger (Knain & Kolstø, 2011b). At elevene stiller hverandre spørsmål kan også knyttes til utforskende arbeidsmetoder der arbeidet gjenkjennes av de tre stegene; spørsmålsformulering, datainnsamling og kunnskapsbygging (Kolstø, 2019). Spørsmålsformuleringen var gjentakende for alle grupper var. Elevene resonnerer, vurderer og snakker sammen om hvordan de skal gå frem i å forstå oppgaven, fenomenene og installasjonene. Spørsmålene kan stimulere til refleksjon og bedre faglighet (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Fra de få utforskende episodene som ble observert i min studie virker dette til å samsvare med beskrivelsene av å støtte elevenes læring. Elevene som stiller hverandre spørsmål og bygger videre på andres utsagn er som oftest stimulert av at læreren har gitt eksplisitt beskjed om hvordan kommunikasjonen blant elevene skal være. Dette kjennetegner også utforskende arbeidsmetoder, der elevene arbeider med et eller flere spørsmålsformuleringer (Kolstø, 2019). Dette tyder på at elevene hadde en utforskende tilnærming til arbeidet med oppgaven, hverandre og til bruken av installasjonene. Dette gir også indikasjoner for at elevene reflekterer med hverandre gjennom opplegget og undrer

omkring de observasjonene de gjør seg. I motsetning til arbeidsmåter som har et mer konkret mål, med klare svar og fremgangsmåter.

I arbeidet med installasjonene samler inn informasjon og bruker det til å undersøke, teste og velge mellom mulige fremgangsmåter og løsninger (Knain & Kolstø, 2019). Elevene hadde fri valgfrihet på hvordan de skulle gå frem, og måtte resonnerer om hvordan de skulle gå frem. De måtte også gå frem og tilbake mellom problemstillingen og hva de observerte. Det ble også mer autentisk siden man ikke går inn og gir elevene ulike roller eller begrenser de i fremgangsmåten. På den måten kan elevene selv utforske de ulike installasjonene fritt, og samarbeide om å komme frem til det de noterer ned. I motsetning til vanlig fri utforskning av installasjonene bidro det at de måtte skrive noe ned til at de måtte resonnerer seg frem til hva de skulle notere ned. Dette kan knyttes til Deweys tanker. Dewey mente at kunnskap ikke automatisk oppnås ved å sanse fenomener og objekter, snarere må man være bevisst sensoriske observasjoner for at de skal være involvert i den mentale aktiviteten det er å få kunnskap (Danielsen, 2020). Siden elevene gjennom å skrive ned eller tegner kommer de med refleksjoner og tanker om hva som skal skrives ned, og dermed blir inntrykk til uttrykk (Austring & Sørensen, 2019). Det kan også bidra til at elevene kobler erfaringer og observasjoner til teorier og kunnskaper.

#### 5.1.4 Elevenes personlige engasjement

Til i motsetning til klasseromssituasjoner, som ofte består av sammenhengende aktiviteter som krever forkunnskap og kjennskap til naturfaglige begreper, forekommer læring på vitensenter over kortere tid, og er i større grad drevet av indre motivasjon, nysgjerrighet, valgfrihet og kontroll (Bamberger og Tal, 2006). At elevene får praktiske og livsnære erfaringer som fremmer motivasjon og innsikt er sentralt gjennom naturfagundervisningen (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 15). Elevene kan oppleve et personlig engasjement og økt motivasjon gjennom at opplegget oppleves som relevant og har en verdig i arbeidslivet (Lyngsnes & Rismark, 2020). Ved at de ser på det som relevant bidrar også til at elevene blir mer aktive i undervisningen. Dette kan være en mulig begrunnelse for at elevene arbeidet i stor grad med det de skulle, og at de var aktive under opplegget. De tre elevgruppene hadde mye arbeid med installasjonene og med oppgaven, men dette vil ikke direkte overføres til at de opplevde det som relevant. Det kan være andre begrunnelser for at de var aktive i gjennomførelsen, men det har jeg ikke undersøkt i min oppgave.

I større eller mindre grad står elevene fritt til å bruke besøket og den avsatte tiden slik de ønsker mellom de ulike installasjonen. Elevene får dermed et ansvar for egen læring som eventuelt kan være med på å styrke motivasjonen eleven har for temaet og faget (Skaalvik & Skaalvik, 2018). De fleste elevene som blir fulgt med kamera uttrykker ofte at de syntes aktiviteten de jobber med er interessant, undrer seg og kommer med reaksjoner på det som skjer ved installasjonene. Dermed kan en positiv holdning til fagstoffet og en villighet til å være aktiv deltager i undervisningen være noen kjennetegn med klassene med høyt læringsutbytte (Kersting et. al., 2021). Ved at elevene får variasjon i undervisningen, kan de også få økt motivasjon og bli engasjert. Dette er også et synspunkt som elever ser på som viktig, og som bidrar til at elevene kan få et utbytte av undervisningen. Det er også viktig i forhold til at elevene er forskjellige, og at man må arbeide for å treffe mangfoldet.

Ved at elevene arbeider på en mer induktiv metode, og ved å utforske selv, kan dette bidra til å ivareta elevenes motivasjon i form av nysgjerrighet, interesse og initiativ. Ved at elevene kan få innsikt og ferdigheter gjennom praktiske handlinger og egne erfaringer, og er det naturfaglige kan knyttes til denne utøvelsen. Slike opplegg som tilrettelegger for at elevene selv skal få utfolde seg i aktiviteter, og på den måten bli delaktige og motiverte. Dette er også i tett tilknytning til MAKVISE-prinsippene (Lyngsnes & Rismark, 2020). Opplegget er utformet slik at det skal ivareta disse prinsippene. Gjennom aktiviteten vises det indikasjon at elevene opplever det som motiverende, gjennom at det er gøy, at de er delaktige og at de synes det er interessant. Aktiviseringen er ivaretatt ettersom elevene er aktive og delaktige i undervisningen.

Knain og Ødegaard (2018) trekker frem at når elever jobber med utforskende arbeidsoppgaver, viser de også et høyere engasjement i undervisningen. Analysen av intervjuet viste til at elevene har positive oppfatninger knyttet til besøk på vitensenter, og til arbeidsmåten. Gjennom at elevene får være delaktige og gjennom samarbeid at de får en økt interesse for det de driver med. I gruppeintervjuene var det bragt opp av samtlige grupper at det var gøy og at de opplevde arbeidet som noe annet enn å bare sitte på en stol i klasserommet. De fikk være med, teste ut og ta å føle på det de skulle gjennomføre. Det at alle elevene trakk frem de var fornøyde med at de kunne bruke kroppen og være delaktige og at de var positive til dette kan tyde på at elevene føler et engasjement for besøket. Dette er i tråd med Huan (2017), Sentürk & Özdemir (2014) og Haury & Rillero (1094) og Rossing (2016) der engasjement undersøkt.

Selv har jeg opplevd at det er sentralt å la elevene sette ord på fenomener selv, og kunne forklare, diskutere og formidle det de tenker om temaet kan føre til at elevene selv ser meningen med undervisningen. Dette kan igjen virke positivt på motivasjonen, hva de lærer og hvordan de oppfatter ulikt fagstoff. Det kan også bidra til at elevene samarbeider og hjelper hverandre å forstå ulike synspunkter og kan bringe hverandre videre i utviklingen av forståelsen. Det kan også bidra til mer forståelse for hverandre og hvordan man kommuniserer. I følge Dewey er det ikke mulig å ta nytte av erfaringen uten å knytte det mot refleksjoner (Danielsen, 2020).

Elevene ble ikke introdusert til fagstoffet på forhånd og måtte arbeide sammen om det. I likhet med Abrahams & Millar (2008) har elevene arbeidet med fagstoffet under en reel situasjonen. Dette gir en situasjon som kan gi mestring og engasjement. Elevene viste gjennom gjennomførelsen og i intervjuet i etterkant et stort engasjement. Likevel vil ikke min studie vise til direkte kunnskapsutvikling etter gjennomførelsen. Det var heller ikke det som var vesentlig i min studie. Da jeg ønsket å finne mer ut av hvordan de arbeider sammen, og om det har noen konsekvenser å la elevene arbeide sammen, og hvilken påvirkning opplegget hadde på arbeidet og oppfatningene elevene hadde. Elevene er delaktige i undervisningen og i intervjuene er det stort overtall av positive tilbakemeldinger på undervisningsmetoden. Dette kan gi indikasjoner på at elevene blir motiverte og at arbeidet kan stimulere interesse og glede. Ved å ta elevene med i samtaler om undervisning og betydningen av at lærerne ser elevene er viktig (Lyngsnes & Rismark, 2020). Elevaktiviteten har også hatt en baktanke om å øke elevenes kunnskap om vitenskap. I min studie var ikke dette vektlagt å undersøke, men elevene diskuterte, brukte fagbegreper og samarbeidet om de ulike oppgavene. Så det kan være en konsekvenser for elevene, men det er ikke målt.

Det var kun funn av “Kommentarer knyttet til opplevelser før besøket” i en av gruppene. Det er jo interessant å se at det er så få observasjoner av dette. Dette er overraskende ettersom tidligere forskning viser til hvor viktig det er at elevene får knyttet til tidligere erfaringer (Falk & Dierking, 2000; Remmen & Frøyland, 2017). Det må sies at jeg ikke har innsyn i elevenes indre tanker, men at det var dette som kom frem fra analysen av datamaterialet. Likevel vil forkunnskaper og tidligere erfaringer påvirke arbeidet, selv om dette ikke kommer frem gjennom ord og handlinger som er analysert i dette studiet. Som Falk & Dierking (2000) viser til har det personlige aspektet en stor rolle under besøket.

Siden elevene stod nokså fritt til å undersøke installasjonene har det bragt med seg diverse muligheter. Elevene har endt opp med å utforske, utprøve, samle inn data og diskutere det de har gjort. Elevene hadde også frihet til fremgangsmåte og valg om hvem som skulle gjøre hva. Det kan virke positivt inn på engasjementet til elevene, der de må selv stå for valgene selv. Mange av elevene fortalte i intervjuet at de hadde positive erfaringer med besøket. De positive opplevelsene kan påvirke elevenes motivasjon og de kan bli mer motiverte til å lære og sannsynligvis huske informasjonen bedre (DeWitt & Storksdieck, 2008).

## 5.2 Avsluttende poeng og begrensinger

I denne oppgaven er det ved hjelp av egeninnsamlet datamateriale fra videoopptak og gruppeintervju gitt innblikk i hvordan elevene samhandler og arbeider med installasjoner under et opplegg. Hensikten har vært å se på hvordan elevene har arbeider, hvilke oppfatninger de har og hvordan opplegget påvirker de i utførelsen. Det viser seg at elevene har blitt påvirket av oppleggets sin oppbygning og struktur. Undervisningsmetoden har vist at elevene stiller spørsmål, reflekterer og kommuniserer om naturfenomener, noe som stemmer over ens med målet for naturfagsundervisning. Besøk på vitensenter kan være nyttig for at elevene kan få utforske og selv erfare, beskrive og resonnerer rundt egne opplevelser og forståelse av fenomen. Besøket kan også bidra til at elevene får motivasjon og engasjement.

Metoden har gitt meg muligheter til å få innsyn i hvordan elevene går frem når de arbeider, hva de stiller hverandre spørsmål om og hvordan elevene samhandler med hverandre, det de observerer og med installasjonen. Arbeidet med denne masteroppgaven har også gitt meg innsyn i planleggingen av undervisning som man kan ha på vitensenter, og hvilke muligheter og utfordringer besøk på vitensenter gir. Dette er kunnskap og erfaringer som jeg vil ta med meg videre i min yrkesutøvelse.

Dette kan indikere at elevene aktivt brukte vitensenteret som en læringsarena for å utforske og utvide sin forståelse av naturfaglige konsepter, sammen med de andre. Elevenes oppfattelser av hva de synes er viktig med undervisningen er sentralt. At elevene har en aktiv rolle i undervisningen, at der er variasjon i arbeidsformene og at de får passende utfordringer er også momenter som elever generelt trekker frem som sentralt i forhold til undervisningspraksisen (Lyngsnes & Rismark, 2020.). Elevenes oppfattelser er i stor grad knyttet til hvordan de



personlig står i møte med undervisningssituasjonen, og det er viktig å kartlegge. Det er noe som har blitt undersøkt i min studie.

### 5.2.1 Utforskende arbeid med installasjonene og besøk på vitensenter

Det utforskende arbeidet med installasjonene kan gi elevene muligheter til å utforske, bruke et naturfaglig språk, reflektere og samarbeide om en rekke faglige innhold. Elevene håndterer installasjonene og observerer det som skjer. Det som er gjennomgående for arbeidet er at elevene har interaksjon med tekst og at arbeidet kontinuerlig preges av samhandling med de andre på gruppene. Elevene stiller spørsmål, gir hverandre tilbakemeldinger og instruerer hverandre, og dette kan bli sett på som støttestillas. Ved at elevene kan få innsikt og ferdigheter gjennom praktiske handling og egne erfaringer, kan de få mer innsikt i naturfaglige praktiser og tenkemåter. Noe som står i tråd med naturfaget sin relevans og sentrale verdier, og kompetanser som burde vektlegges de neste 20-30 årene (NOU 2015:8, 2015). Det er indikasjoner på at elevene hjelper hverandre i forståelsen av fenomener, hvordan installasjon fungerer og ellers i det faglige arbeidet. Gruppearbeid virker også å ha en stor innvirkning på læringsarbeidet. Siden en stor del av naturfag handler om det naturfaglige språket og arbeidsmåter, gir gruppearbeid på besøk på vitensenter elevene muligheter til å snakke, forklare og utvikle ferdigheter i naturfag, samt utvikle sitt naturfaglige språk sammen med andre.

Vitensenteret har flere bidrag inn i skolesammenheng. For det første virker det som det utforskende arbeidet med installasjonene bidrar til økt engasjement og økt undring hos elevene. For det andre kan vitensenteret bidra med installasjoner og modeller av det naturfaglige i større grad enn hva en skule kan. For det tredje kan vitensenteret bidra som et godt alternativ til variert undervisningen i skolen, der man tar elevene med ut. Elevene i min studie har også satt søkelys på verdien av det et vitensenter tilbyr og det å være utenfor klasserommet.

### 5.2.2 Utviklingen av opplegg til besøk på vitensenter

Som lærer har man ulike begrunnelser for å ta med elevene ut av klasserommet, og det er sentralt å ha kunnskap om tilrettelegginger for å få utnyttet potensialet til andre læringsarenaer. Disse tilretteleggingene kan være knyttet til utforming av oppgaveark, utvelgelser av installasjoner, gruppesammensetning, åpne eller lukkede utforminger og andre faktorer. Det er også knyttet til for og etterarbeid knyttet til besøket, selv om dette ikke er diskutert i denne oppgaven. Dette vil i stor grad påvirke ulike elevgrupper forskjellig, men forskning på feltet

beskriver at en slik tilnærming tilrettelegger for at elevene skal oppleve engasjement og interesse og støtte hverandre i læringsarbeidet, som igjen vil kunne føre til læringsutbytte hos elevene. Ved at de selv får utforske og teste ut de ulike installasjonen som viser ulike fenomener, gjennom et praktisk-utforskende arbeid sammen med medelever. Som nevnt innledningsvis har utformingen av opplegg når, men er på vitensenter i stor grad en påvirkning på læringsarbeidet til elevene. Det kan både påvirke i negativ og positiv grad, men det avhenger også av elevgruppen. Har ikke elevgruppen en interesse av opplegget vil det falle vekk engasjement og interesse noe som også vil kunne føre til dårligere læringsarbeid og utbytte av undervisningen. Det vises fra forskning at det er sentralt at man legger til rette for at elevene bruker et naturfaglig språk sammen med andre, resonnerer og får et engasjement i naturfagundervisningen. Dette er sentralt for at elevene kan utvikling av kunnskaper og ferdigheter innenfor både i faget og for deres sosiale og den kognitive utvikling. Dette kan knyttes tett til det utforskende arbeidet som foregår på et vitensenter, dersom det er lagt gode nok rammer for dette.

### 5.2.3 Begrensninger

Dette studiet bygger på datamateriale fra egen innsamling, og er på den måten begrenset. Tiden vi har på en slik oppgave er ikke uendelig mye, og den har blitt begrenset i omfang. Det er viktig å påpeke at det er flere faktorer som kan spille inn som forskningsmetoden min ikke forteller noe om. Dette gjelder blant annet relasjonene mellom elevene, hvilke erfaringer elevgruppene har med besøk på vitensenter og om hvilke forkunnskaper elevene har før de gikk i gang med oppgaven. Jeg har heller ikke noen kunnskaper om det er slik elevene vanligvis opptrer og oppfører seg. Jeg fikk heller ikke innblikk i organiseringen av gruppene. Dermed kan ikke min forskningsmetode si noe om dette. Det er også ikke mulig å si om det er noe vesentlig forskjell mot en annen form for organisering av besøket, siden jeg ikke har hatt kontroll-grupper. Dette kan knyttes til at dette er en kvalitativ casestudie, som har resultater knyttet opp til denne enkelte konteksten og elevgruppen, samt mine tolkninger. Det er dermed ikke representativt for alle elevgrupper, og ikke kan knyttes opp mot slik alle arbeider. Det er også viktig å påpeke at elever er forskjellige, og vil i alle undervisningssituasjoner oppnå ulikt utbytte av undervisningen, som også kan være påvirket av dagsformen.

### 5.3 Implikasjoner for videre forskning og egen studie

Jeg håper denne studien har bidratt til å belyse på hvor sentralt det er å tilrettelegge opplegg knyttet til besøk på vitensenter for elevgruppen, ved å ha innsikt i og om undervisning på vitensenter og i utforskende arbeid. Studiet har bidratt til mer innsikt i hvordan elevene arbeider sammen under et utforskende arbeid på vitensenteret, og hvilken påvirkning oppbygningen av opplegget har for arbeidet og hva det kan bidra til. Det har likevel reist seg noen spørsmål og tema som jeg synes hadde vært interessante å undersøke videre. Fremtidige studier kan for det første undersøke hvordan man kan som lærer støtte læringsarbeidet under besøkene på vitensenter, og hva er læreres rolle er under besøket. For det andre er et annet interessant moment er knyttet til hvilke ulike samtaler typer har elevene under et besøk på vitensenter. Det tredje jeg har tenkt kunne vært av interesse er bruken av oppgavearkene. Hva skriver elevene ned på oppgavearkene? Hvilke muligheter og utfordringer kan dette bringe arbeidet med installasjonene og besøk på vitensenter?

Med denne studien bidrar jeg til forskning på undervisning og elevenes atferd på besøk på vitensenter. Dette studien ha bidratt til å belyse diverse tilrettelegge for samarbeid og samtale, naturfaglig språk og observasjoner, utforskende arbeid og personlig engasjement. Undervisningsopplegget jeg har utformet kan også tilpasses til andre trinn ved å gjøre noen justeringer. Jeg håper at andre forskere på feltet kan ha interesse av mine resultater og at masteroppgaven kan være en inspirasjon for andre til videre forskning på feltet.

Gjennom det utforskende arbeidet med problemstillingen og installasjonene kan elevene få en rekke erfaringer og opplevelser, samt et sosialt og faglig utbytte. Det er sentralt at man som lærer tar i bruk ulike arbeidsmåter og strategier for å skape undring, motivasjon, læringsglede og et faglig utbytte fra undervisningen. Besøk på vitensenter kan derfor være en god ressurs som man kan benytte seg av i naturfagundervisningen, og som kan bidra til større variasjon i undervisningen og støtte elevenes sosiale, kognitive og faglige utvikling.

## Litteraturliste

- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945–1969. <https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Allen, S. (2004). *Designs for Learning: Studying Science Museum Exhibits That Do More than Entertain*. *Science Education* (Salem, Mass.) 88, no. s.17-33. <https://doi.org/10.1002/sce.20016>
- Andersen, G. (2018). Analyse og tolkning av det empiriske materialet. Hentet fra: <https://ndla.no/nb/subject:1:9bb7b427-3f5b-4c45-9719-efc509f3d9cc/topic:1:432baee9-5671-47ce-870e-48b8fc3b7a42/topic:1:7d43618f-5198-4b32-9e3f-74c7d73ffb27/resource:1:57135>
- Austring, B. D. Sørensen, M. (2019). *Æstetiske læreprocesser i skolen*. Hentet fra: <https://www.emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/undervisningsformer/aestetiske-laereprocesser-i-skolen>
- Bamberger, Y. Tal, T. (2007). *Learning in a personal context: Levels of choice in a free choice learning environment in science and natural history museums*. I *Science Education*, 91(1), s. 75-95
- Blikstad-Balas, M. (2017). Key challenges of using video when investigating social practices in education: contextualization, magnification, and representation. *International Journal of Research & Method in Education*, 40(5), 511–523. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2016.1181162>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Braund, M., Reiss, M. (2006). *Towards a more authentic science curriculum: The contribution of out-of-school learning*. *International journal of science education*, 28:12, 1373-1388
- Botelho, A., & Morais, A. M. (2006). Students–exhibits interaction at a science center. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(10), 987–1018. <https://doi.org/10.1002/tea.20135>
- Carsen, W. S. (u.å.). *Language and Science Learning*. I Abell, S. K., & Lederman, N. G. (2007). *Handbook of research on science education* (1. Utgave). Lawrence Erlbaum Associates.
- Dalland, C. Andersson-Bakken, E. (2021). *Metoder i klasseromsforskning: Forskningsdesign, datainnsamling og analyse*. Universitetsforlaget.
- Danielsen, A. G., & Keeping, D. (2020). *Til elevens beste: pedagogiske perspektiver* (1. utgave.). Gyldendal.
- DeWitt, J. Hohenstein, J. (2010). School Trips and Classroom Lessons: An Investigation into Teacher-Student Talk in Two Settings. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 454-473.
- DeWitt, J. Osborne, J. (2007). Supporting teachers on sciencefocused school trips: Towards an integrated framework of theory and practice. *International Journal of Science Education*, 29(6) 685–710.
- DeWitt, J. Storksdieck, M. (2008) *A Short Review of School Field Trips: Key Findings from the Past and implications for the future*. *Visitor Studies*, 181-197. <https://doi.org/10.1080/10645570802355562>
- Falk, J. Dierking, L. (2000). *Learning from museum. Visitors experience and the making of meaning*. New York: Altamira Press
- Falk, J. H. Dierking, L. D. (2016). *The museum experience revisited*. Routledge. Hentet fra:

- <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hogskbergen-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1104662>
- Falk, J. Storksdieck, M. (2005). Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. *Science Education* (Salem, Mass.), 89(5), 744–778.
- Falk, J. H., & Storksdieck, M. (2005). Learning science from museums. *História, Ciências, Saúde--Manguinhos*, 12(Suppl), 117–143. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000400007>
- Fauskevåg, O. (2021). *Kva er teknikkens si pedagogiske grense?*. Torjussen, L. Hilt, L. (red.) (2021). *Grunnspørsmål i pedagogikken*. Bergen: Fagbokforlaget
- Finn, J. D. Zimmer, K. S. (2012). *Student Engagement: What is it? Why does it matter?* I S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Red.), *Handbook of Research on Student Engagement* (s. 97–131). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7>
- Forskningsrådet. (2021). *VITEN: Utviklingsplan 2021–2024 - Norges forskningsråd*. Hentet fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2021/viten---utviklingsplan-2021-2024-1.pdf>
- Frøyland, M. Stuedahl, D. Sandberg, V. (2018). *UtVite-modellen*. Scandinavian University Press. Universitetsforlaget.
- Griffin, J. Symington, D. (1997). Moving from task-oriented to learning-oriented strategies on school excursions to museums. *Science Education*, 81(6), 763-779.
- Hauan, N. P. (2017). *Learning science in interactive exhibitions. Frameworks for design and evaluation of material for exploratory learning experiences*.
- Hauan, N. P., DeWitt, J., & Kolstø, S. D. (2015). Proposing an evaluation framework for interventions: focusing on students' behaviours in interactive science exhibitions. *International Journal of Science Education, Part B*, 1-18.
- Hauan, N. P., & Kolstø, S. D. (2014). Exhibitions as learning environments: A review of empirical research on students' science learning at Natural History Museums, Science Museums and Science Centres. *Nordic Studies in Science Education*, 10(1), 90–104.
- Heath, C. vom Lehn, D. (2002). *Interactive Learning in Museums of Art and Design. Misconstruing Interactivity*. London: King's College
- Hein, G. E. (2002). *Learning in the Museum*. New York NY, Routledge.
- Hofstein, A. Rosenfeld, S. (1996). *Bridging the Gap Between Formal and Informal Science Learning*. *Studies in Science Education*. 28. 87-112. 10.1080/03057269608560085.
- Holmes, J. A. (2011). Informal learning: Student achievement and motivation in science through museum-based learning. *Learning Environments Research*, 14(3), 263–277. <https://doi.org/10.1007/s10984-011-9094-yko>
- Hsieh, H.-F. & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research*, 15(9), 1277-1288.
- Holt, A. Øyehaug, A. B. Voll, L. O. (2019). *Dybdeløring i naturfag*. Universitetsforlaget. Oslo.
- Humphrey, T. Gutwill, J. P. (2005). *Fostering active prolonged engagement. The art of creating APE Exhibits*. Left Coast Press. Walnut Creek.
- Imsen, G. (2017). *Elevens verden. Innføring i pedagogisk psykologi*. (5.utgave). Oslo: Universitetsforlaget.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2020). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (4. utg.). Abstrakt forlag.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. Minneapolis: University of Minnesota.
- Kersting, M., Kjærnsli, M., Ødegaard, M. (2021). *Linking Instruction in Science Student*

- Impact, & Universitetet i Oslo Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. *Tettere på naturfag i klasserommet: resultater fra videostudien LISSI* (1. utgave.). Fagbokforlaget.
- Klausen, R. (2017). *For- og etterarbeid i forbindelse med elevbesøk på vitensenter*. [Masteroppgave]. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
- Klemp, T. (2012) *KVALITATIV ANALYSE OG BRUK AV PROGRAMVARE*. (2012). Nilssen, V. L. Analyse i kvalitative studier: Den skrivende forskeren.
- Knain, E. Kolstø, S. D. (2019). *Elever som forskere i naturfag* (2. utgave.). Universitetsforlaget.
- Knain, E. Kolstø, S. D. (2011a). *Elever som forskere i naturfag* (1. utgave.). Universitetsforlaget.
- Knain, E. Kolstø, S.D. (2011b). *Utforskende arbeidsmåter i naturfag – uenighet og tvil som grunnlag for læring*. Hentet fra: <https://utdanningsforskning.no/artikler/2011/utforskende-arbeidsmater-i-naturfag--uenighet-og-tvil-som-grunnlag-for-laring/>
- Krepf, M., Plöger, W., Scholl, D. Seifert, A. (2017). Studying teachers' knowledge on modelling-based inquiry and education: A literature review. *Journal of Science Education and Technology*, 26(2-3), 129-146. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tea.21410>
- Krumsvik, R. J., Jones, L. Ø. & Røkenes, F. M. (2019). *Kvalitativ metode i lærarutdanninga*. Fagbokforlaget.
- Korsager, M. (2018) *Utforskende undervisning og arbeidsmåter – en introduksjon*. Naturfag 1/18. (s.82-84). Hentet fra: <https://www.naturfagsenteret.no/c1405589/binfil/download2.php?tid=2221923#page=42>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift av Kunnskapsdepartementet 2019.
- Kvale, S. Brinkmann. (2015). *Den kvalitative forskningsintervju* (3. Utg.). Gyldendal Akademisk
- Langholm, G. Frøyland, M. (2016). *Vellykket samarbeid mellom skole og museum*. Nordis Museologi. DOI:[10.5617/nm.3162](https://doi.org/10.5617/nm.3162)
- Larsen, C. S.(u.å.). *Læringsteorier*. Hentet fra: <http://digitaldidaktikk.no/refleksjon/detalj/laeringsteorier>
- Lyngsnes, K. M., & Rismark, M. (2017). *Didaktisk praksis 5.-10. trinn* (s. 220). Gyldendal akademisk
- Lyngsnes, & Rismark, M. (2020). *Didaktisk arbeid* (4. utg., s. 180). Gyldendal akademisk.
- Mercer, N. (2008). Talk and the Development of Reasoning and Understanding. *Human Development*, 51(1), 90-100. <https://www.jstor.org/stable/26763971>
- Mercer, N., & Littleton, K. (2007). *Dialogue and the development of children's thinking: a sociocultural approach*. Routledge.
- Merriam, S. Tisdell, E. (2015). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation, 4th Edition*. Jossey-Bass. Hentet fra: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hogskbergen-ebooks/detail.action?docID=2089475>
- Mestad, I. Knain, E. Kolstø, S. D. (2019). *Kapittel 5 Utvikle faglig innsikt gjennom snakk*,

- skrivning og visuelle uttrykk*. I *Elever som forskere i naturfag* (2. utgave). Universitetsforlaget.
- Mestad, I. & Kolstø, S. D. (2014). Using the Concept of Zone of Proximal Development to Explore the Challenges of and Opportunities in Designing Discourse Activities Based on Practical Work. *Science Education*, 98(6), 1054–1076. <https://doi.org/10.1002/sce.21139>
- Millar, R. (2010). Practical work. In *Good Practice In Science Teaching: What Research Has To Say: What research has to say*, 108. In Osborne, J., & Dillon, J. (red). McGraw-Hill Education (UK) Glasgow
- Murcia, K. Pepper, C. (2018). "Evaluating the Social Impact of a Science Centre's Stem Professional Learning Strategies for Teachers." *Issues in Educational Research* 28, no. 2: 438-52.
- Nilssen, V. L. (2012). *Analyse i kvalitative studier: den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforlaget.
- NOU 2015: 8. (2015). Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>
- Osborne, J. (2015). *Practical Work in Science: Misunderstood and Badly Used?* School Science Review. Hentet fra: <https://nosyevolucion.files.wordpress.com/2015/10/ssr-june-2015-016-024-osborne.pdf>
- Philips, M. (2010). *Research Trends and Findings From a Decade (1997-2007) of Research on Informal Science Education and Free-Choice Science Learning*. Visitor Studies 13, no. 1: 3-22.
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2021). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Ramey-Gassert, L. (1997). Learning Science beyond the Classroom. *The Elementary School Journal*, 97(4), 433–450. <https://doi.org/10.1086/461875>
- Remmen, K. B. Frøyland, M. (2017). *Utvidet klasserom» – Et verktøy for å designe uteundervisning i naturfag*. Nordina: Nordic Studies in Science Education, 13(2), 218–229. <https://doi.org/10.5617/nordina.2957>
- Rennie, J. (2007). *Learning science outside of school*. I Abell, S. K., & Lederman, N. G. (2007). *Handbook of research on science education* (1. Utgave). Lawrence Erlbaum Associates.
- Repstad, K. Tallaksen, I. M. (2014). *Variert undervisning - mer læring* (2. utgave). Fagbokforlaget. Bergen.
- Rix, C., & McSorley, J. (1999). An investigation into the role that school-based interactive science centres may play in the education of primary-aged children. *International Journal of Science Education*, 21(6), 577-593.
- Rossing, N. (2016) «Tegn på læring ved bruk av interaktive matematikkutstillinger ved vitensenter.» Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk, Vol. 2, s. 88–107. <http://dx.doi.org/10.17585/ntpk.v2.133>
- Şentürk, E., & Özdemir, Ömer F. (2014). The Effect of Science Centres on Students' Attitudes Towards Science. *International Journal of Science Education. Part B. Communication and Public Engagement*, 4(1), 1–24. <https://doi.org/10.1080/21548455.2012.726754>
- Stavrova, O., & Urhahne, D. (2010). Modification of a School Programme in the Deutsches Museum to Enhance Students' Attitudes and Understanding. *International Journal of Science Education*, 32(17), 2291-2310.
- Sundbye, L. M. T. (2011). *Observasjonsmetoden*. Hentet fra:

<https://ndla.no/subject:1:433559e2-5bf4-4ba1-a592-24fa4057ec01/topic:2:183191/topic:2:105795/resource:1:93371>

- Sæverot, H., & Werler, T. (2017). *Pedagogikkens språk: kunnskapsformer i pedagogikkvitenskap* (p. 277). Gyldendal akademisk.
- Tjora, A. H. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utgave.). Gyldendal.
- Utdanningsdirektoratet. (u.å.). *Temaene i Elevundersøkelsen*. Oslo: Regjeringen. Hentet fra: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/brukerundersokelser/Om-temaene-i-Elevundersokelsen/Motivasjon/>
- Utdanningsdirektoratet (u.å.) *Mål 1 – barn og unge skal få bedre kompetanse i realfag*. Hentet fra: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/publikasjoner/realfagsbarometeret/mal-1/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Sosial læring gjennom arbeid med fag*. Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/skolemiljo/sosial-laring-gjennom-arbeid-med-fag/>
- Wellington, J. J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Open University Press.
- Zheng, L., Zhang, X. Gyasi, J. F. (2019). A literature review of features and trends of technology-supported collaborative learning in informal learning settings from 2007 to 2018. *Journal of Computers in Education (the Official Journal of the Global Chinese Society for Computers in Education)*, 6(4), 529–561. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00148-2>
- Øyehaug, A.B. (2019). *Kjennetegn på undervisning som gir dyp forståelse* i Voll, L.O, Øyehaug, A.B & Holt, A (red). *Dybdelæring i naturfag*. Universitetsforlaget. Oslo



## Vedlegg

### Vedlegg 1: Samtykkeskjema til elever og foresatte

## **Informasjon om filming og intervju i forbindelse med forskningsprosjektet**

### ***Elever som utforsker installasjoner i et vitensenter***

#### **Formål med filmingen**

I dette prosjektet ønsker jeg å finne ut mer om hvordan elever arbeider utforskende med installasjoner på vitensenter. Det er ønskelig å se på hva elevene kan få ut av bruken av disse installasjonene, og hvordan man som lærer kan utnytte dette.

Dette forskningsprosjektet er en masteroppgave på lærerutdanningen. Masteroppgaven skal skildre elevenes oppfatninger av bruk av installasjoner i naturfagundervisningen.

#### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

Høgskulen på Vestlandet er ansvarlig for prosjektet. Min veileder Nils Petter Hauan, som er ansvarlig for forskningsprosjekt, har selv bred erfaring på dette forskningsfeltet. Jeg, Mie Astrid Prestsveen Gaustad, skal skrive min masteroppgave basert på dataen fra opptakene.

#### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

Jeg har kontaktet lærerne på ditt trinn, og fått mulighet til å spørre dere om dere ønsker å delta i mitt forskningsprosjekt. Alle skal delta i aktiviteten på VilVite, men bare de som gir samtykke bli filmet.

#### **Hva innebærer det for deg å delta?**

Det vil kun være et fåtall av elever som blir observert med video, og disse vil være i grupper der alle elevene og foresatte har samtykket. Alle opptak vil bli lagret på en datadisk, ikke på nettet. Jeg vil også ha noen grupper inn til et gruppeintervju. Jeg tar lydopptak og notater fra intervjuet. Dersom det er ønskelig kan jeg sende over intervjuguiden på forhånd ved at dere tar kontakt med meg.

#### **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.

#### **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. Det er kun jeg og min veileder som har tilgang til behandlingen av dataene som blir samlet. Ingen av deltakerne vil kunne gjenkjennes siden jeg ikke spør om personopplysninger som er søkbare, og skolen som blir brukt i denne undersøkelsen vil heller ikke bli navngitt.

#### **Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?**

Opptakene og alle personopplysninger slettes når prosjektet er ferdig. Prosjektet vil etter planen avsluttes 15.05.2023.

## Samtykkeerklæring

Innsamling, oppbevaring og analyse av innsamlede data blir utført i henhold til retningslinjer gitt av Høgskulen på Vestlandet.

### 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:

- Høgskulen på Vestlandet ved Nils Petter Hauan.
- Vårt personvernombud: Trine Anikken Larsen ([trine.anikken.larsen@hvl.no](mailto:trine.anikken.larsen@hvl.no), 55 58 76 82

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

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

Hvis du har spørsmål knyttet til forskningsprosjektet kan du ta kontakt med:

- Veileder Nils Petter Hauan på [npha@hvl.no](mailto:npha@hvl.no) eller  
masterstudent Mie Astrid Prestsveen Gaustad på [miegaustad@gmail.com](mailto:miegaustad@gmail.com).

Med vennlig hilsen Nils Petter Hauan og Mie Astrid Prestsveen Gaustad

Nils Petter Hauan  
(Veileder)



Mie Astrid Prestsveen Gaustad  
(Masterstudent)



### Samtykke til deltagelse i forskningsprosjektets datainnsamling.

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Elever som utforsker installasjoner» og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- delta på videoobservasjon og gruppeintervju
- at opplysningene lagres frem til prosjektslutt

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

-----  
(Signert av foresatte til eleven som skal delta, dato)

## Vedlegg 2: Oversikt over retningslinjer og koding for transkribering

Retningslinjer for transkribering fra ARGUMENT-prosjektet.

### Retningslinjer for transkribering

#### Tidsmarkører

Sette inn nøyaktig tid fra video eller opptak f.eks. ca. annethvert minutt.

#### Språkbruk (dialekt):

Generelt: skriv på vanlig bokmål. Men skriv direkte sitat på dialekten hvis det kan tenkes å være tvil om hvordan oversette til bokmål uten å miste noen nyanser i betydningen.

#### To samtaler samtidig

Hvis det er to uavhengige samtaler på en gruppe eller plenumssamtale parallell med gruppesamtale, så skriv de i avsnitt etter hverandre, og forklar i parentes at de to samtalene egentlig går samtidig.

### Koder for transkribering

- Tankestrek betyr kort pause i et sekund eller to, eller at elevene stopper å snakke midt i en setning

-- To tankestreker betyr lengre pause mer enn 2-3 sekund

... Betyr ord en ikke kan høre godt nok til å transkribere

'tekst' (?) Betyr tekststreng der en er usikker på om transkribering er korrekt, om vi har hørt riktig.

/ Når en avbryter en annen så denne slutter å snakke og den som avbryter overtar.

// Når to begynner å snakke i munnen på hverandre

// Når to slutter å snakke i munnen på hverandre

[ ] Text in two square brackets represents clarifying information

< > Kommentar til teksten, analyse eller annet

? Rising intonation

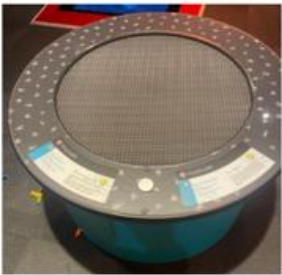





CAPITAL: Emphasis in talk

( ) Beskrivelse av situasjonen eller ting en SER eller forstår gitt kjennskap til klasserommet

## Dere skal utforske installasjoner på VilVite

*Magnus jobber på VilVite. Han og familien skal på ferie, og de skal fly til Spania. Han har aldri vært i et fly før, og han er skeptisk. Han lurer på hvordan et stort og tungt fly klarer å holde seg oppe i luften. Hjelp Magnus å finne ut hvorfor et fly klarer å bevege seg i luften.*

- 1) Dere skal gå rundt i utstillingen sammen i grupper.
- 2) Dere skal utforske og snakke sammen om naturfaglige fenomener knyttet til luft og vann.
- 3) Dere skal innom de seks installasjonene som er avbildet under. På disse seks stasjonene skal dere bruke blyant og papir for å tegne og vise hva som skjer, og hva dere tenker.
- 4) Hjelp Magnus med å forstå hvordan et fly holder seg i luften. Er det en sammenheng mellom installasjonene og hvordan flyet kan holde seg i luften?

<p>Vindbordet</p> 	<p>Rakettutskyter</p> 	<p>I løse luften</p> 
<p>Svømmeblæren</p> 	<p>Oppdriften</p> 	<p>Luftmagi</p> 

## Vedlegg 4: Reliabilitetstest med medstudenter

I tabellen under finner du kategorier og beskrivelse av de ulike kategoriene. Sett seg inn i de ulike, og gjerne still meg spørsmål om du har det.

Overordnet	Underkategori	Beskrivelse
Uttrykke forståelse	Kommentere funksjon	Kommentere funksjonen til utstillingen eller installasjonen.
	Kommentere vitenskapelig innhold	Naturvitenskapelige begreper for å kommentere innholdet.
	Instruere andre om utstillings drift	Vise hvordan installasjonen eller utstillingen fungerer. Instruere verbalt eller ikke-verbalt.
	Instruere andre om observasjon av fenomener	Vise og forklare om fenomener til de andre.
	Kroppslige uttrykk, Peker på fenomener	Peker på fenomener
	Kroppslige uttrykk, Andre bevegelser	Andre bevegelser
Tilbakemelding på andres tenkning	Kommenter andre elevers prat eller handlinger	Kommenter andre elevers prat eller handlinger uttrykt gjennom prat
	Handlinger som svar på andres handlinger	Handlinger som svar på andres handlinger. Handlinger som en respons på andres handlinger
Invitere andre	Stille spørsmål knyttet til utstillinger	Stille spørsmål for å forstå seg på installasjonen eller utstillingen. Invitere andre til å presentere sin forståelse om utstillingen
	Stille spørsmål knyttet til oppgaven	Stille spørsmål for å forstå oppgaven de har fått. Invitere andre til å presentere sin forståelse om oppgaven.
Teste individuelt	Teste en idé ved å håndtere utstillingen	Kommer med tanker, bevegelser som gir uttrykk for å teste en idé ved å håndtere utstillingen
	Gjentatt håndtering av utstilling	Gjentatt direkte interaksjon med utstillingen
	Kommentarer knyttet til opplevelser før besøk	Tett knyttet til forkunnskaper, gir uttrykk for å komme med uttalelser som har tilknytninger til opplevelser før besøket
	Kommentarer knyttet til erfaringer fra tidligere i besøket	Knyttet til erfaringer de har fra tidligere i besøket.
Tester sosialt	Forslag knyttet til oppgaver	Teste forståelse med å komme med forslag til hvordan oppgaven henger sammen med installasjonen eller fenomenene. Eller generelle forslag om hvordan man skal gå frem.

	Ekspressiv tenkning knyttet til oppgaver	Teste forståelse med å vise til tenking av høyere grad, begrunnelser for forslag og komme med disse forslagene.
Interaksjon med tekst	Lese selv	Lese tekst på utdelingsark eller etiketter på installasjoner
	Lytte til andre	Lytte til elever som leser på utdelt ark eller etiketter

Under finner du sju ulike utsagn fra datamateriale. Kategorier de sju utsagnene under, ved å bruke rammeverket over. Noter deg også en kort begrunnelse hvorfor du valgte den koden

#### Utsagn 1

(E2: Prøver å dytte ned spaken)  
(E5 går bort til E2 og dytter den hardere ned)

Kort begrunnelse for kategorisering:

#### Utsagn 2

(E1 trykker flere ganger på knappen)

Kort begrunnelse for kategorisering:

#### Utsagn 3

E10: Når du slipper (knappen) går boblen ut igjen, og fisken går opp. Se da E11. Da åpner boblen seg og den går oppover.

Kort begrunnelse for kategorisering:

#### Utsagn 4

(E5: Ser ned på informasjonsplakaten på installasjonen)

Kort begrunnelse for kategorisering:

#### Utsagn 5

E9: Hvorfor funker ikke det bordet lenger?

Kort begrunnelse for kategorisering:

#### Utsagn 6

E7: Du må trykke mer helt til (viser på oversikten over hvor mye luft man har pumpet opp)

Kort begrunnelse for kategorisering:

#### Utsagn 7





E5: Det er luft som får den til å fly – Luften får den til å fly opp og holder den oppe

Kort begrunnelse for kategorisering:

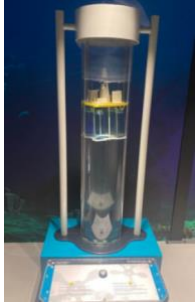

### Vedlegg 5: Kart over installasjonene på VilVite



## Vedlegg 8: Oversikt over installasjonene

Navn på installasjon	Beskrivelse på installasjonen	Konsepter tatt opp	Bilde av installasjonen
Vindbordet	Lag din egen ting som kan sveve i luften, bruk tilgjengelig materiale. Plasser den på bordet og start vinden med knappen. Se hvordan den oppfører seg, er det noe du vil endre?	Luftstrøm, aerodynamikk, krefter	
Rakettutskyter	Velg en rakett eller bygg en selv. Plasser raketten på utskytterstasjonen. Press håndtaket ned for å øke lufttrykket. Trykk på håndtaket for å skyte ut raketten. Hvordan kan du endre på raketten for å få raketten til å fly høyere?	Lufttrykk, gravitasjon og overflate	
Luftmagi	Trykk på knappen ved eksperimentet for å starte blåseren. Bruk slangene og blås luft mot flyvingen, rørene og ball-fontenen Prøv deg fram for å finne rett vinkel. Bruk trakten for å fange ballen. Klarer du å løfte platen?	Trykk, luftstrøm og bevegelse mot lavere trykk	
Svømmeblæren	Trykk på knappen slik at fisken. Se hva som skjer når du trykker hardere? Kan du gjøre slik at fisken beveger seg opp og ned i vannet.	Trykk, oppdrift	



Oppdriften	Trykk på knappen inntil oljeplattformen synker.	Trykk, oppdrift	
I løse luften	<p>Plasser ballen i luftstrømmen og se hva som skjer.</p> <p>Prøv å kjenne etter hvor luftstrømmen er kraftigst - over eller under ballen?</p>	Luftstrøm, kraft	

### Intervjuguide

*«Elever som arbeider utforskende med installasjoner»*

- Guiden viser hvilke tema som blir tatt opp under gruppeintervjuet
- Intervjuet gjennomføres i etterkant av aktiviteten, som gjennomføres på VilVite
- Spørsmålene handler om hvilke opplevelser og tanker elevene sitter igjen med

#### Oppstart

- Takk for at dere stiller
- Formålet med intervjuet
- Anonymitet og rettigheter

#### Elevenes oppfatninger og opplevelser av opplegget

- Hvordan opplevde dere å være med på opplegget?
- Beskriv hvordan dere opplevde det med tre ord.
- Hva synes dere om å arbeide med naturfag på denne måten?
- Kan dere forklare hvordan dette skiller seg fra vanlig undervisning?

#### Luft og lufttrykk

- Hvilke tanker har dere ifht problestillingen?
- Hvordan gikk dere frem når dere kom til en installasjon?
- Klarer dere se noen sammenhenger mellom problemstillingen og installasjonene?

#### Avslutning

- Hvis du skulle trekke ut tre ting som du mener er det viktigste vi har snakket om, hva ville det vært?
- Er det noe mer dere vil legge til?
- Har dere noen tilbakemeldinger?