



**UiT** Norges arktiske universitet

Fakultet for naturvitenskap og teknologi

## **Hva vektlegger lærere i vurdering av forsøksrapporter i naturfag?**

*En kvalitativ studie av læreres vurdering av forsøksrapporter i naturfag*

Petter Tobias Karlsen

Masteroppgave i Lektor i realfag trinn 8-13, KJE-3907, juni 2022



## Forord

Denne mastergradsoppgaven markerer avslutningen på mitt femårige studieløp på lektorutdanningen i realfag trinn 8-13 ved UiT. Det har vært noen lærerike og spennende år. Spesielt vil jeg trekke frem det siste året, der Lesehuset ble fast arbeidsplass og det (nesten) alltid var kaffe på kannen. Takk til alle medstudenter som gjorde masterskrivingen på Lesehuset til en mye hyggeligere opplevelse enn den hadde vært uten.

Det er mange som fortjener en stor takk for hjelpen. Uten mine informanter ville jeg ikke hatt enn oppgave. Dere gjorde det mulig for meg å foreta en analyse, og samtidig som jeg lærte tips og triks som jeg kan bruke senere i læreyrket. En stor takk til dere. Jeg vil også takke mine veiledere, Rasmus Tørnes Karstad og Magne Olufsen for tiden de har brukt på min oppgave og deres raske svar på e-post og gode tilbakemeldinger når det har trengtes. Jeg vil også takke mine venner og familie for støtten de har gitt meg underveis i hele utdanningsløpet.



## Sammendrag

Denne mastergradsoppgaven er en kvalitativ studie som er gjennomført blant naturfagslærere på ungdomsskole og videregående skole. Problemstillingen er «*Hva vektlegger lærere i vurdering av forsøksrapporten i naturfag?*» og den besvares gjennom forskningsspørsmålene:

*Hva vektlegger lærere i videregående i vurdering av forsøksrapporten?*

*Hva vektlegger lærere i ungdomsskolen i vurdering av forsøksrapporten?*

Studien er basert på det kvalitative forskningsintervju, der fire lærere ble intervjuet der intervjuet ble basert på en løs intervjuguide som var laget på forhånd. Forskningen min viser til at det er mange elementer som er med i vurderingen av rapporter. Rapporten har en streng struktur som lærerne forventer elevene skal klare å holde, samtidig som elevene skal uttrykke seg på den naturfaglige måten, som ikke kan sammenlignes med å skrive i andre fag. Her er det enighet blant lærerne. Videre viser forskningen min at lærere har et fokus på diskusjonskapittelet, feilkildene som presenteres i diskusjonen og hvordan diskusjonen skaper et samspill med resten av rapporten. Her finner jeg individuelle forskjeller som ikke kan knyttes til undervisningsnivå.

Som nyutdannet lærer har jeg fått en større forståelse for forsøksrapporten i naturfag og dette vil komme godt til nytte i arbeidshverdagen, både for meg og for mine fremtidige elever.



# Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon .....	1
1.1	Aktualitet og bakgrunn for valg av tema.....	1
1.2	Forskningsspørsmål.....	2
2	Teori og tidligere forskning.....	3
2.1	Læreplan.....	3
2.2	Scientific literacy.....	5
2.3	Oppbygning av rapporten.....	8
2.4	Språklige kjennetegn i naturvitenskapelig skriving .....	13
3	Metode.....	16
3.1	Vitenskapsteoretisk forankring .....	16
3.2	Begrunnelse for valg av metode - Det kvalitative forskningsintervju .....	16
3.3	Tematisk analyse .....	21
4	Vurdering av studien .....	25
4.1	Forskningsetikk .....	26
4.2	Gyldighet og pålitelighet.....	27
5	Analyse, tolkning og drøfting av funn .....	29
5.1	Kategori 1 - Kapitlenes samspill .....	30
5.2	Kategori 2 – Feilkilder .....	33
5.3	Kategori 3 – Rapportens struktur og naturfags egenart.....	35
5.4	Oppsummering og svar på problemstilling .....	41
6	Avslutning .....	43
6.1	Veien videre .....	43
6.2	Forslag til videre forskning .....	43
6.3	Forskningens betydning for meg som fremtidig lærer .....	43
	Referanseliste .....	46

Vedlegg 1 - Intervjuguide .....	49
Vedlegg 2 - Samtykkeskjema.....	51
Vedlegg 3 – Hannes mal og vurderingskriterier .....	55

## Tabelliste

<a href="#">Tabell 1 – Utviklete koder og deres betydning</a> .....	24
---	----



# 1 Introduksjon

I introduksjonen vil jeg redegjøre for valg av tema og veien som førte til problemstilling og forskningsspørsmålene. Til slutt vil jeg beskrive tekstens oppbygging.

## 1.1 Aktualitet og bakgrunn for valg av tema

Den norske skolen har i løpet av de siste årene gått igjennom en stor forandring i form av kunnskapsløftet 2020 (LK20). Utforskende undervisning har i enda større grad blitt et krav i skolen enn tidligere, selv om naturfag alltid har vært et fag som har hatt utforskende undervisning. Elever er glade i å gjøre praktiske ting i naturfag, og det er selvsagt engasjerende for undervisere å se at elevene har det gøy når de utfører forsøk, er på ekskursjoner eller utfører andre praktiske opplegg i naturfag. Disse praktiske aktivitetene utføres ikke bare for at elevene skal ha det gøy i undervisningen, men det er til for å knytte teori opp mot den virkelige, fysiske verden vår. Fra den gamle læreplanen, LK06, var det hovedmålet *Forskerspiren* som skulle sørge for at elevene fikk eksperimentere, utvikle hypoteser, diskutere og argumentere for hva som skjer i praktiske aktiviteter og for hvordan naturvitenskapelig kunnskap etableres (Kunnskapsdepartementet, 2013, s.3). I den nye læreplanen er det kjerneelementet *Naturvitenskapens praksiser og tenkemåter* som står for dette (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.2) og det er fortsatt er like naturlig å drive med praktiske aktiviteter nå som før LK20 ble iverksatt i skolen.

For at praktisk aktiviteter i naturfag ikke bare skal bli underholdning, men at det også forekommer læring er det viktig at det utføres en form for refleksjon i etterkant av aktiviteten. En slik form kan være forsøksrapporten. Det er en velkjent form for skriftlig vurdering i naturfag. Forsøksrapporten hadde en god relasjon med *Forskerspiren*, og den er fortsatt relevant med tanke på kjerneelementet *Naturvitenskapens praksiser og tenkemåter*. Det vil derfor være naturlig å bruke forsøksrapporten som vurderingsform i naturfag også i denne læreplanen. Det virker som om denne sjangeren er udødelig i naturvitenskapen.

Som en lektorstudent i realfag med kjemi som hovedfag, som har hatt realfag på videregående, har jeg hatt en del praktiske øvelser, eksperiment og forsøk på kjemilaboratoriet, fysikkrommet og naturfagrommet. For at det som nevnt ikke bare skal bli en ting som gjøres uten grunn, har det også resultert i flere skriftlige rapportert i min tid. Både på videregående skole og på universitetet. Som jeg tenker meg at elever og studenter har det i dag, har jeg og mine medstudenter også vært. Vi har vært lei av å skrive, måtte revidere og

levere på nytt fordi den ikke ble godkjent etter underviserens standarder og etter mange timers frustrasjon har vi fått et produkt som er blitt vurdert som godt nok. Jeg har dermed med de siste årene på lektorstudiet begynt å undre på denne forsøksrapporten. Det må være noe spesielt med den ettersom at så mange av mine undervisere i løpet av min skolegang har brukt den og at den i tillegg er så hyppig brukt i enkelte kjemiemner på universitetet. Jeg undrer på hva det er lærere ser etter i en forsøksrapport, og fokuset mitt ligger på ungdomsskolen og videregående.

## 1.2 Forskningsspørsmål

At vi har naturfagundervisning på både ungdomsskolen og det første året på videregående skole, og spesielt i realfagene på videregående, betyr at rapporten i naturfag kan bli brukt ved alle av de fem eller seks siste årene av skolegangen til elever. Det vil være derfor være merkelig om det er forskjellige forventninger på ungdomsskolen og på videregående skole når det kommer til forsøksrapporten. Jeg mener derfor at forsøksrapporten burde være standardisert når det kommer til innhold og ønsker å undersøke dette.

Problemstillingen min blir derfor:

*Hva vektlegger lærere i vurdering av forsøksrapporten i naturfag?*

Videre vil jeg spisse problemstillingen min til følgende to forskningsspørsmål for å undersøke om rapporten er standardisert eller om det er forskjellige forventninger til elever på ungdomsskolen og videregående:

*Hva vektlegger lærere i videregående i vurdering av forsøksrapporten?*

*Hva vektlegger lærere i ungdomsskolen i vurdering av forsøksrapporten?*

## 2 Teori og tidligere forskning

Her vil jeg introdusere hva læreplanen i naturfag nevner som kan ha relevans til rapportskrivning. Etter det kommer en tolkning av begrepet *Scientific literacy* basert på kommunikasjon og skriving. Etterfulgt kommer teori knyttet til oppbygging av rapporten, og hva som forventes å være med i hver unik del av rapporten. Til slutt presenteres faktorer som gjør det naturvitenskapelige språket så unikt og som har relevans for hvordan en forsøksrapport skrives.

### 2.1 Læreplan

I læreplanen i naturfag ligger det kjerneelementer og grunnleggende ferdigheter som skal være med på å forklare hva som forventes av undervisningen i naturfag. Her vil jeg presentere de grunnleggende ferdighetene som er relevante i lærernes vurdering av rapporter og et kjerneelement som i stor grad handler om det å skrive rapport i naturfag.

#### Naturvitenskapelig praksiser og tenkemåter

Kunnskapsdepartementet har definert kjerneelementer, temaer i naturfag som det spesielt skal være fokus på i denne læreplanen. Et av disse er blitt kalt *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter*. Dette kjerneelementet skal legge opp til at elever opplever naturfag som et praktisk og utforskende fag. De skal forstå verden rundt seg i et naturvitenskapelig perspektiv, og dette skal foregå gjennom utforskning, opplevelse og undring. Ved å utføre praktisk arbeid kan elevene løse faglige utfordringer og med dette utvikle sin forståelse for naturfaglig teori. Videre skal dette kjerneelementet være med å beskrive metoder, tenkemåter og uttrykksformer i naturfag og ved å arbeide med dette kjerneelementet vil det fremme naturvitenskapens unike språk og spesifikke måter å tenke og ikke minst forklare naturfaglige fenomener og hendelser (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.2).

#### Grunnleggende ferdigheter

I den nye læreplanen har Kunnskapsdepartementet definert fem grunnleggende ferdigheter som skal brukes og utvikles i alle fag, dermed også naturfag. Disse fem er muntlige ferdigheter, å kunne skrive, å kunne lese, digitale ferdigheter og å kunne regne (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.4). På sin egen måte er alle fem relevant til rapportskrivning i naturfag, noe som vil bli argumentert for under hver av disse.

## **Muntlige ferdigheter**

I forsøk er det ofte grupper som gjennomfører forsøkene sammen. Det kan føre til at når elevene skriver forsøksrapporten er det en del elever som samarbeider under skriveprosessen selv om de skal skrive individuelle rapporter. Muntlige ferdigheter i naturfag handler om å kunne delta i faglige samtaler og dele og utvikle kunnskap i naturfag basert på erfaringer, observasjoner og faglig informasjon. Begreper som går igjen i muntlige ferdigheter er å beskrive, vise forståelse, formidle kunnskap, utvikle spørsmål, argumentere, forklare, reflektere og begrunne for egne valg og holdninger (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.4).

### **Å kunne skrive**

Denne grunnleggende ferdigheten i naturfag handler om å kunne danne hypoteser og spørsmål samt det å kunne skrive forklaringer basert på bevis og kilder. Videre handler det om at observasjoner og erfaringer skal beskrives og det skal formuleres og argumenteres for synspunkter. Utviklingen i skriving i naturfag går ut på å gå fra å bruke tegninger og tekst til å bruke mer presist naturfaglig språk, noe som inkluderer figurer og symboler (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.4).

### **Å kunne lese**

Denne ferdigheten går ut på å forstå naturfaglige begreper, symboler, figurer og argumenter gjennom naturfaglige tekster. Å lese i naturfag innebærer å identifisere, tolke, utforske og bruke informasjon fra forskjellige type tekster og tenke kritisk om hvordan naturvitenskap fremstilles og brukes. Utviklingen i denne ferdigheten går fra å finne og bruke informasjon i tekster til å forstå andre tekster med flere fagbegreper og implisitt informasjon (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.5).

## **Digitale ferdigheter**

I dagens skole skrives ikke rapporter for hånd lengre, de skrives på datamaskiner. Derfor er det naturlig å kunne bruke digitale verktøy til å utforske, modellere, beregne og publisere data fra forsøk, feltarbeid eller andre studier. Dette er en del av det kjerneelementet *Digitale ferdigheter* handler om. I tillegg handler det om å kunne bruke søkeverktøy, beherske søkestrategier, og vurdere kilder kritisk og kunne velge informasjon om naturfaglige emner. Utvikling på disse ferdighetene i naturfag går fra å bruke enkle digitale verktøy til å utvise selvstendighet og dømmekraft i bruk og valg av verktøy og kilder (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.5).

## **Å kunne regne**

I enkelte tilfeller av forsøksrapporten kan det være relevant å bruke regning, spesielt hvis det er snakk om kvantitative forsøk. Dette handler om å kunne innhente, arbeide med og framstille relevante tallmateriale. Det handler også om å bruke begreper og passende måleinstrumenter og formler for å løse naturfaglige problemer. Å vurdere, sammenligne og argumenter for om beregninger og resultater er gyldige eller ikke. Å utvikle regneferdighetene ved å lage avanserte framstillinger og ved å bruke regning i faglig argumentasjon (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.5)

## **2.2 Scientific literacy**

Scientific literacy er et begrep som ikke lett lar seg definere og det er ingen konsensus om definisjonen til begrepet (Roberts, 2007, s.729). Det er heller ikke lett å komme med en dekkende oversettelse til norsk, derfor velger jeg å beholde begrepet på engelsk.

Jeg tar utgangspunkt i en modell om scientific literacy fra Knain og Prestvik (2012) der kommunikasjon og skriving i naturfag inngår. Denne modellen er basert på en modell fra Wallace (2004). Modellen til Wallace favner at Scientific literacy rommer både språk, handling, erfaring, refleksjon og dialog over erfaringer (Knain & Prestvik, 2012, s.20). Denne modellen bruker tre forhold som er viktig for å tilegne seg «scientific literacy»: *Autentisitet, variert språkbruk og rom for refleksjon og dialog*. I tillegg til disse tre forholdene har Knain og Presvik (2012, s.20-21) lagt til *Transformasjon og Multimodalitet*. Under vil disse fem elementene presenteres.

### **Autentisitet**

For å oppnå god læring er det viktig at elevene kan bruke det naturfaglige språk til å kommunisere om sine erfaringer. Dette må gjøres på en måte som er meningsfull for dem. Når en elev må bruke et naturfaglig språk til å forklare sine erfaringer, vil elevene kommunisere autentisk (Wallace, 2004, s.903). Wallace nevner tre former for autentisitet:

- a) Elevsentrert autentisitet, læringen er relevant og meningsfull for elevens interesser
- b) Faglig autentisitet, læringen skal knyttes til arbeidet profesjonelle i feltet gjør (f.eks. forskere).
- c) Situert autentisitet, læringen er knyttet til verden utenfor skolen (Wallace, 2004, s.903).

En autentisk bruk av det naturfaglige språket er nødvendig for å lese og skrive naturfaglige tekster i tillegg til å argumentere naturfaglig. For å bli «scientific literate», må elevene få naturfaglig skriving inn i deres måte å kommunisere på (Wallace, 2004, s. 905).

### **Variert språkbruk**

I naturfag er det ulike sjangre som elever skal kunne beherske, og disse ulike sjangrene tilsvarer ulike aktiviteter og situasjoner i skolen. Muntlige påstander elever danner basert på et forsøk er en tentativ, utprøvende språkpraksis. Derimot er et kapittel i læreboka etablert kunnskap. For å bli «scientific literate» må elevene kjenne til slike sammenhenger mellom de ulike teksttypene og kunnskapens status (Knain & Prestvik, 2012, s.20).

### **Transformasjon**

Det vi mennesker ønsker å si er et forhold mellom det vi ønsker å si og den språklige kompetansen vi har, basert på erfaringer med personer, tekster og utveksling av meninger i situasjoner. Disse erfaringene, meningene og tekstene utgjør et utgangspunkt for transformering. Å transformere tilgjengelige tekster som er relevante i situasjonen: det kan være tilgjengelige tekster som ligger foran oss eller det kan tekster basert på erfaringer og lignende situasjoner. Den transformasjonen som knytter elevenes tekster til det de har hentet informasjonen ifra, er bevis på det arbeidet de har vært engasjert i og er spor på deres læring. Når elevene transformerer tekster arbeider de alltid med å beherske naturfaglige normer samtidig som de skaper faglig mening. Elevtekster kan leses som resultater av valg eleven har gjort tidligere i skrivesituasjonen, og valg som var viktige for eleven som der og da forsøkte å skape faglig mening. Elever må kunne omforme erfaringer og andre tekster til nye tekster og samtidig reflektere over denne transformasjonen. Gjennom dette kan et hverdagslig språkregister og et faglig språkregister vokse sammen (Knain & Prestvik, 2012, s.20).

### **Multimodalitet**

Multimodale tekster er sammensatte tekster, og det kan være tekster satt sammen av bilde og tekst, eller tekst og lyd osv. Dette betyr at elever kan skape faglig forståelse på andre måter enn bare verbal tekst som var vanlig før (Knain & Prestvik, 2012, s.21).

### **Rom for refleksjon og dialog**

Elever må få lov til å diskutere, prøve ut og endre oppfatning i en kritisk dialog når de prøver å skrive og leser naturfaglige tekster og skal delta i naturfaglig argumentasjon. Slik vil

elevene få søke en felles faglige forståelse og dette vil føre til at elevene blir «scientific literate» (Wallace, 2004, s.910).

## 2.3 Oppbygning av rapporten

En naturvitenskapelig rapport skal følge IMRaD-modellen. Denne er engelsk og står for Introduction, Method, Results and Discussion. Lindsay (1995, s.5) deler inn i IMRaD, men har tittelen for seg selv og argumenterer for at denne inndelingen i praksis er ufravikelig. Silyn-Roberts (2013, s.3) inndeler sjangeren marginalt annerledes. I tillegg til de fire hovedkategoriene Lobban & Schefter bruker, er det lagt til kategoriene tittel og abstrakt. I skolen er det ikke vanlig å bruke abstrakt, eller oppsummering, i rapportskrivning. Det som er vanlig er å ha med en hensikt, en hypotese, teoretisk bakgrunn og til slutt en konklusjon. Hensikt, hypotese og teoretisk bakgrunn ligger alle under introduksjonen i Silyn-Roberts og Lindsay sine rapporter, mens konklusjonen avslutter diskusjonsdelen.

Lykknes og Smidt (2008, s.206), i *Å skrive i alle fag*, så nærmere på forsøksrapporten sammen med en lærer på tiende trinn. Elevene hadde fra læreren utdelt en mal som var en variant av oppsettet IMRaD. Den inndeling var *Overskrift og innledning (I)*, *utstyrsliste, figur, beskrivelse (M)*, *resultat (R)* og *(a) konklusjon (D)*. Her er det verd å legge merke til at diskusjonskapittelet er en del av konklusjonen og at innledningen inneholder hensikt og hypotesen og teoretisk bakgrunnsstoff.

Med dette ser vi at det er variasjoner i hvordan inndelingen av en rapport er, men at rapporten forventes å ha de samme essensielle bestanddelene. I denne oppgaven velger jeg å forholde meg til en revidert versjon av den norske modellen som læreren i Lykknes og Smidt (2008, s.206) samarbeidet med. Den som inneholder en innledning, teoretisk bakgrunnsstoff, utstyrsliste med figur og beskrivelse av forsøket, et resultatkapittel og til slutt en diskusjon og en konklusjon.

Du trenger ikke være en god og kreativ skribent for å skrive en god rapport. Du trenger bare å skrive rett frem og skrive setninger som ikke er tvetydig og få frem det du prøver å få frem (Lobban & Schefter, 2017, s.14).

### **Innledning**

Den første del av rapporten er innledningen. Innledningen er skrevet som logiske argumenter og skal presentere hva som er hensikten, hypotesene eller forskerspørsmålene i forsøket (Lobban & Schefter, 2017, s.10). Silyn-Roberts (2013, s.28) mener at målet med innledningen

er å fremheve målet med arbeidet som presenteres i teksten, hva er hensikten og eventuelle hypoteser. En hypotese er definert av Lobban og Schefter (2017, s.23) som en formell påstand som kan bli testet. De påstår også at det i et forsøk alltid er minst én hypotese, og er den ikke oppgitt i en eventuell oppgave eller gitt direkte fra en underviser må en selv finne den. Argumentet er at hele poenget med å gjøre et forsøk eller observere er å samle data som enten støtter hypotesen eller nullhypotesen.

Når du forstår grunnene bak et forsøk eller en praktisk aktivitet, vil du også klare å lage en eller flere hypoteser. Klarer du ikke formulere hypotesen klart, vil du heller ikke klare å besvare hypotesen, som vil resultere i at du viser at du ikke har forstått forsøket (Lobban & Schefter, 2017, s. 24).

Lindsay (1995, s.7) sier at nøkkelen til en god vitenskapelig tekst er hypotesen. En hypotese må ha to egenskaper, den må knyttes til den kjente informasjonen på temaet og den må være testbar. Jobben til en hypotese er å overbevise leseren om hvorfor denne hypotesen er valgt, og hvorfor du utfører forsøket på denne måten (Lindsay 1995, s.8). Når hypotesen er god og begrunnelsen er gjort, har du «solgt» introduksjonen til leseren. Leseren vil nå vite hva du er ute etter å finne svar på. For hver setning leseren leser vil han vurdere disse mot forventningen, og vil lese med gode forventninger. Av denne grunn er det ingen viktigere påstander i teksten (Lindsay, 1995, s.9).

### **Teoretisk bakgrunnsstoff**

Silyn-Roberts (2013, s.28) har definert syv punkter for hva som er hensikten med innledningen i en rapport:

1. Å gi leseren tilgang til å forstå bakgrunnen av forsøket uten at leseren selv må lese litteraturen som er relevant til forsøket.
2. For å peke på forholdet mellom de ulike kilder, korrelasjoner og motsetninger.
3. For å fremheve mangelen i kunnskapen på feltet, korrelasjoner, motsetninger og uklarheter.
4. Å fremheve målet med arbeidet som presenteres i teksten.
5. Å danne en kontekst for diskusjonen av resultatene.
6. Å definere spesifikke begrep som forekommer i teksten
7. I lengre dokumenter, beskrive tekstens oppbygging (Silyn-Roberts, 2013, s.28).



Ut av disse syv mener jeg at punkt en, to, fem og seks er relevante til rapportskrivning i skolen. Det første punktet handler om at forfatter skal presentere teorien som trengs for å forstå forsøket uten at leseren trenger å lese seg opp på temaet. Videre skriver Silyn-Roberts (2013, s.30) at den relevante teorien skal skrives som om det var rettet mot en travel profesjonell i disiplinen som allerede har en god og bred forståelse for feltet, men som samtidig mangler den detaljerte kunnskapen som trengs for å forstå forsøket. Dette betyr at beskrivelsen av teori ikke skal være på et grunnleggende nivå, men burde inneholde det materielle som en slik person trenger for å forstå forsøket, men ikke mer enn dette. Dette gjør det direkte relevant til forsøk i naturfag, ettersom det trengs teori til å forklare hva som skjer i forsøket.

Å sammenligne kilder for å undersøke om det er motsetninger eller likheter i forskning er relevant i rapportskrivning for det kan legge grunnlag for et interessant forsøk og for å sammenligne data med andres forskning. Dermed er punkt nummer to også relevant for rapportskrivning i skolen. Punkt fem handler om å skape et grunnlag av teori og tidligere forskning som gjør at man kan diskutere resultatene i lys av dette grunnlaget. Det sjette punktet handler om å definere begreper til en spesifikk betydning som kan henvises til senere i teksten (Silyn-Roberts, 2013, s.28).

Det tredje punktet handler om å fremheve hull i tema som det forskes på. I skolen er det svært uvanlig å undersøke tema som det ikke er kunnskap på fra før av, og ofte er det etablerte teori som ligger bak forsøkene som utføres. Det fjerde punktet beskrives i kapittelet av rapporten som kalles *Innledning* gjennom hensikt og hypoteser. Punkt syv er ikke vanlig i en rapport ettersom det er vanlig å følge en fast struktur, og at det derfor blir overflødig å ta med. Rapporten er ikke et langt dokument.

## **Metode og utstyr**

Metode og utstyrliste er kapittelet der forfatteren beskriver hvordan forsøket ble gjennomført og hvilket utstyr som ble brukt. Denne delen kan være delt i to kapitler eller være under samme kapittel. I utstyrlisten skal det være en liste over hvilke kjemikalier og utstyr som ble brukt, og kanskje en skisse over hvordan forsøksoppsettet så ut (Lobban & Schefter, 2017, s.26). Metoden skal skrives som en logisk rekke av eksperimentelle steg, slik at hele forsøket kan gjentas av en kompetent person i samme felt (Silyn-Roberts, 2013, s.36, Lindsay, 1995, s.14). Lobban & Schefter (2017, s.26) legger til at denne kompetente personen i tillegg til å kunne utføre forsøket skal kunne vurdere validiteten av resultatene og konklusjonene.

Lobban og Schefter (2017, s.27-28) poengterer at det ikke skal overdrives med bruken av ordet «så», mens Silyn-Roberts (2013, s.94-95) mener at ordet «jeg» sjeldent er akseptabelt. «Vi» er oftere akseptabelt, spesielt i en aktiv konstruksjon, men hun poengterer at det derimot er viktig å ikke gjenta disse ordene for mange ganger ettersom det kan høres barnlig ut. Metodekapittelet skal skrives i fortid, ettersom arbeidet er over og utført og teksten handler om hva som ble gjort (Silyn-Roberts, 2013, s.95, Lobban & Schefter, 2017, s.36).

## **Resultater**

Hensikten med resultatkapittelet er å presentere funnene og alle relevante resultater (Lindsay, 1995, s.17). Ingen resultater skal introduseres i diskusjonen eller konklusjonen. Dette vil føre til at leseren får en følelse av at de har mistet noe av betydning tidligere i teksten. Det vil føre til at leseren får et dårligere inntrykk av teksten. Dette støttes av Silyn-Roberts (2013, s.37) som sier at resultatkapittelet handler om resultatene. Resultatene skal ikke diskuteres, for det er avlagt et helt kapittel til dette senere i teksten. Dette gjelder også diskusjon av eller fremheving av andre resultater eller forventede resultater. Resultatkapittelet skal bare være til dine egne resultater. Ikke sammenlign eller diskuter andre kilder sine resultater i et tilsvarende forsøk, dette tilhører diskusjonskapittelet (Lobban & Schefter, 2017, s.33). I diskusjonskapittelet skal resultatene refereres tilbake til resultatkapittelet, og det er derfor essensielt at de viktigste resultatene er fremhevet. Uavhengig om det er grafer, tabeller eller tekst er det viktig at nøkkelinformasjon og nøkkelfigurene er fremtredende (Lindsay, 1995, s.19).

I forsøk og eksperimenter er det alltid feil som forekommer, enten det er feil som utføres av forsker eller om det er tilfeldige feil. Er feilene så store at det påvirker resultatene betraktelig er det nødvendig å forkaste disse. Derimot kan ikke resultater som motbeviser eller ikke støtter hypotesene forkastes (Silyn-Roberts, 2013, s.97).

## **Diskusjon**

Lobban og Schefter (2017, s.10) mener at man i diskusjonen skal diskutere hvordan resultatene bekrefter eller avkrefter hypotesen og får støtte av Lindsay (1995, s.96), som mener at hovedtemaet i diskusjonen skal være om resultatene støtter hypotesen eller ikke. Det er i denne delen man viser at man har forstått hva som skulle skje og hva som har skjedd. Hvis man får andre resultater enn forventet er det viktig å ikke skylde på seg selv eller andre. Man skal i stedet åpen innrømme feil som kan ha forekommet, hvordan de påvirker resultatene og hvordan de påvirker hypotesen (Lobban & Schefter, 2017, s.36).

Diskusjonskapittelet skal besvare det overordnede spørsmålet: Hva betyr egentlig resultatene? Diskusjonen skal inneholde begrensningene forsøket har, feilkilder som kan ha oppstått og hvordan de påvirker resultatet. Til slutt forventes det og en sammenligning med resultater i annen litteratur eller forventede resultater. Diskusjonskapittelet har ikke en så streng oppbygging og regler som introduksjon, resultat og metode.

Lobban og Schefter (2017, s.36) bryter ned det overordnede spørsmålet ned til fire spørsmål som utgjør diskusjonskapittelet:

1. Hva er dine tolkninger av resultatet, i lys av hypotese, forskerspørsmål og publisert litteratur?
2. Hva er feilkildene som er signifikante i resultatene dine?
3. Støtter funnene dine hypotesen?
4. Hvilke endringer i metoden vil kunne gi bedre resultater? (Lobban & Schefter, 2017, s.36)

Hvis det er et forsøk der elevene skal få et utbytte av et stoff er det forventet at de regner ut en prosent med faktisk utbytte som skal sammenliknes med forventet utbytte. Ut ifra denne sammenlikningen skal de foreslå feilkilder som kan ha oppstått og i hvordan retning det påvirket resultatet og til hvilken grad. Ofte nevnes bare feilkilder uten å argumentere om feilkilden ville gjøre utbyttet større eller mindre (Hardy, 2003, s.3).

Silyn-Roberts (2013, s.39) har et større fokus på resultatene i diskusjonsdelen og ikke et så stort fokus på feilkilder og deres betydning på resultatet som Lobban og Schefter har. Hun viser til fire punkt som forventes å være til stede i dette kapittelet:

1. Å vise hvor signifikant dine resultater er og hvordan disse fører til konklusjonen din
2. Hvordan resultatene dine støtter svaret eller konklusjonen.
3. Å vise sammenhengen mellom observasjonene dine.
4. Å sette resultatene i kontekst. (Silyn-Roberts, 2013, s.39)

Det er i diskusjonskapittelet du virkelig får lov å imponere med evne til å innovere. Ideer som kommer frem mens dataen blir innsamlet og prosessert må bli raffinert og relateres på en logisk måte til dataen og til litteratur. Noen forkastes, men de som forblir kaller Silyn-Roberts (2013, s.39) for argumenter og er byggesteinene i diskusjonsdelen. Argumentene må bli rettfærdiggjort i det vi vet om temaet fra før av, og dermed knyttes diskusjonsdelen mot den

teorien og forskning som ble presentert i kapittelet Teoretisk bakgrunnsstoff. Dette blir som spørsmål 3 og 4 fra Silyn-Roberts og spørsmål 1 fra Lobban og Schefter som er nevnt ovenfor.

Diskusjonskapittelet er en samling av argumenter om relevansen, brukbarheten og mulighetene eller begrensningen eksperimentet og resultatet har. Hvert argument må behandles som en separat del av logisk tankegang eller skrift. Hvert argument burde ha et avsnitt. Et avsnitt er en utvikling av en ide, og omhandler et poeng om gangen. Et godt avsnitt har tre deler: Temasetning, logisk utvikling og en konkluderende avslutning (Lindsay, 1995, s.27).

Som en begynnelse på diskusjonen burde en starte med styrkene i den innsamlede dataen, ved å fremheve de viktigste funnene. Etter dette kan en diskutere feilkilder og reliabiliteten til funnene. Lobban & Schefter (2017, s.37) mener det er best å håndtere reliabiliteten i to deler: første del håndterer feil i datasettet eller i observasjonene som ikke kan påvirkes, samt avvik fra de etablerte prosedyrene som kan ha påvirket resultatene. Den andre delen er å diskutere begrensningene forsøket har, og hvilke innvirkninger disse har på resultatenes nøyaktighet og til hvilken grad resultatene kan generaliseres.

## **Konklusjon**

Som et eget kapittel eller som en avslutning på diskusjonskapittelet skal det presenteres en konklusjon. Konklusjonen skal gi svar på hypotesene, målene eller forskerspørsmålene som er fremstilt i innledningen. I tillegg burde det avsluttes med en positiv tanke for å overbevise leser om at rapporten er ferdig og tilfredsstillende (Lobban og Schefter 2017, s.39). Det skal ikke presenteres ny informasjon her, for alt som er diskutert og presentert skal være i resultatkapittelet og diskusjonskapittelet. Hver konklusjon som trekkes må være direkte dratt fra materialet som er presentert tidligere i teksten. I tillegg skal konklusjonene være korte og konsise ettersom den detaljerte beskrivelsen er beskrevet i diskusjonskapittelet (Silyn-Roberts, 2013, s.39)

## **2.4 Språklige kjennetegn i naturvitenskapelig skriving**

Å skrive naturfaglig er ikke som å skrive oppgaver i norsk. Det er helt forskjellige måter å skrive på, og det er en kunst som krever mye tid og øving for å mestre. Her blir det nevnt noen kjennetegn som brukes når det kommer til å skrive naturvitenskapelig.

### **Passiv eller aktiv form**

Setningen «Acid etching removed the rust» er i aktiv form fordi rekkefølgen er aktør, verb og mottaker. Hvis vi snur på setningen får vi «The rust was removed by acid etching», der mottakeren er først, verbet kommer som nummer to og aktøren avslutter. Setningen er nå i passiv form, og fokuset i setningen ligger nå på «rust» i stedet for «acid etching» (Silyn-Roberts, 2013, s.221). Dette er en måte å endre setninger på som gjør at vi unngår å bruke personlige pronomen som «vi» og «jeg». Se følgende eksempel:

«pH-en ble opprettholdt på 6.8» er skrevet i passiv form og setningen inneholder ingen personlige pronomen, men likevel er det en gjemt person som har utført handlingen. Den ekvivalente setningen «Jeg opprettholdt pH-en på 6.8» er i aktiv form og Silyn-Roberts (2013, s.221) mener den er uakseptabel ettersom det er et fokus på at det er en person som utfører handlingen. Hun mener fokuset skal ligge på at handlingen blir utført. Lindsay (1995, s.49) støtter denne argumentasjonen gjennom å si at aktiv form ødelegger objektiviteten i vitenskap. Et argument imot den passive formen å skrive metode på er at det er å fraskrive seg ansvar for handlingen og at det kan føre til det som kalles komiteskriving (Lobban & Scheffer, 2017, s.53-54). Halliday og Martin (1993, s.213) argumenterer for at en upersonlig form som passiv form får frem at naturvitenskap er objektiv og universell og ikke avhengig av de personene som utførere forsøkene.

Følgende tips ble gitt til lærere i Australia innenfor skriving av rapporter i naturfag og et fokus på passiv og aktiv stemme:

*8.2 Initially personal and informal forms of reporting are more appropriate than the classic report style. As students gain skills and confidence, the formal report format, and the use of third person and passive voice can be developed (NSW, 1987, s.126).*

Halliday og Martin (1993, s.214) argumenterer at det å skrive faktuellet og med en passiv stemme ikke er så vanskelig for barn og at det naturvitenskapelige språket ikke trengs å simplifiseres til et personlig nivå. De viser også til studier som viser at slik form for skriving kan introduseres tidlig i skolegangen med suksess.

Ding (2002, s.143) argumenterer for at passiv form er den dominante formen i vitenskapelig skriving og beskriver det trivielt:

*Dette trekket ved skrivingen gjør at fokuset blir rundt tingen. Vitenskap representerer verden i form av ting og objekter, og dette gjør det sentrert rundt ting. Denne*

*sentreringen rundt ting gjør at man skal forvente å se grammatiske subjekter som refererer til ting, objekter og materialer enn som refererer til mennesker eller forskere, fordi setningssubjekter avgjør tema i setninger som igjen avgjør om setningen er sentrert rundt ting eller mennesket. Passiv form er en metode å få denne sentreringen rundt ting og objektene (Ding, 2002, s.143).*

Det er ikke et fasitsvar her, selv om det virker som om det er konsensus om at det er passiv form som er den vitenskapelig måten å skrive på.

### **Å skrive kort, konsist og presist**

Å snakke kort og konsist er et uttrykk som ofte blir brukt i dagligtale. I tillegg passer dette til rapportskrivning. Å skrive konsist handler om å uttrykke mye på kort tid eller plass. Det betyr ikke at det skal gå ut over klarheten i teksten. Bruker en for få ord kan det fort hende at teksten får flere betydninger, noe som heller ikke er ønskelig (Lobban & Schefter, 2017, s.53).

Å bruke et presise ord i stedet for vage ord er med å skape korte og konsise setninger. Her er et eksempel for hvordan en vag setning som krever en oppfølgingssetning kan endres til en kort og konsis setning:

«The flow of water was affected» Økte den eller ble det mindre flyt?

«The flow of water was decreased» (Borowick, 2000, s.19).

Baker oppsummerer med en setning hvordan en god, vitenskapelig tekst skal oppleves:

*«... that the reader forgets that he is reading and knows only that he is absorbing ideas»*  
(Baker, 1955).

### 3 Metode

Her vil jeg redegjøre for studiens design og prosess. Dette for å gjøre prosessen transparent for leseren. Forskningsdesign er en plan som skal organisere forskningen og gjøre den gjennomførbar slik at forskerspørsmålene og problemstillingen kan besvares (Cohen, Manion & Morrison, 2018, s.173). Dermed starter prosessen med problemstillingen og forskningsspørsmålene og avsluttes med analysen av funnene. I tillegg vil jeg redegjøre for, og samtidig, begrunne de valgene som er gjort.

#### 3.1 Vitenskapsteoretisk forankring

Problemstillingen i studien søker kunnskapen lærere har i fenomenet rapportskrivning i naturfag. For å finne svar på denne problemstillingen har jeg valgt å intervju lærere. Denne kunnskapen som jeg søker må konstrueres i samarbeid med lærerne jeg velger å intervju, i den sosiale interaksjonen som er intervjuet. I følge Postholm (2005, s.23) vil dette da falle inn under det konstruktivistiske paradigme.

Etttersom jeg er ute etter å undersøke fenomenet «forsøksrapporten» finner jeg det naturlig å velge et fenomenologisk forskningsdesign. Fenomenologi ble grunnlagt av Edmund Husserl (Kvale og Brinkmann, 2015, s.45) og fenomenologi søker en forståelse av den dypere meningen i erfaringer til enkeltpersoner og tar utgangspunkt i den subjektive opplevelsen hos enkeltindivider (Thagaard, 2018, s.36). Jeg søker erfaringer om rapporter i naturfag og bruker det kvalitative forskningsintervjuet for å søke forståelsene til enkeltperson i form av lærere i skolen. Kvale og Brinkmann (2015, s.45) skriver at fenomenologi bygger på en underliggende antakelse om at den virkelige verden er slik folk oppfatter den. Jeg er et enkeltindivid og vil ha mine egne tanker og erfaringer om fenomenet *rapport*, og dette vil påvirke hvordan jeg forstår andres tilnærming til fenomenet. Min jobb som forsker blir å prøve at jeg blir så lite påvirket av min egen erfaring som mulig.

#### 3.2 Begrunnelse for valg av metode - Det kvalitative forskningsintervju

Formålet med det kvalitative forskningsintervjuet i min forskning er å få en bedre innsikt i synspunktene de valgte informantene har om vurdering av rapporter i naturfagene. Strukturen i intervju er semistrukturert, en mellomting av strukturert og ustrukturert intervju som vil si at intervjuet har løsere rammer for hvordan spørsmålene stilles. Et slikt intervju ga meg tilgang til informantenes tanker om temaet ved hjelp av både detaljerte beskrivelser og eksempler.

Spørsmålene i et semistrukturert intervju er ferdig formulert på forhånd, men rekkefølgen og måten spørsmålene stilles på kan variere fra intervju til intervju (Gleiss & Sæther, 2021, s.80). Et semistrukturert intervju ga meg rom til å tilpasse spørsmålene etter hva informantene formidlet underveis i intervjuet, noe som kunne variere fra intervju til intervju ettersom informantene var frie til å svare med egne ord. Denne metoden gjorde det mulig for meg å fokusere på perspektivet informantene hadde (Postholm, 2010, s.36) og de detaljerte beskrivelsen og eksemplene ga igjen muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål i ting som var uklare eller som jeg ville grave dypere i. Spørsmålene i intervjuguide, som var utlevert til noen av informantene på forhånd, var prøvd formulert på en åpen måte for å unngå å legge ord i munnen på informanten og legger. Slik kunne informanten uttrykke egne tanker og erfaringer uten strenge føringer fra meg som intervjuer.

### **Intervjuguide og forberedelse til innsamling av data**

Ettersom min foretrukne metode for datainnsamling var det kvalitative forskningsintervjuet, måtte jeg utarbeide en intervjuguide (se vedlegg 1). Intervjuguidens to første spørsmål er introduksjonsspørsmål som introduserer informanten om temaet og var spørsmål laget for å få informantens egne tanker og erfaringer om rapportskriving før hoveddelen av intervjuet kommer (Christoffersen & Johannessen, 2012, s.80). Derav var det spørsmål som var lett å svare på samtidig som det fikk i gang praten hos informantene.

Spørsmål 3, 4 og 5 i intervjuguiden var overgangsspørsmål som skulle få informanten over på personlige erfaringer om hvordan de underviste i rapportskriving og hensikten med å skrive rapport. Med å stille disse spørsmålene ville jeg få erfaringer fra informantene om det var noen ting de spesielt fokuserte på undervisning i rapporter som kunne knyttes til forskerspørsmålet. Samtidig kunne det sammenlignes med det de sa senere under spørsmål 7, som vil ses på som et nøkkelspørsmål ettersom det var her jeg forventet å få informasjonen jeg trengte for å besvare forskerspørsmålene mine (Christoffersen & Johannessen, 2012, s.80). Derimot erfarte jeg at mye av informasjonen jeg fikk som var av nytte også kom under overgangsspørsmålene. At det var semistrukturerte intervju gjorde at spørsmålene ikke trengte å følge rekkefølgen som intervjuguiden la opp til, og dette var også tilfellet. Jeg erfarte at mange av spørsmålene ble besvart ved at informantene startet et sted og endte opp på et annet, slik at det ikke alltid var nødvendig å stille spørsmålene i intervjuguiden. Spørsmålene skulle være så åpne som jeg klarte, men ut av spørsmål 3, 4 og 5 var spørsmål 3 det mest åpne, og jeg skulle gjerne hatt de andre spørsmålene enda mer åpne.



I tillegg til denne intervjuguiden hadde jeg et eget ark med oppfølgingsspørsmål mer knyttet til hvert delkapittel en rapport skulle ha, som jeg kunne gå til hvis det var informasjon informanten ikke kom med utsagn om, men som jeg tenkte kunne være av relevans.

Det ble utført et testintervju i forkant av intervjuene med informantene. At jeg fikk kjørt et testintervju i forkant, gjorde at jeg fikk et perspektiv over hvor lang tid intervjuene ville ta. Intervjuet varte ca. 45 minutter, der litt av tiden gikk til å teste diktafonen og prøve forskjellige avstander for å oppnå best mulig lyd kvalitet. Testinformanten var en medstudent som i sin praksisperiode har rettet rapporter etter forsøk og som selv har skrevet mange rapporter i naturfagene. Dermed har testinformanten nesten samme bakgrunn som informantene, men det som mangler er erfaring. At testpersonen har samme bakgrunn som informantene er avgjørende for at tilbakemeldingene skulle være relevant. Testintervjuet var også nødvendig for min egen del, da jeg kunne da vurdere min egen rolle i intervjusituasjonen, og jeg fikk erfare viktigheten av å ikke legge ord i munnen på informanten. Samtidig ble jeg kjent med diktafonen, slik at jeg unngikk å miste et helt intervju basert på menneskelige feil med utstyr og slapp å transkribere et intervju med dårlig lyd kvalitet.

### **Utvalg og tilgang til informanter**

Når det kom til å velge informanter har jeg brukt et ikke-sannsynlighetsutvalg, eller et strategisk utvalg. I et slikt utvalg er ikke informantene tilfeldig valgt, men i stedet valgte jeg informanter basert på kriterier som jeg har bestemt på forhånd og informantenes relevante egenskaper og kvalifikasjoner (Gleiss & Sæther, 2021, s.39; Thagaard, 2013, s.60). Det er ikke valgt mange kriterier for valg av informanter, men ett spesifikt kriterium var lagt stor vekt på. Informantene må ha undervist i minst 10 år i naturfag, eller programfag i realfag hvis det var snakk om videregående lærere. Grunnen til at dette kriteriet er valgt er at jeg vil unngå nyutdannede lærere som kanskje ikke har så stor erfaring i å vurdere forsøksrapporter i naturfag, og dermed ikke har den kompetansen jeg søker etter. Å vurdere rapporter i naturfag er noe jeg selv ikke har lært i min universitetsutdanning og ikke opplevd i praksis heller. Dermed antar jeg at dette er noe man lærer underveis i jobben som naturfaglærer. At jeg bare vil intervju lærere med minst 10 års erfaring, kan føre til at jeg mister en nyutdannet sitt perspektiv på vurdering av rapporter i naturfag. Fra en lektorstudents perspektiv har vi skrevet en haug med rapporter og har selv opplevd og fått vurdering på disse på både videregående og

universitetsnivå og rapportkompetansen sitter dermed ferskt i minne hos mange av oss. Men i dette tilfellet verdsetter jeg erfaring og kompetanse over potensiell kompetanse.

Jeg ønsket å skaffe seks informanter til min datainnsamling. Tre lærere fra ungdomsskoler og tre fra videregående skoler. Med lærerne fra videregående skole tenkte jeg at det ikke spilte noen stor rolle om de underviste i naturfag, kjemi, biologi eller fysikk. I alle disse fagene er det vanlig å utføre forsøk og i etterkant skrive rapporter og dermed antok jeg at alle lærerne har erfaring med å vurdere rapporter i sine respektive fag.

Jeg har etablert et nettverk ved ungdomsskoler i området gjennom studietiden. Som vikarlærer på en ungdomsskole i nærområdet har jeg fått god kontakt med lærerne som jobbet der, og siden jeg er lektorstudent har de vist interesse i hvordan studiet mitt går. Spesielt har naturfagslærerne vist sin interesse i hva jeg ville undersøke i min masteroppgave. To av naturfagslærerne på denne skolen har jeg dermed hatt gode samtaler med lenge før jeg i det hele tatt begynte å skrive masteroppgaven. Den ene av disse to lærerne hadde i tillegg et spesielt opplegg som hen kjørte med hvert nye kull, der hensikten var å lære elevene hvordan en god rapport i naturfag skal skrives. Med dette i bakhodet tok jeg direkte kontakt med læreren og spurte om han ville være informant til min masteroppgave. Det samme gjorde jeg med den andre læreren. Den tredje informanten var en lærer på en annen ungdomsskole i nærområde. Også her tok jeg direkte kontakt. Alle tre takket ja til å være informant og alle tre fylte mitt ene kriterium.

Når det kom til lærere fra videregående skole, var det annerledes. Jeg ønsket hovedsakelig lærere som underviste på studiespesialiserende. Jeg antok at de har et større fokus på rapporter enn lærere på yrkesfaglig skole, uten at jeg har begrunnelse for dette. Etersom jeg ikke har noen fot inne i videregående skole måtte jeg bruke en alternativ metode for å komme i kontakt med potensielle informanter, med ett unntak. Jeg tok kontakt med en lærer på min gamle videregående skole som underviste min klasse i et halvt år. Hun takket ja til å være informant. Etersom jeg ønsket tre informanter måtte jeg bruke en strategi som Gleiss og Sæther (2021, s.41) kaller portvakt. Portvakter er personer i et sosialt miljø som fungerer som døråpnere til deltakere og gjør at prosessen med å få informanter blir lettere. Jeg fikk tips fra mine veiledere om lærere fra lokale skoler jeg kunne kontakte. Jeg kontakt disse og fikk svar fra en lærer som ikke var villig til å stille opp, men ga meg tips om kollegaer som kunne være interesserte. Dermed ble snøballmetoden brukt, der en potensiell deltaker kjenner andre personer som kan være relevant som informant, basert på kriteriene som er valgt for studien

(Gleiss & Sæther, 2021, s.42). Jeg fikk kontakt med to lærere og fikk avtalt et intervju med disse. Etter å ha utført det første av disse to intervjuene fikk jeg beskjed om at den tredje ikke hadde mulighet. Etter å ha transkribert det andre intervjuet fra videregående læreren konkluderte jeg med at jeg ikke trengte et tredje intervju fra lærere på videregående skole. Dette basert på at jeg mente jeg hadde et rikt datamateriale fra de to intervjuene. Derimot skulle jeg intervjuet en tredje lærer på videregående også, ettersom en av informantene trakk seg fra studien og jeg satt igjen med bare en informant fra videregående.

Ettersom to av lærerne er kolleger hadde jeg tanker om at det ikke er deres personlige erfaringer og tanker jeg fikk, men at det er skolens tanker og ønsker som ligger bak eller et eventuelt samarbeid blant lærerne på skolen. Dette viste seg å ikke være tilfellet ettersom det viste seg å være vesentlig variasjon mellom informantene.

### **Gjennomføring av intervju**

Informantene jobbet ved ulike skoler i Nord-Norge, de fleste nært mens noen var lengre unna studiestedet. Kommunikasjon med informantene ble gjort via epost, noe som ble gjort bevisst for å kunne skille informantene fra hverandre. I tillegg er det en ryddig måte som skaper oversikt for meg og informantene, som forhindrer eventuelle misforståelser og feil i avtaler. Jeg informerte om at jeg hadde lyst til å ta opp intervjuet, og at derfor trengte deres samtykke. Dette gikk alle med på. I tillegg ble det informert om at intervjuet ville ta en plass mellom 30-40 minutter, basert på hvordan samtalen utviklet seg. Dette er et estimat som kom fra testintervjuet som ble gjennomført i forkant av alle intervjuene. Jeg spurte informantene om de ville ha intervjuguiden utdelt på forhånd, der 3 av 4 takket ja til dette. De tre som takket ja ville tenke igjennom spørsmålene på forhånd slik at de kunne gi best mulig svar under intervjuet. Den siste tenkte at det var best å bare gi svarene som kom i hodet med en gang spørsmålet ble stilt.

Jeg kontaktet rektorene ved skolene og forklarte at jeg ønsket å bruke deres ansatte til datainnsamling, og at det ikke ville ta mer enn 1 time av dagen deres, og spurte i tillegg om tillatelse om å bruke et grupperom eller samtalerom for å utføre intervjuet. Dette tillot rektorene meg, og intervjuene ble utført på skolen informantene jobbet på, slik at de var i trygge omgivelser. For å skape en bedre atmosfære rundt intervjuene, tok jeg med kjeks og twist for å ha noe å bite i til kaffen og teen som jeg var så heldig å få tilbud om å drikke under intervjuet.

Før hvert av intervjuene ble gjennomført fikk informantene igjen informasjonen om at de når som helst kunne trekke seg fra datainnsamlingen uten å oppgi grunn og i tillegg takket jeg dem for at de var villig til å la seg intervjuet.

### **3.3 Tematisk analyse**

For å analysere den innsamlede dataen er tematisk analyse valgt. Denne analysemetoden er en metode som systematisk identifiserer, organiserer og tilbyr innsikt i meningsfulle mønster, eller tema, i og på tvers av et datasett. Tematisk analyse lar også forskeren se og gi mening til delte meninger og erfaringer, og dermed identifisere hva som er felles når det er snakk eller skrevet om et tema (Braun & Clarke, 2012, s. 57). Tematisk analyse er valgt på grunn av nettopp dens fokus på å finne mønster eller tema i eller på tvers av datasettet. I tillegg til dens praktiske betydning for oppgaven er tematisk analyse en fleksibel analysemetode, og for folk som er ny i kvalitativ forskning kan den være en inngangsbillett til forskning som ellers kan være vag, mystisk og konseptuelt utfordrende (Braun & Clarke, 2012, s. 58). Braun og Clarke (2012, s.58) nevner også at aspekter med tematisk analyse, som koding og systematisk analyse av kvalitativ data kan bli linket med andre metoder for analyse samt teoretisk og konseptuelle utfordringer.

#### **Transkripsjon**

Den første fasen i den tematiske analysen var å bli kjent med datamaterialet. Å bli kjent med datamaterialet er essensielt i kvalitativ analyse, enten det er videodata eller lydfiler. Siden jeg har tatt opp intervjuene hadde jeg muligheten til å høre igjennom intervjuene flere ganger. Dette er noe Braun & Clarke (2012, s.60) også anbefaler, i tillegg til å transkribere intervjuene. Målet med denne fasen var å bli ordentlig kjent med datasettet og begynne å se etter ting som kan være relevant til forskerspørsmålene (Braun & Clarke, 2012, s.61). Det ble ikke kodet i denne fasen, men det ble skrevet notater om tanker og ideer som falt inn under transkripsjonen. Disse notatene var skrevet ned for å huske elementer som kunne være interessante under koding og analysen.

Transkripsjonen av hvert intervju ble utført i løpet av samme dag som intervjuet ble utført, med unntak av ett. Dette av to grunner. Den første er at jeg selv kan lære av intervjuet som nettopp ble gjennomført. Hvordan jeg ga tilbakemeldinger og hvordan jeg stilte spørsmålene. Dermed ble jeg selvbevisst og tok læring fra et intervju og bruke det jeg lærte til de neste intervjuene. Dette er i tråd med det Kvale og Brinkmann (2015, s.207) mener, forskere som transkriberer egne intervjuer, lærer om sin intervjustil. Den andre grunnen er at

intervjusituasjonen er ferskt i minne, og for at notatene som ble skrevet ned underveis i intervjuet skal kunne gi mening og brukes senere i analysen. Dette sett i lys med hva Jacobsen (2015, s.200) mener om at det er viktig å ikke ha notater som er ubrukelige i analysearbeidet på grunn av manglende betydning. Transkribering av intervjuene er starten av analyseprosessen og viktig del av den. At transkripsjonen er gjennomført av meg selv var åpenbart, ettersom det er jeg selv som skal analysere intervjuene. Allerede under transkripsjonen ble meningsanalysen av det som ble sagt påbegynt (Kvale & Brinkmann, 2015, s.207). Informantene ble i transkripsjonen anonymisert og jeg nummerte dem og ga dem nye navn slik at det var bare jeg som visste hvem som var hvem, og dermed ivaretok deres anonymitet så godt som mulig.

### **Koding og utvikling av kategorier**

Hvis vi ser på analyse som et murhus er kategoriene veggene og kodene er mursteinene som veggen består av (Braun & Clarke, 2012, s.61). Kodene er byggesteiner i kategoriene og inngår dermed i kategoriene. Mine koder ble navngitt så nært som mulig deres faktiske betydning, slik at koden gir en oppsummering av hva innholdet i et utdrag fra datamaterialet (Braun & Clarke, 2012, s.61). Et eksempel er at utsagn som omhandlet å skrive kort og konsist i rapporten fikk koden «Kort og konsis».

I min kodefase gikk jeg frem og tilbake gjennom datamaterialet ettersom kodene ble utviklet gjennom kodingen, og endring av koder ble nødvendig når det oppsto nye kode (Braun & Clarke, 2012, s.63). Noen koder ble delt opp ettersom ny informasjon kom frem senere i kodingen. Andre koder fikk nye navn. Det var viktig for meg å være åpen gjennom hele kodeprosessen for å få med meg hva datamaterialet prøvde å fortelle meg.

Det ble kodet direkte inn i transkripsjonsdokumentet og koder ble dannet ved å legge en bakgrunnsfarge over den relevante teksten som koden i utsagnet representerte. Hver kode fikk hver sin unike bakgrunnsfarge. Samtidig som jeg kodet skrev jeg kommentarer hvis et utsagn hadde flere koder, og for å prøve å sette egne ord om hva disse kodene kunne brukes til og om det var andre informanter som det kunne sammenlignes med. Nedenfor er en tabell over de ulike kodene og hva de omhandler og under der igjen kommer noen eksempler som illustrerer kodeprosessen:

Tabell 1 – Utviklele koder og deres betydning

<b>Kode</b>	<b>Kodens betydning</b>
Fagbegrep	Når informantene nevner viktigheten av å bruke fagbegreper i rapporter
Kort og konsis	Handler om å uttrykke seg kort og konsist
Utvetydig	Å skape setninger som bare har en betydning
Passiv eller aktiv	Om metoden skrives i aktiv eller passiv form, er forskeren usynlig eller synlig i metoden.
Presist språk	Omhandler det å være presis i sine forklaringer.
Struktur	Omhandler rapportens struktur
Dis-Hyp	Samhandlingen mellom diskusjon (dis) og hypotesen (hyp).
Dis-Res	Samhandlingen mellom diskusjon og resultat (res).
Dis-Teo	Samhandlingen mellom diskusjon og teori (teo).
Dis-Met	Samhandlingen mellom diskusjon og metode (met).
Ref/Arg/Dis	Når informantene nevner det å reflektere, argumentere og diskutere rundt resultat, feilkilder og observasjoner.
Feilkildedrøfting	Drøfting av feilkildene, gjelder både i hvilken retning og hvor mye de påvirker resultatene.
Progresjon	Utvikling av ferdighetene i å skrive rapport.
Verbform	I hvilken tid teksten skal skrives i, fortid eller nåtid.
Mål	Omhandler hva som er målet med å skrive rapport
Måloppnåelse	Når utsagnene nevner elementer som påvirker måloppnåelse
Selvstendighet	Når elevene er selvstendig i arbeid eller i skriving, f.eks.

Eksemplene under illustrerer kodeprosessen med kodene:

*«Skriv slik at det er forståelig, med bruk av fagbegreper. Å skrive kort og konsist, ikke skriv å fabuler å bruke masse ord og adjektiver som de øver seg på i norsk, men skriv kort og konsist.»*

Koder: Kort og konsis, fagbegrep

*«Hvordan kan man få en setning som er helt spesifikk, kjempeflott og så kort som mulig som beskriver hva du har gjort?»*

Koder: Kort og konsis, utvetydig

*«For at elevene vise at dem er oppe på høy måloppnåelse så er det diskusjon og koblinga mot teorien. Det er det du ser på. Det andre er ikke så nøye, ikke på høyt nivå for da klare de det uansett. På lavere måloppnåelse er det det å få rett ting på rett plass»*

Koder: Dis-Teo, struktur

Jeg systematiserte utsagnene inn i tabeller, en tabell for hver ulike kode, slik at alle utsagn som hadde fått denne koden ville finnes i en tabell. Dette for å skape en oversikt. Inni denne tabellen ble det også uttrykt hvilken informant som kom med hvilket utsagn, slik at jeg skulle slippe å gå inn i transkripsjonsdokumentene for å få bekreftelse på hvem som hadde sagt hva.

Underveis i kodeprosessen var det viktig for meg å være bevisst på at mine egne erfaringer og tanker om temaet farget kommentarene og kodene jeg markerte. Dette gjelder også den leste teorien. Det var utfordrende å sette kodene sammen til kategorier fordi jeg oppdaget jeg var ute etter å bekrefte utsagnene med teorien. Det var derfor nødvendig å lage tematisk kart for å visuelt hjelpe meg å finne kategorier og underkategorier (Braun & Clarke, 2012, s. 60). Når kategoriene ble fastsatt ble kodetabellene, som nevnt i avsnittet over, som var en del av kategorien samlet for å systematisere ytterligere.

I analyseprosessen kom det tidlig frem at alle informantene i intervjuene hadde et fokus på at ting skal være på rett plass, det å holde en *struktur*. Her er utsagn fra to av informantene:

*«Få det tekniske ... at man huske navn og dato, formålet eller hensikten med forsøket, hypoteser, utstyr, fremgangsmåte og tegning. Så er det jo da resultat og feilkilder og til slutt konklusjon.»*

En annen informant sier følgende:

«Det her med å holde struktur ... for rapport er jo en fagtekst med veldig streng struktur.»

Ettersom det å holde struktur i rapporten kom sterkt frem hos informantene var det ikke til å unngå at denne koden skulle være en del av en kategori. Sammen med kodene *Fagbegrep*, *Kort og konsis*, *Utvetydig*, *Passiv eller aktiv* og *Presist språk*. Disse ble sammen til kategorien *Rapportens struktur og naturfags egenart*. Denne ble delt inn i de fire underkategoriene *Struktur*, *Passiv eller aktiv form*, *Kort og konsis* og *Presist naturfaglig språk*. Den siste underkategorien ble satt sammen av kodene *Fagbegrep*, *Utvetydig* og *Presist språk*.

Ved at koder som tilhørte denne kategorien ble fjernet fra kategoriseringsprosessen førte til at det ble lettere å komme frem til den andre kategorien, *Feilkilder* som besto av koder som blant annet *Feilkildedrøfting* og *Ref/Arg/Dis* som handler om hvor viktig det er å diskutere feilkilder i rapporten.

Den siste kategorien, *Kapitlenes samspill*, kom frem som et resultat av at det var utsagn fra informanter om koblingen mellom de ulike kapitlene i rapporten. Koder som bygger opp denne kategorien er *Dis-Res*, *Dis-Hyp*, *Dis-Teo* og *Dis-Met*. Denne kategorien handler om hvordan kapitlene har et samspill og det dermed skapes en rød tråd gjennom rapporten. Fra tabell 1 kan man dermed se at det var koder som ble dannet, men ikke brukt i kategoriene. Til slutt endte jeg med kategoriene *Kapitlenes samspill*, *Feilkilder* og *Struktur og naturvitenskapens egenart*.



## 4 Vurdering av studien

Å vurdere egen kvalitet er noe som enhver studie bør gjøre. Det å vurdere kvaliteten på det datamaterialet som er innsamlet er en del av det. Et annet element er å gå igjennom de etiske vurderingene som er gjort underveis i studieprosessen. At jeg har valgt intervju som metode gjør at det stilles krav til hvordan jeg ivaretar mine informanter, og dette diskuteres i kapittel 4.1. I kapittel 4.2 presenteres reliabilitet og validitet som er knyttet opp til de valgene jeg har gjort underveis, og jeg vurderer også kvaliteten på dataen og hvordan denne kunne blitt forbedret.

### 4.1 Forskningsetikk

I denne studien er det kvalitative forskningsintervjuet benyttet. Dette innebærer at jeg som forsker får tilgang til data som kan knyttes direkte til personene som er deltagere i studien. Dette er det som kalles *personopplysninger* og disse er meldepliktige (Christoffersen & Johannessen, 2012, s.43). Etersom jeg samlet inn personopplysninger, ved at jeg brukte diktafon til å ta lydopptak av intervjuet, vil det ifølge lov om behandling av personopplysninger (personopplysningsloven 2000) utløses meldeplikt til Norsk senter for forskningsdata (NSD) (Christoffersen & Johannessen, 2012, s.43).

#### Samtykke

I informasjonsskrivet som ble utdelt til informantene, med forespørsel om å delta i studien, ga informantene meg sitt frivillige, informerte samtykke. Et frivillig samtykke vil si at det ble gitt uten ytre press eller at det ble gitt uten begrensninger av valgfrihet (NESH, 2021, s.17). At samtykke er informert betyr at jeg som forsker har gitt tilstrekkelig og forståelig informasjon om hva det innebærer å delta i forskningen min. Dette igjen betyr at de vet hvorfor de ble spurt om å delta, hvilke opplysninger som blir innsamlet og hvilke formål de skal brukes til (NESH, 2021, s.17). Samtykket ble gitt skriftlig før intervjuet ble gjennomført. I informasjonsskrivet ble det opplyst om at informantene kunne på hvilket som helst tidspunkt trekke seg fra studien, både muntlig og skriftlig, uten å begrunne hvorfor. Dette ble informantene også informert om både før og etter intervjuet. De ble videre informert om at det bare var meg og mine veiledere som har tilgang til datamaterialet, og at datamaterialet ville bli slettet etter publisering av oppgaven. Ingen personopplysninger som kunne identifisere informantene eller andre ble innhentet, og jeg anonymiserte informantene fra start. I tillegg til at informantene har fått full informasjon om studiet, skal også informantene *forstå* informasjonen. Dette er ikke et lett krav å oppfylle, men slik jeg tolker det, er det svært liten

grad at resultatet av forskningen kan benyttes til å skade informantene på noen måte (Postholm & Jacobsen, 2018, s.249). Jeg mener derfor at kravene for informert samtykke er oppfylt ettersom informantene hadde fått full informasjon og hadde kompetansen som de trengte for å frivillig deltakelse i studien.

### **Anonymisering og konfidensialitet**

I informasjonsskrivet informantene fikk tilsendt opplyste jeg om hvordan den innsamlede dataen skulle lagres for å ivareta deres konfidensialitet. I denne studien skulle jeg ikke innhente personopplysninger, men det kunne likevel forekomme at informantene nevnte navn eller andre opplysninger som er sensitive i intervjuet. En forsker skal aidentifisere all empiri og datamaterialet skal være anonymisert i en slik grad at det ikke kan spores tilbake til informanten (NESH, 2021, s.21). Det ble ikke underskrevet en formell taushetsplikt verken av meg eller av informantene. Derimot påla jeg meg selv en taushetsplikt.

Lyddopptakene ble lagret trygt, og slettet etter at transkripsjonen var utført, som er i tråd med NESH (2021, s.23) etiske retningslinjer. I transkripsjonen ble informantene anonymisert informant 1, 2, 3 og 4, mens i oppgaven har informantene blitt fått de fiktive navn, Ole, Hanne, Kristian og Arne, for å vise informantene respekt og for å øke leservennligheten i oppgaven (Postholm & Jacobsen, 2018, s.250). I tillegg ble skolene som informantene underviste på, anonymisert i tråd med etiske retningslinjer.

## **4.2 Gyldighet og pålitelighet**

Her vil jeg drøfte forskningens kvalitet. For å vurdere kvaliteten i denne studien benyttes kriteriene reliabilitet og validitet.

Tradisjonelt har man innenfor forskning benyttet begrepene validitet og reliabilitet, men Jacobsen (2015, s.227) mener de representerer en positivistisk tilnærming. Begrepet validitet blir oversettes av begrepet gyldighet mens reliabilitet oversettes med pålitelighet (Postholm & Jacobsen, 2018, s.222).

Det er viktig at en forsker reflekterer systematisk over to forhold:

- Hvilke begrensninger er knyttet til egen forskning
- Hvordan jeg som forsker har påvirket de endelige resultatene basert på min måte å gjennomføre forskningen på.

Det første forholdet henviser til gyldigheten til forskningen, om det er grunnlag for å trekke de konklusjonene jeg har gjort basert på datamaterialet som er innsamlet. Det andre forholdet viser til forskningens pålitelighet og i hvor stor grad jeg kan stole på funnene mine (Postholm & Jacobsen, 2018, s.222)

Videre vil jeg benytte meg av begrepene gyldighet og pålitelighet.

### **Gyldighet**

Gyldighet handler om hva slags konklusjoner jeg som forsker kan trekke ut fra dataen jeg har samlet inn. Postholm og Jacobsen (2018, s.222) skiller mellom ytre og indre gyldighet.

Indre gyldighet handler om hvorvidt datamaterialet gir svar på det som studien spør om. (Postholm & Jacobsen, 2018, s.229). Det kvalitative forskningsintervjuet har medvirket i å belyse forskningsspørsmålene mine. Det har gitt meg innsikt i hva lærere vektlegger i vurdering av rapporter i naturfag, og jeg mener at mine funn kan gjenspeiles i det forskningsspørsmålene mine handler om og at derfor vil den indre gyldigheten min kunne betraktes som høy. Min undersøkelse var rettet mot å få en grundig men detaljert forståelse for min problemstilling, og er det som kalles et intensivt opplegg. Jeg har studert få informanter, men studert mange variabler i vurdering av rapporter. Det vil si at studien er *virkelighetsnær*, som betyr at undersøkelsen tar utgangspunkt i dem som blir studert og deres forståelse og jeg mener at en virkelighetsnær studie og et intensivt opplegg vil score høyt på indre gyldighet (Jacobsen, 2016, s. 90-91).

Ytre gyldighet handler om til hvilken grad funnene i studien kan overføres - eller generaliseres til andre sammenhenger som ikke er studert. (Postholm & Jacobsen, 2018, s.238). Ettersom metoden som er valgt var det kvalitative forskningsintervju er problemet med generalisering knyttet til utvalgets størrelse. Utvalget består av tre lærere fra ungdomsskole og en fra videregående skole, som vil tilsi at resultatene ikke vil sees på som representativt for alle ungdomsskoler og videregående skoler (Jacobsen, 2016, s.237). Om en annen person hadde gjennomført samme forskningsprosess er det ikke sikkert de ville endt opp med samme resultat som jeg har fått i min studie.

### **Pålitelighet**

I tillegg til å vurdere gyldigheten til studien er det også i forskning viktig å vurdere dens pålitelighet. At jeg valgte semistrukturert intervju påvirker påliteligheten min. Informantene vil selv bestemme i hvilken retning samtalen går og bruke egne erfaringer som ikke direkte vil

kunne sammenliknes. Dette påvirker påliteligheten i resultatet. I intervjuguiden prøvde jeg å ha så åpne spørsmål som mulig slik at informantene kunne svare med sine egne erfaringer. Derimot ble ikke spørsmålene så åpne som mulig, og dette gjør at påliteligheten min synker. Mine forskningsspørsmål var å finne ut om et fenomen fra et samlet perspektiv i motsetning til fra et individuelt perspektiv (Postholm & Jacobsen, 2018, s.225-226). Det gjorde det viktig å reflektere om informantenes kompetanse på feltet. Jeg hadde fire informanter med ulik alder, utdanningsbakgrunn og ulikt antall skrevde og vurderte rapporter i sitt liv. Dette mener jeg er med på å øke påliteligheten i forskningsresultatet mitt.

Kvaliteten til en forskning påvirkes også av relasjonen mellom forsker og informant (Gleiss & Sæther, 2021, s.90) og denne relasjonen må vurderes. Det at alle mine informanter er personer jeg har hatt en relasjon til, kan påvirke svarene jeg får. Dette fordi at det er en mulighet for at de ønsker å vise meg at de er gode lærere, og gir meg en fasit på spørsmålene og ikke sine egne erfaringer. Derimot erfarte jeg det som at de ønsket å vise meg hvordan de vurderte rapporter og at de ga meg sine maler og måter å undervise i rapporter på. Dermed ga de meg sine egne erfaringer og ikke noe som kunne minne om et fasitsvar. Dette mener jeg styrker forskningens pålitelighet. Underveis i forskningsprosessen har jeg prøvd å være bevisst over mine egne oppfatninger om temaet før selve forskningen begynte. Et slikt metablikk har vært viktig for meg å holde på, ettersom jeg har en positiv holdning til rapportskriving i realfagene og at dette kunne påvirke hvordan jeg tolket resultatene (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 224).

## 5 Analyse, tolkning og drøfting av funn

Her skal jeg tolke og drøfte empirien innen de tre kategoriene jeg har utviklet: *Kapitlenes samspill*, *Feilkilder* og *Rapportens struktur og naturfags egenart*, der den siste kategorien ble delt inn i fire underkategorier. Den første kategorien, *Kapitlenes samspill*, blir presentert i delkapittel 5.1 og drøftes i samme delkapittel. Kategori to, *Feilkilder*, presenteres i delkapittel 5.2 og drøftes i dette kapittelet. Den siste kategorien er delt inn i fire underkategorier. Disse er lagt under delkapittel 5.3 og hver kategori får hver sin inndeling der funnene blir presentert og tolket. Senere i delkapittel 5.3 blir funnene drøftet. En slik inndeling er valgt på grunn av at jeg ville tolke funnene til en kategori med en gang mens funnene og tolkningene er friske i minne. Helt til slutt, i delkapittel 5.4, besvarer jeg forskningsspørsmålene og problemstillingen min.

Kategoriene som analyseres og drøftes vil inneholde utfyllende sitater fra alle informanter for å illustrere hva lærere vektlegger når de vurderer forsøksrapporten i naturfag. Jeg har prøvd å holde informantens utsagn så presise som mulig, til tross for å ha endret skrivemåte fra dialekt til bokmål. Min egen, subjektive oppfatning kan påvirke tolkningen av utsagnene. For å øke oppgavens leservennlighet fikk informant 1, 2, 3 og 4 følgende pseudonym: Ole, Hanne, Kristian, Arne. Hanne er lærere på videregående skole mens Ole, Kristian og Arne er lærere på ungdomsskolen.

### 5.1 Kategori 1 - Kapitlenes samspill

Kategorien *Kapitlenes samspill* kom frem som en kategori ut ifra utsagn fra informantene om diskusjonskapittelet og hvordan det skal kobles opp mot rapportens andre kapitler. Her vil jeg presentere funn innenfor denne kategorien og tolkninger jeg gjør om disse funnene som er basert på informantens utsagn. Deretter vil jeg diskutere funnene og sette de i lys av tidligere forskning.

#### Funn og tolkning

Det er en felles tanke blant informantene om at diskusjonen er det viktigste kapittelet i rapporten. Diskusjonen knytter sammen hele rapporten gjennom sitt samspill med de andre kapitlene. Spesielt kommer det frem om samspillet mellom diskusjons- og teorigapittelet, noe som impliserer et samspill med resultatkapittelet også ettersom det er resultatene man diskuterer. Kristian kommer med følgende utsagn om diskusjonskapittelet:

*«Resultatet er ofte et tall, «Det ble 12, det var 13 trær som hadde det» ferdig. Ja det er resultatet. Men hvorfor ble det 13? Hvis du da ikke har lest leksa di så teoridelen ikke er bra nok så klare du ikke å forklare det. Så teoridelen inneholder alltid den kunnskapen du bruke for å forklare hvorfor det ble 13 trær eller whatever. OG det er høy måloppnåelse.»*

Kristian bruker høy måloppnåelse i sitt utsagn, og knytter det til det å ha en god teoridel som brukes til å forklare resultatet. Jeg tolker at denne samhandlingen mellom resultat, diskusjon og teori er en stor del av det Kristian ser etter i en rapport.

Arne beskriver diskusjonsdelen slik:

*«Det er fantastisk hvis dem klare å stille seg spørsmålene og diskutere, eller å reflektere over hva som skjer og hvorfor. Og da får man ofte teoridelen flettet inn automatisk. For da må du henviser til teori og få forklare det. Google deg frem til hvorfor og komme frem med forklaringer, gjerne med formler og reaksjonslikninger eller hva andre har skrevet om den observasjon i forsøket tidligere for eksempel.»*

Jeg tolker dette i likhet med Kristians utsagn, at diskusjonskapittelet er til for å diskutere resultatene i lys av teorien bak forsøket. Jeg noterer meg en forskjell på disse to. Kristian uttaler at denne koblingen er det som skaper høy måloppnåelse, mens Arne ikke nevner noe om dette.

Ole har et lignende fokus, men legger til en kobling til hypotesen i tillegg:

*«Å knytte det opp mot hypotesen, knytte det opp mot teorien som ligger bak og at du gjør deg en refleksjon eller en diskusjon rundt hvorfor ble det som det ble. Hvorfor er det som det er, og kanskje ta med teorien inn i konklusjonen.»*

Det er verd å nevne at Ole bruker en mal der diskusjonen tilhører konklusjonskapittelet og feilkilder er et eget kapittel. Dette er en noe mer uvanlig struktur enn å ha konklusjon for seg og feilkilder sammen med diskusjonskapittelet. Jeg tolker at Ole vil skape en rød tråd gjennom alle rapportens kapitler, der diskusjonen er knyttet opp mot teorien bak forsøket, mot hypotesen din og til slutt konklusjonen og at det er viktig å skape denne sammenhengen i rapporten.

Hanne nevner noe som utmerker seg:

«På diskusjonen spesielt, må de forstå hva de har gjort for å skrive en god diskusjon. Det er derfor jeg har dem (rapportene), det er den jeg retter på også. For at elevene viser at dem er oppe på høy måloppnåelse så er det diskusjonen og koblingen mot teorien du ser på. Det andre er ikke så nøye, ikke på høyt nivå for da klarer de det uansett.»

De siste to setningen av utsagnet over er noe som stikker seg ut. Her tolker jeg det som at Hanne har et overordnet fokus på at elevene skal bruke diskusjonen og dens kobling til teorikapittelet til å vise sin kunnskap. Hun nevner også at dette er høy måloppnåelse som viser hva hun forventer. Det andre er ikke så nøye, og hun er bastant i uttalelsen sin. Jeg tolker det som at det er noe som hun forventer at elevene skal klare uten store problemer.

## **Drøfting**

Etter å ha tolket informantenes utsagn om kategorien *Kapitlenes samspill* har jeg funnet følgende funn:

Diskusjonen er det viktigste i forsøksrapporten, det er det konsensus om blant informantene, noe som de får støtte av hos Hardy (2013, s.2) som sier at diskusjonen er hjerte av rapporten. Det er i denne delen det viktigste av vurderingen av rapporten skjer, og det er også denne delen som skaper en sammenheng, en rød tråd, i rapporten. Informantene er enig i at det skal være en kobling mellom teori, diskusjonen og resultatene. Dette er samstemt med Silyn-Roberts (2013, s.39) sitt tredje og fjerde punkt, der diskusjonen skal skape en sammenheng mellom observasjon og sette resultatene i kontekst. Det er også samstemt med det Lobban og Schefter (2017, s.36) mener om at tolkningen av resultatet skal ses i lys med publisert litteratur.

Det at elevene bruker teorikapittelet til å skape en kontekst for diskusjonen er viktig for informantene. Ved å skrive teorikapittelet gjør elevene en transformasjon fra kilden og til teorikapittelet, før dette igjen transformeres og brukes til å diskutere resultatet og hva som har skjedd i forsøket. Dette er det Knain og Prestvik (2012, s.20) kaller *Transformasjon*, og det lærer elevene å skrive varierte tekster i naturfag, som rapporten består av. Dermed blir koblingen mellom teori og diskusjon som informantene vektlegger, et kjennetegn på hvordan bli scientific literate.

Det var ikke bare en samhandling mellom teori, diskusjon og resultat. Ole knytter også diskusjonen til hypotesen som skiller dem ut fra Hanne, Kristian og Arne. Ole never det i forhold til selve diskusjonen. Dette er samstemt med det Lobban & Schefter (2017, s.36)

mener om at diskusjonen skal knytte sammen tolkningen av resultatene med hypotesen og publisert teori, i tillegg til å se om resultatene støtter hypotesen. Sett i lys av at diskusjonen skal begrunne om resultatene bekrefter eller avkrefter hypotesen (Lindsay, 1995, s.96) mener jeg at Ole har et korrekt fokus på diskusjon og at han ser helheten av rapporten som viktig i sin vurdering av rapporter. Det betyr derimot ikke at de andre informantene ikke ser på helheten, men det kommer ikke like godt frem. Hanne var bastant i sin uttalelse om hva hun vektla i sin vurdering, og at det andre forventet hun var med. Dermed tolker jeg det som at helheten skal være der, men at det ekstra fokuset hennes ligger ikke der, men heller på hva koblingen mellom teori og diskusjon.

Jeg tolker dermed at det er ikke noen forskjeller mellom ungdomsskolelærere og videregående lærere når det kommer til hvordan lærere vurderer samspillet mellom kapitlene i rapporten. Derimot er det individuelle forskjeller.

## **5.2 Kategori 2 – Feilkilder**

### **Funn og tolkning**

Feilkilder er ikke til å komme bort ifra når det er snakk om forsøk i naturfag. Feilkilder forekommer selv om man utfører forsøket perfekt, og de påvirker resultatet i den ene eller den andre retningen. I forsøk er det derimot stor sjanse for at det skjer menneskelige feil som påvirker resultatet. Å diskutere feilkilder er noe informantene også vektlegger i sin vurdering av rapporter. På spørsmål om elevene skal diskutere feilkilder svarer Ole:

*«Hvis dem klarer det så er det jo det beste, og tenker at det er høy måloppnåelse. I hvert fall at de gjør seg en refleksjon om at hvis halvparten av væsken var borte så har det noe å si for forsøket og hvis dem ikke fikk det til slik dem hadde tenkt på forhånd eller som teorien tilsier så tenker jeg at det bør være med i konklusjonen hvorfor resultatet ble som det ble.»*

Jeg tolker det som at Ole tenker det er det beste, men jeg er ikke overbevist om at det praktiseres. Han uttrykker at elevene gjør en refleksjon om at det vil påvirke resultatet hvis halvparten av væsken var borte, men ikke hvordan det faktisk påvirket resultatet og jeg tolker det som at det er nok med å kommentere at feilkilden påvirket resultatet uten å kommentere i hvilke retning ved hjelp av eventuelle reaksjonslikninger fra teorikapittelet.

Arne fikk samme spørsmål og svarte følgende:



*«Det skal dem gjerne. Det er fantastisk hvis dem klare å stille seg spørsmålene og diskutere eller å reflektere rettere sagt, reflektere over hva som skjer og hvorfor.»*

Han fulgte opp med dette eksempelet:

*«Jeg forlangte at alle skulle ha det med i diskusjonen når vi jobbet med programmering av bitbot. Og dem laget et program der bitboen ikke lystret, eller gjorde som programmet teoretisk sett skulle få den til å gjøre. Da er det viktig å komme med ei forklaring om hvorfor ikke. Da er det interessant.»*

Arne bruker ordet «skal» i sitt utsagn, og jeg tolker dette som at det er en forventning han har til elevene når rapporten skal skrives. Dette bekrefter han selv i eksemplet han nevner, der han forlangte at alle skulle ha feilkilder med i diskusjonen og dermed er det et kriterium i hans vurdering av rapporter.

Hanne bruker et eksempel for å synliggjøre hva hun forventer av feilkildene i en rapport.

*«Type, ok, vi har overtitrert. Hvordan vil det påvirke sluttresultatet. Må gjerne vise formler også. Og det får dem til, men en på lavere nivå sier bare at det va overtitrering og at det påvirket resultatet.»*

Fra Hanne sitt svar tolker jeg at dette er en oppgave for de som søker mot høy måloppnåelse og den høyeste karakteren. Hun viser til et konkret eksempel med overtitrering fra kjemi der hun vil at elevene skal begrunne hvordan det påvirker resultatet, og gjerne med å vise formler fra teorien for å forsvare denne begrunnelsen. Dette er en forskjell fra Arne og Ole sine forventninger om feilkildene.

Kristian har en lignende tilnærming som Hanne:

*«Jaja. Og der også er det at hvis du klarer å diskutere det du har gjort feil, er kanskje feilen din uvesentlig? Klarer du å korrigere drøftingen din og forståelsen din av hva som skjedde? Påvirke feilkilden konklusjonen din er egentlig det store spørsmålet? Hvis du søle, vil hypotesen din ble annerledes på grunn av at du sølte? Vil svaret på hypotesen din stemme eller ikke påvirka om du sølte eller ikke. Det er det du må diskutere.»*

Kristians mange spørsmål får frem det han mener diskusjonen handler om når han snakker om disse feilkildene. Å diskutere, drøfte og argumentere for hva som har skjedd når denne

feilkilden forekom og hvordan påvirker dette resultatet og til slutt diskusjonen. Jeg tolker dette som at han mener feilkildene knytter sammen rapportenes kapittel. Hypotesen blir påvirket av feilkildene, teorien brukes til å diskutere i hvilken retning resultatet blir påvirket, det var fremgangsmåten som var grunnen til feilkilden og diskusjonen diskuterer feilkildene, og til slutt så kommer konklusjonen som svarer på hypotesen.

### **Drøfting av funn**

Etter å ha tolket informantenes utsagn i kategorien *Feilkilder* er følgende funn gjeldende:

Jeg tolker det som feilkilder er en viktig del av rapporten, og det er forventet at elever har med feilkilder når de skriver rapport. Det er derimot en forskjell på hva ungdomsskolelærere og videregående lærere forventer av feilkildene i rapporten. Jeg ser at Arne og Ole forventer feilkilder i sin rapport og at de forventer en refleksjon om at feilkildene påvirker resultatet. Dette er i tråd med det Lobban og Schefter (2017, s.36) sitt punkt to om hva en diskusjon skal inneholde. Punkt to sier at feilkildene som var relevante feilkilder skal presenteres. Å diskutere og argumentere om feilkildene i rapporten er også refleksjon om eget forsøk som også er et tegn på å utvikle seg til å bli scientific literate (Wallace, 2004, s.910). Derimot tolker jeg at det var vage svar når jeg spurte om de skulle ha med hvordan feilkildene retning og til hvilken grad feilkildene påvirker resultatet.

Derimot var Kristian mer overbevisende i svaret og Hanne kom med et konkret eksempel på at dette var forventet. I lys av Hardys (2003, s.3) tanke om at retningen og til hvilken grad feilkildene påvirker resultatet, tolker jeg som Kristian og Hanne fokuserer på at elevene skal argumentere og reflektere for hvordan feilkildene påvirker resultatet. Hanne bruker høy måloppnåelse på det å diskutere i hvilken retning feilkildene påvirker resultatet, og det vil dermed si at det er lav eller middels måloppnåelse og ikke ha det med. Dette støttes av Hardy (2003, s.3) som hadde et fokus på at det skulle være med, selv om elever ofte bare nevnte feilkilder uten å argumentere for hvordan de påvirker resultatet. Ved en slik argumentasjon vil de svare det overordnede spørsmålet i diskusjonen, om resultatene bekrefter eller avkrefter hypotesen (Lobban & Schefter, 2017, s.10), og hvor signifikante resultatene er og hvordan de fører til din konklusjon (Silyn-Roberts, 2013, s.39). Det at elevene samler inn data i et forsøk og får feilkilder, gjør at de må argumentere for, vurdere og sammenligne med forventet verdi eller litteratur for om resultatene de har fått er gyldige eller om de må forkastes (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.5). Så ved å diskutere hvordan en feilkilde påvirker resultatet i en positiv eller negativ retning, får elevene trukket inn elementer fra den

grunnleggende ferdigheten *Å kunne regne* i naturfag til større grad enn hva de ville gjort hvis de ikke diskuterte dette. *Å argumentere for bevis og begrunne disse med forklaringer* er igjen fokuset i den grunnleggende ferdigheten *Å kunne skrive* (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.4).

Derfor tolker jeg at Hanne og Kristian vurderer det til at elevene får mye mer utbytte av at elevene diskuterer i hvilken retning feilkildene påvirker resultatet enn hvis de ikke gjør det.

### **5.3 Kategori 3 – Rapportens struktur og naturfags egenart**

Denne kategorien kom frem som et resultat av at det forekom utsagn om at å skrive naturfaglig er ulikt det å skrive i andre fag. I tillegg har det kommet utsagn om rapportens struktur og dens viktighet. Derfor har jeg valgt å systematisere denne kategorien og dele den inn i fire deler: *Struktur*, *Passiv eller aktiv form*, *Kort og konsist* og *Presist naturfaglig språk*. Grunnen til denne inndelingen er at det er til dels forskjellige tema, men at de har en sammenheng i naturvitenskapens struktur og unike språk.

#### **Struktur**

Forsøksrapporten i naturfag skal ha en forhåndsbestemt, fast struktur, det er alle informantene enige i. Selv om de har individuelle forskjeller på hvordan de inndeler rapporten, har de alle samme forventninger til hva som skal være med. Dermed er det også viktig for informanten at denne strukturen opprettholdes. Ole bruker en mal med disse kapitlene:

*«Få det tekniske ... at man huske navn og dato, formålet eller hensikten med forsøket, hypoteser, utstyr, fremgangsmåte og tegning. Så er det jo da resultat og feilkilder og til slutt konklusjon.»*

Ole legger til:

*«Hvis ting havner på feil plass så får de høre det altså.»*

Ole har brukt denne malen i over 15 år og holder seg tro til denne. Jeg tolker disse sitatene at han bruker denne malen til å vise elevene at rapporten har en fastsatt struktur og et forventet innhold. Havner elementer på feil plass blir dette kommentert og skal fikses på.

Hanne sier følgende om struktur på rapporten:

*«Det her med å holde struktur ... for rapport er jo en fagtekst med veldig streng struktur. Du skal ha innledning, du skal ha eksperimentelt hva fremgangsmåten var og hva du gjorde. Du*

*skal ha en teoridel på det her og du skal diskutere. Å ha rett informasjon på rett plass er kjempevanskelig ... Jeg bruker en mal fra NTNU.»*

Denne malen inneholder en innledning med hypotese og hensikt, teoretisk bakgrunnsstoff, utstyr og fremgangsmåte, resultatkapittelet, diskusjon og en konklusjon (se vedlegg 3). Jeg tolker det som at Hanne mener det er fort gjort å plassere elementer under feil kapittel og at denne strenge strukturen må øves på for det er forventet av elevene. At det bruker å komme på nummer to tolker jeg som at hun kommenterer hva som er på feil plass og at elevene skjønner det på andre forsøk eller andre rapport hvis de har lest tilbakemeldingene.

Kristian bruker å lære bort rapporten med et eget opplegg når han får nye elever i åttende klasse. Samtidig underviser han i hvordan rapporten er bygd opp.

*«Så lærer jeg dem at alle rapporter er tredelt. Det ene, første handler om det vi gjør før vi gjør et forsøk. Det andre handle om selve forsøket og det tredje handle om det vi gjør etter forsøket. Og da er det at forberedelsen, det vi kan. Hva er hensikten. Vi forberede oss med å lære oss best mulig. Så gjør vi, designe vi oss et forsøk. Da må vi skrive opp hva vi har med, hvordan det er satt opp, hva vi skal gjøre med det og så må vi også skrive ned hva som skjedde når vi gjorde det. Det er også en del av forsøket. Så kommer det en diskusjon, hvorfor skjedde det som skjedde? ... Den tredelingen der får du ikke lov til å fucke med.»*

Jeg tolker dette som at hans tanker om at rapportens struktur og innhold er bestemt på forhånd. Det er ikke opp til elevene selv å bestemme hva de ønsker å ha med i rapporten, men at de må følge et fast oppsett og ha det innholdet som er forventet av en rapport.

### **Passiv eller aktiv form**

Om fremgangsmåten skulle skrives i passiv eller aktiv form var det variasjoner fra ungdomsskole til videregående. Ungdomsskolelærerne foretrakk at den skulle være i aktiv form, med bruken av «jeg»:

*«Akkurat det samme for meg faktisk. Faktisk ordlyden «vi» høres bedre ut. Jeg tenker at «Vi tilsatte saltsyre» høres ut som bedre flyt og at det er en faktisk rapport som du skriver i stedet for at det blir for oppskriftsmessig. Det høres ut som en rapport som du har tenkt at andre skal gjennomføre. Det blir uten personlige pronomen.»*

Når Kristian forklarte fremgangsmåten, kom det klart frem hans syn på bruken av passiv og aktiv form:

*«Vi fylte reagensrøret  $\frac{3}{4}$  fullt, vi satt reagensrøret fast i stativet, vi satt gassbrenneren under»*

Jeg tolker utsagnene til disse ungdomsskolelærerne at de foretrekker den aktive formen å skrive på. Min tolkning er også at det kommer av at det er mer naturlig og enklere måte å skrive på, selv i den naturfaglige verden og at elevene får eierskap til det de gjør i forsøket.

Hanne er derimot uenig:

*«Også ser jeg etter ... jeg driver og terper på de på høyt nivå på småtteri, men det å få den her fremgangsmåten i passiv preteritum. «Det ble gjort» og «det ble tilsatt». Du selv skal være usynlig, det er noe jeg nevner for dem på høyt nivå at det vil du ha. Jeg øver dem mot universitetet. Det er litt for at det er sånn det skal være. Det er sånn du er opplært. Forskeren skal være usynlig.»*

Jeg tolker dette som at for å oppnå høy måloppnåelse i Hannes vurdering må elevene bruke passiv form. Dette er måten hun har lært det på, og at hennes jobb er å få elevene frem mot studier på høyere nivå og der har hun erfart at det er den passive formen som brukes.

### **Kort og konsist**

Å ikke skrive mer enn det som er nødvendig, men å fortsatt gjøre setningene forståelig er en kunst og denne kunsten er et kjennetegn på naturvitenskapelig skriving. Dette kommer også frem i informantenes uttalelser, som ved Ole:

*«Du trenger ikke skrive 10 setninger om en ting hvis du klare å få med deg alt på ei setning.»*

Jeg tolker dette som at Ole mener det er bedre å skrive kort og konsist, men siden han bruker ordet «trenger» betyr det at det ikke er nødvendig om du ikke får det til.

Hanne kommer med et sterkt utsagn om naturvitenskapelig skriving og det og være kort og konsis:

*«Å skrive kort og konsist, ikke skrive å fabulere og bruke mange ord og adjektiver som de øver seg på i norsk, men skrive kort og konsist.»*

Jeg tolker dette som det står skrevet, at hun forventer og vektlegger det høyt at elevene er korte og konsise når de skriver en rapport.

Arne støtter også opp om dette:

*«Fremgangsmåten den skal være kort og konsis, hva var det du gjorde? «10mL av det ble tilsatt i det, og rørt i 10 minutter før det ble målt pH.» Så kort som mulig.»*

Kristian viser til et par eksempel som synliggjør hva kort og konsist handler om:

*«Det de oppdager ved rett bruk av ord ... så blir det veldig mye lettere å lage korte setninger. Du trenger ikke forklare hva enn slik ting er. En ostehøvel. Det er en erlenmeyerkolbe, ikke en kolbe med en viss form. Nei, det er en erlenmeyerkolbe, ferdig snakka. Det er en ravn, en svart kråkefugl ok? Treng ikke vite det. Alle som har definert en ravn ... Kvit ravn? Nei, en ravn. Hvordan farge er den? Svart for at det va en ravn. Det fløy forbi en sånn svart krakra-ting. Nei nei nei, det va en ravn.»*

Her får Kristian frem at ved å lære seg hvordan en erlenmeyerkolbe ser ut, trenger man ikke forklare hvordan formen er. Det er unødvendig bruk av ord og dermed blir det ikke kort og konsist. Han viderefører dette til verden utenfor naturfagslaben med å få frem at en trenger ikke forklare at raven er svart og en kråkefugl. Det er definisjonen av en ravn at den er svart og tilhører kråkefamilien og dermed blir andre beskrivelser overflødige.

### **Presist naturfaglig språk**

På spørsmål om hva Ole ser etter i en rapport får jeg følgende svar:

*«Jeg tenker da at i alle fag, også naturfag, er det viktig å bruke de naturfaglige begrepene, blant annet det med «å påvise»».*

Her tolker jeg at riktig begrepsbruk og bruk av et presist språk er noe som er viktig for Ole i vurdering og undervisning.

Hanne sier følgende:

*«Det er noe du legg merke til. At dem bruke rette fagbegreper, som for eksempel påvise i stedet for «å finne ut av». Bruk rette ord.»*

Her tolker jeg det som at det er lett for lærere å se når det brukes rette fagbegreper og presist språk og dermed faller det naturlig inn å vurdere dette.

Kristian forteller følgende om presise utsagn:

*«Så tror jeg at etter hvert når vi kommer opp i årene så blir vi veldig nøye med å snekre setninger ... det skal ikke misforståes. Ingenting skal misforståes. «Partiklene gnikker mot*

*hverandre». Nei, det er ikke det dem gjør. Kan du forklare på en annen måte hva det er som skjer? Og det å bedrive et sånt språk, hva skal jeg si, det å smi setninger å smi tekst slik at det høres bra ut og ser bra ut og er lett å forstå, det er dritvanskelig. Men setningen må lages på en slik måte at det forstås hva det snakkes om»*

Jeg tolker dette som at Kristian har et enormt fokus på at setningene skal ha en klar betydning, at ingen setninger skal være tvetydige og i tillegg ser bra ut. At han sier det er vanskelig tolker jeg som at dette er noe han jobber mye med og at det er en kjernesak i hans vurdering.

På spørsmål om å skrive at et reagensrør ble fylt når det bare ble halvfylt har betydning for hans vurdering svarer Arne:

*«Det har betydning. Ja. Det er upresist ... Presise detaljerte observasjoner må også gjelde i fremgangsmåten og i forklaringer. Ja absolutt, det er viktig.»*

### **Drøfting av funn**

Etter å ha tolket informantenes utsagn innenfor de fire underkategoriene er funnene som har gjort seg gjeldende som følger:

Jeg forstår det slik at strukturen i en rapport er fastsatt og alle lærerne er enig i hva en rapport skal handle om, selv om det finnes individuelle forskjeller i oppbyggingen av rapporten selv om innholdet er det samme. Denne enigheten tolker jeg som et tegn på at informantene er enig i at rapporten har en fast, forhåndsbestemt struktur. I lys av Lindsay (1995, s.5) tanke om at IMRaD-modellen i praksis er ufravikelig relaterer jeg dette til at strukturen til en rapport er fastsatt for evig tid og dermed i praksis uforanderlig. Dette gjør at jeg tolker det som en etablert sannhet som eksisterer for naturfaglærere. Det er derimot er forskjeller innad i selve inndelingen som er vanskeligere å forklare. Det kan ha sammenheng med hvordan informantene selv har fått opplæring i rapportskrivning, eller om det kommer fra utdannelsestiden til informantene. Hanne bruker en mal fra NTNU, og dermed er det knyttet mot hvordan et universitet vil ha rapportene sine skrevet og gjør rapportskrivning til en prosess som er rettet mot videre studier som nevnt tidligere.

Å skrive naturfag er ikke som å skrive i andre fag. Jeg tolker det som at det ikke er forskjeller mellom lærere i videregående og ungdomsskolen når det kommer til at de vektlegger å bruke et kort, konsist og presist språk. Lærerne vektlegger at elevene må bruke rette ord,

fagbegreper og presist språk når de forklarer, argumenterer og reflekterer over sine observasjoner og erfaringer i rapporten. Dette støtter opp om Lobban og Schefter (2017, s.53) sine tanker om å skrive kort og konsist og å være presis i formuleringene sine. Dette støttes også fra den grunnleggende ferdigheten *Å kunne skrive* (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.4) som blant annet omhandler at elevene skal kunne bruke et presist naturfaglig språk. Gjennom kjerneelementet *Naturvitenskapelig praksis og tenkemåter* kommer det frem at elevene skal fremme det naturfaglige, unike språket gjennom praktisk arbeid, og dermed er det tydelig at lærerne også bruker dette når de vurderer rapporter i naturfag.

En forskjell fra videregående læreren og ungdomsskolelærerne er om fremgangsmåten skal skrives i passiv eller aktiv form. Videregående lærerne vil forme elevene etter standarden hun selv opplevde på videre studier og bruker den passive formen av verbet i setningene. Dette kan være sammenheng med at hun underviser på en studieforbereende skole, og dermed forbereder elevene på videre studier. Hanne argumenterer for at aktøren skal være usynlig i forsøket og at dette fører til at det naturfaglige står i sentrum. Denne argumentasjonen får støtte fra Silyn-Roberts (2013, s.221), Lindsay (1995, s.49) og Halliday & Martin (1993). Ungdomsskolelærerne foretrekker de den aktive formen av verbet som tillater en personlige pronomen i fremgangsmåten. Hvis vi ser det i lys av tipset gitt til lærere i Australia (NSW, 1987, s.126) kan det være at denne introduksjonen til skriving av rapporter gjør det lettere for elevene å få mestring i naturfaglige skriving. At fokuset ligger på at det er elevene som utfører handlingen i stedet for at det er forskningen som er i fokus kan ha noe med saken å gjøre. Dermed gjør det forsøket mer personlig for elevene, og at elevene føler at de har eierskap over hele prosessen som Arne, nevner. Det kan også være at lærerne ikke har tanker om at det er naturfaglig praksis at forskeren er usynlig, men at det er slik Arne nevner, at det er bedre flyt i setningen som gjør teksten mer lettleselig.

## **5.4 Oppsummering og svar på problemstilling**

Gjennom en kvalitativ analyse av transkripsjonene av kvalitative forskningsintervju har jeg undersøkt hva lærere fokuserer på når de vurderer rapporter i naturfag. Gjennom forskningslitteratur og resultater fra min analyse har jeg prøvd å besvare følgende forskningsspørsmål som til sammen skal besvare min problemstilling:

I det følgende vil jeg prøve å besvare på forskningsspørsmålene:

*Hva vektlegger lærere i videregående i vurdering av forskningsrapporten?*



*Hva vektlegger lærere i ungdomsskolen i vurdering av forsøksrapporten?*

Og ved å svare på disse vil jeg også besvare problemstillingen:

*Hva vektlegger lærere i vurdering av forsøksrapporten i naturfag?*

Det viste seg at diskusjonen var det viktigste kapittelet i rapporten, for det er her elevene får vist sin kunnskap og dette kapittelet knytter sammen de andre kapitlene i rapporten og skaper en rød tråd. Det viste seg at det var stort fokus på forholdet mellom diskusjonskapittelet, resultatet og teorikapittelet i rapporten. En informant hadde også et fokus på å knytte det mot hypotesen, mens andre mente dette implisitt. Her finner jeg ingen forskjeller mellom lærerne, men merker at det individuelle forskjeller på hvordan de knytter andre kapitler enn de tre nevnte til diskusjonen.

Ingen diskusjon uten feilkilder. Dette er en del av diskusjonskapittelet og er et element der elevene skal få argumentere og reflektere over hva som har skjedd og hvorfor. Her finner jeg noen forskjeller fra lærer til lærer. To av ungdomsskolelærerne krever feilkilder i rapporten, men de er vage når de kommer med svar på om de vektlegger hvordan feilkildene påvirker resultatene. De to andre, deriblant videregående læreren, krever dette for høy måloppnåelse. Om dette er en forskjell fra skolenivå eller om det er individuelle forskjeller er vanskelig å si.

Det er mange faktorer som spiller inn i rapportskrivning i naturfag. Å skrive naturfaglig er en kunst og det kreves mye trening for å mestre denne kunsten. Dette er en kunst som lærere vektlegger når de vurderer elevens rapporter. Det handler om å kunne skrive så kort som mulig uten at det er misforståelser om hva setningene handler om, det som kalles å skrive kort og konsist. I tillegg er det viktig for lærerne at elevene forklarer sine erfaringer og observasjoner presist og at de bruker fagbegreper der det er naturlig. I tillegg har rapporten i naturfag en streng struktur som må holdes, og det er tydelig blant mine informanter at dette er noe de forventer at elevene klarer å holde. På disse områdene finner jeg ingen forskjeller mellom lærere på ungdomsskolen og lærere på videregående. Derimot finner jeg en forskjell når det kommer til passiv og aktiv form i fremgangsmåten, der videregående lærere ønsker at elevene skal skrive i passiv form slik at forskeren blir usynlig.



## 6 Avslutning

Her vil jeg skissere hvordan veien videre kan være for lærere eller studenter som vil undersøke rapportskrivning i naturfag. Det forekommer forslag til videre forskning før jeg avslutter med hva denne forskningsprosessen og oppgaven betyr for meg og min fremtid som lærer i skolen.

### 6.1 Veien videre

Det virker ikke som rapporter i naturfagene kommer til å forsvinne med det første, ettersom det fortsatt er relevant å gjøre praktisk arbeid i fagene. I tillegg er det en form for arbeid som gjør at teori kan kobles mot praktisk arbeid og at elevene får argumentere og reflektere over hva som har skjedd. Jeg mener at mer forskning på rapporter trengs, ettersom det er noe som ikke kommer til å forsvinne fra naturfagundervisning, og at selv om det er tidkrevende, kan være en måte å få elever til å forbedre sine kunnskaper i å argumentere og reflektere rundt eget arbeid. Lærere på en skole eller i et område kan samarbeide om hva en rapport skal inneholde, for å få skape en felles forståelse. Eventuelt kan dette være et samarbeid med videregående eller universitet, og at elevene dermed får en dypere forståelse av hva som forventes av dem i fremtiden og får startet tidligere.

### 6.2 Forslag til videre forskning

Gjennom analyseprosessen har jeg erfart at det er så enormt med elementer i en rapport som hadde vært interessante i å undersøke dypere. Selv om jeg har hatt et fokus på samspill mellom rapportens kapitler, diskusjonen, feilkilder og den naturfaglige måten å skrive på er det mange andre elementer og sitater fra intervjuene som kunne vært interessante å se på. En forskning som jeg under forskningsprosessen har tenkt kunne være interessant er å intervju lærere om hva de vektlegger i vurdering av rapporter, for å så være med lærerne under vurderingen av rapportene. Dette for å undersøke om lærere faktisk vektlegger det de sier de gjør. I tillegg få være med på vurderingsprosessen for å se helhetsvurderingen lærerne gjør seg. I ett intervju er det vanskelig å få med helhetsvurderingen lærere gjør i vurdering av rapporter, og dette kan være en interessant del av vurderingen.

### 6.3 Forskningens betydning for meg som fremtidig lærer

Som fremtidig lærer i naturfag, kjemi eller begge har jeg valgt et tema i oppgaven som skulle hjelpe meg som lærer i fremtiden ettersom jeg tror jeg kommer til å vurdere noe rapporter i min karriere som naturfagslærere. I tillegg har jeg tilegnet med en kunnskap om temaet

rapportskriving gjennom denne oppgaven som også kan hjelpe elevene når de skal skrive en god rapport i fremtiden. At elevene skriver gode rapporter på videregående og ungdomsskolen kan gjøre studiehverdagen deres lettere i fremtiden, hvis de skal studere realfag. Dermed føler jeg at dette temaet både har betydning for meg og mine fremtidige elever. Jeg tror også at jeg kan dele denne kunnskapen jeg har tilegnet med fremtidige kollegaer som vil lære mer om rapporter, hva en rapport inneholder og hvordan den skal skrives. Dermed tror jeg at disse erfaringene har gitt meg, fremtidige elever og ansatte i skolen en god mulighet til å forbedre sine evner i å skrive sjangeren rapport, som aldri ser ut til å forsvinne fra norsk skole.

## Referanseliste

- Baker, J. (1955). English Style in Scientific Papers. *Nature (London)*, 176(4488), 851-852.  
<https://doi.org/10.1038/176851a0>
- Borowick. (2000). *How to write a lab report* (pp. VI, 87). Prentice Hall.
- Braun, V., & Clarke, V. (2012). Thematic analysis. I *APA handbook of research methods in psychology, Vol 2: Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological* (pp. 57-71). US: American Psychological Association.  
<https://doi.org/10.1037/13620-004>
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forl.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). London: Routledge.
- Ding, D. (2002). The Passive Voice and Social Values in Science. *Journal of Technical Writing and Communication*, 32(2), 137-154.
- Gleiss, M., & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis* (1.utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Halliday, M., & Martin, J. (1993). *Writing science: Literacy and discursive power* (Critical perspectives on literacy and education). London: Falmer Press: Taylor & Francis.
- Hardy, D.C. (2003). Lab check, 1... 2... 3. *The Science Teacher (National Science Teachers Association)*, 70(1), 31.
- Jacobsen, D. I. (2015) *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg.). Oslo: Cappelen Damm.
- Knain, E., & Prestvik, O. (2012). Scientific literacy' nedfelt i geofagene. *Nordina: Nordic Studies in Science Education*, 2(1), 17-28.

- Kunnskapsdepartementet. (2013). *Læreplan i naturfag (NAT1-03)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2006.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04?lang=nob>
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T., & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg. ed.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lindsay, D. (1995). *A guide to scientific writing* (2nd ed.). Melbourne: Longman.
- Lobban, C.S. & Schefter, M. (2017). *Writing Undergraduate Lab Reports*. Cambridge University Press
- Lykknes, A & Smidt, J. (2008). "Strukturert og ordentlig" - om å skrive forsøksrapport i naturfag på ungdomstrinnet. I *Å skrive i alle fag* (s. 204–214).
- NESH. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Hentet fra <https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-som-pdf/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora.pdf>
- NSW Department of Education. (1987). *Writing K-12*. Sydney, NSW Department of Education.
- Postholm, M. B. (2005). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (1. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Postholm, M.B & D. I., Jacobsen. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific Literacy/Science Literacy. I Abell, S. K. og Lederman, N. G. (red.). *Handbook of Research on Science Education*, (s. 729-780). USA: Lawrence Erlbaum Associates Inc.

Silyn-Roberts. (2013). *Writing for science and engineering: papers, presentations, and reports* (2nd ed.). Elsevier.

Thagaard, T. (2013) *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.

Thagaard, T. (2018) *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode* (5. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.

Wallace, C. (2004). Framing new research in science literacy and language use: Authenticity, multiple discourses, and the "Third Space". *Science Education (Salem, Mass.)*, 88(6), 901-914.

## Vedlegg 1 - Intervjuguide

Intervjuguide - hva lærere vektlegger i vurdering av skriving av forsøksrapporten

Spørsmål 1

Hvor ofte skriver elevene dine rapport per halvår?

Spørsmål 2

Hva er dine erfaringer om hva elevene synes om å skrive forsøksrapport?

Spørsmål 3

Kan du beskrive hvordan du introduserer rapportskriving for dine elever?

Spørsmål 4

Hva er hensikten med at elevene skal skrive forsøksrapport i naturfag?

Spørsmål 5

Hva legger du vekt på i undervisningen om rapportskriving?

Spørsmål 6

Hvordan jobber elevene dine med forsøksrapporten?

- Gruppearbeid? Individuelt?

Spørsmål 7

Hva legger du vekt på i vurdering av rapporten?

Spørsmål 8

Har du forskjellige vurderingskriterier for forskjellige klassetrinn når det kommer til skriving av rapporter?



### Spørsmål 9

Når du vurderer forsøksrapporten, hvordan vurderingsform bruker du?

### Spørsmål 10

Erfarer du en progresjon i skrijving i forsøksrapporten hos elevene i løpet av tiden du underviser elevene?

## Vedlegg 2 - Samtykkeskjema

# Vil du delta i forskningsprosjektet

## *Hva vektlegger lærere i vurdering av rapporter i naturfag?*

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hva lærere på ungdomsskolen og videregående vektlegger når de vurderer rapporter i naturfag. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

### **Formål**

Formålet med masteroppgaven er å undersøke hva lærere på ungdomsskolen og videregående vektlegger når de vurderer rapporter i naturfag og programfag. Jeg skal inn i et yrke der jeg etter all sannsynlighet kommer til å bruke sjangeren rapport for å vurdere elever, og vil dermed undersøke hva lærere vektlegger i ungdomsskolen og i videregående skole. For å finne svar på dette vil jeg intervjuere lærere på ungdomstrinnet og lærere på videregående skole, og undersøke om det er en naturlig progresjon i hva lærere vektlegger eller om det blir et hopp i forventninger hos lærerne fra ungdomsskolen og til videregående.

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

UiT- Norges arktiske universitet er ansvarlig for prosjektet. Veileder for oppgaven er Rasmus Tørnes Karstad og Petter Tobias Karlsen er student.

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

Det er gjort to utvalg. Det første utvalg er ungdomsskolelærere som er valgt ut strategisk. Disse er naturfagslærere på en ungdomsskole jeg har en vikarstilling på. Kriterier jeg satt på disse var at de skulle være erfarne i yrket og bruke rapport som sjanger i naturfagundervisning. Her har jeg spurt tre lærere om de er villige til å la seg intervju.

Det andre utvalget er tilfeldig, der jeg har kontaktet en videregående skole for å høre om det er noen lærere der som er villig til å stille opp som informant, her ønsker jeg også tre informanter.

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

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du svarer på spørsmål i form av et intervju som vil bli tatt opp med en lydopptaker. Intervjuet vil vare i ca. 40 minutter. Spørsmålene som blir stilt vil bli delt ut på forhånd slik at du som informant får tid til å se disse og gjøre deg forberedt på hva som kommer. Spørsmålene handler om hva du som lærer vektlegger i vurdering av rapporter.

### **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. Intervjuet vil da bli slettet og ingen data av deg vil da være med i prosjektet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

### **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

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

Personer som vil ha tilgang til opplysningen som forekommer i intervjuet er Petter Tobias Karlsen (student), Rasmus Tørnes Karstad (Hovedveileder) og Magne Olufsen (Biveileder). For å sikre at ingen uvedkommende får tilgang til mulige personopplysninger vil navnet og kontaktopplysningene dine være erstattet med en kode eller et kodenavn som lagres på en egen navneliste som er adskilt fra øvrig data. Deltakere vil ikke gjenkjennes i oppgaven, der hver informant får tildelt et annet navn for å anonymisere. Opplysningene som blir publisert er informasjonen som forekommer i form av svarene du som informant kommer med under intervjuet.

### **Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?**

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 15.juni 2022. Ved endt prosjekt, og når oppgaven er godkjent vil opptakene bli slettet. Personopplysningene vil dermed ikke være mulig for noen å oppdrive.

### **Dine rettigheter**

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Tromsø – Norges arktiske universitet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Hvor kan jeg finne ut mer?**

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

- Universitetet i Tromsø – Norges arktiske universitet ved Rasmus Tørnes Karstad (Tlf: 77645105) eller Petter Tobias Karlsen (Tlf: 48067922).
- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold (Tlf: 976 915 78)

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

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

*Rasmus Tørnes Karstad*

*Petter Tobias Karlsen*

(Veileder)

-----  
-----

## **Samtykkeerklæring**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Hva vektlegger lærere i vurdering av rapporter?* og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

å delta i intervju.

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

-----

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## Vedlegg 3 – Hannes mal og vurderingskriterier

### Hva skal en labrapport inneholde?

#### Layout

- Rapportene skal skrives i word på pc, konverteres til pdf og leveres ved å lime inn på innleveringssiden på OneNote.
- Bruk skriftstørrelse 10 eller 12.
- Skriv nummer og kort tekst til grafer, figurer og eventuelle bilder. (Figurtekst under og tabelltekst over)

#### Innhold

Labrapportene skal være kortfattet, men ha et sammenhengende språk. Dere kan ta utgangspunkt i forelesninger og pensumlitteratur, men skriv med egne ord.

- *Tittel, navn og dato, samarbeidspartnere*
- *Innledning:* Kort beskrivelse av problemstillingen / hensikten med forsøket og eventuelle hypoteser. Kort fortalt: **hva vil du oppnå med denne øvelsen?**
- *Teoretisk bakgrunnsstoff:* Teoretisk bakgrunn og grunnlag for laboratorieoppgaven. Teorien legger grunnlaget for hvilke forventninger man har (hypotese-danning). Alle formler som benyttes, all teori knyttet til forsøket og klargjøring av begreper og basisteori legges til denne delen. Kort fortalt: **hva må du kunne for å forstå denne øvelsen?**
- *Utstyr:* Sett opp en liste over det utstyret og de kjemikaliene som ble brukt, med en risikovurdering av kjemikaliene. (Se [Merking av løsninger og kjemikalier](#))
- *Fremgangsmåte:* Beskriv hvordan forsøket ble gjort. Skisser hvordan du satte opp utstyret.
- *Gjennomføring og resultater:* Beskrivelse av resultatene, utregninger, gjerne med grafer, figurer og/eller tabeller der det passer. Nevn spesielle ting knyttet til gjennomføringen (om noe ikke gikk som planlagt). **Ikke inkluder teoretisk bakgrunnsstoff her, referer til teorien.**
- *Diskusjon:* Forklaring av hva resultatene kan bety, dvs. tolking av resultat sett i forhold til hva du hadde forventet. Fikk du bekreftet / motbevist hypotesen? Diskuter spesielt det som er uventet. Ta med feilkilder og diskuter hvordan disse kan ha påvirket resultatene. Om du skulle gjort forsøket på nytt, hva ville du endret og hvorfor?
- *Konklusjon:* Gi en kort oppsummering av hovedresultatene og diskusjonen. Konklusjonen skal ikke inneholde nye opplysninger, men kun referere hva som er kommet fra tidligere i rapporten. Sammen med innledningen skal konklusjonen gi en god oversikt over problemstillingen og resultatene.

- *Referanser:* Faktaopplysninger skal refereres med mindre det er allmennkunnskap. Referansene skal ha med forfatter, tittel, årstall for utgivelse og forlag, evt. tidsskrift og volum, evt. sidetall.

**Høy måloppnåelse** (karakter 5 og 6):

- Utmerket oversikt og orden
- Klar og presis framstilling av fagstoffet med korrekt og relevant bruk av faglige begreper og uttrykksformer
- Bearbeide og tolke data fra forsøket uten vesentlige feil og mangler
- Forklare selvstendig sammenhenger mellom forsøk og teori
- Trekke holdbare konklusjoner basert på riktig tolkning av resultater.
- Vurdere forsøkets styrke og svakheter, og komme med realistiske forslag til forbedringer.

**Middels måloppnåelse** (karakter 3 og 4)

- God oversikt og orden
- Forståelig framstilling av fagstoffet med i hovedsak faglige begreper og uttrykksformer
- Bearbeide og tolke data fra forsøk med litt veiledning
- Forklare i noen grad selvstendig sammenhenger mellom forsøk og teori
- Trekke delvis holdbare konklusjoner
- Vurdere noen av styrkene og svakhetene til forsøket og foreslå enkle og åpenbare forbedringer

**Lav måloppnåelse** (karakter 2)

- Brukbar oversikt og orden
- Stort sett forståelig framstilling av fagstoffet ved bruk av hverdagslige begreper og uttrykksformer
- Bearbeide data fra forsøket med en del veiledning
- Nevner enkle sammenhenger mellom teori og forsøk
- Vurdere om forsøket er mislykket og foreslå enkle og åpenbare forbedringer

Hva kjennetegner en god rapport?

- Oversikt og orden
- Kort og konsis tekst, presist språk
- Relevant teori i teoridel
- Ha med rett informasjon på rett plass
- Illustrasjoner med forklaring/bildetekst det det er naturlig

- Diskusjon: Ingen ny informasjon
  - Bruker teori fra teoridelen
  - Diskuterer resultater og observasjoner ut i fra teorien
  - Diskuterer det som er relevant for forsøket
  - Feilkilder (hva, hvordan påvirkes resultatet, de som påvirker mest kommer først.)





