

Victoria Magelssen

# Elev- og lærersyn på naturfagundervisningens innhold og form: En sammenlignende analyse

Oppfatninger av naturfag under en læreplan i  
spenn mellom fagkonsentrasjon og  
fagintegrasjon

Masteroppgave i Grunnskolelærerutdanning 1-7.trinn -  
studieretning Naturfag

Veileder: Elisabeth Inge Romijn

Medveileder: Ellen Marie Andersson

Mai 2023



Victoria Magelssen

# **Elev- og lærersyn på naturfagundervisningens innhold og form: En sammenlignende analyse**

Oppfatninger av naturfag under en læreplan i spenn  
mellom fagkonsentrasjon og fagintegrasjon

Masteroppgave i Grunnskolelærerutdanning 1-7.trinn - studieretning  
Naturfag

Veileder: Elisabeth Inge Romijn

Medveileder: Ellen Marie Andersson

Mai 2023

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



Kunnskap for en bedre verden





## Forord

Jeg vil gjerne benytte forordet til å takke alle gode hjelpere gjennom mastersemester og hele studieløpet ved både OsloMet og NTNU. Først og fremst vil jeg takke veileder Elisabeth Inge Romijn og medveileder Ellen Marie Andersson ved NTNU for tålmodig veiledning av tidvis svært retningsforvirret masterstudent, mottak av utallige tilleggsmailer med uteblitte vedlegg og raske svar på sene mailer som egentlig ikke hastet. Takk til de flotte informantene som stilte seg selv og sine elevers oppfatning av undervisningen til disposisjon for studien, og takk til 5.trinns læreren som bidro med pilotundersøkelse og gode innspill i forberedelsene. Samtlige praksisveiledere fra alle 5 år med studie i både Oslo og Trondheim skal også ha stor takk for utelukkende nyttige, utfordrende og utviklende praksisopplevelser. Jeg vil også takke medstudent, sparringspartner og gode venninne Ingrid Tømmermo for 5 fine år med studietid, kaotiske hjemmeeksamener ved spisebordet i Sanner gata og etter hvert videosamtaler mellom Oslo og Melhus

Mine medstudenter på naturfag ved NTNU de to siste årene av studiet skal også ha stor takk for vennlig mottakelse av overflytningsstudent, og for at invitasjonene aldri sluttet å komme selv om jeg aldri kom. En stor takk må også rettes til de som har gjort det så godt å bare bli hjemme. Særlig takk til samboer Andreas for alt du gjør og er hver eneste dag, og til hunden vår Vilja som har beriket det avsluttende året på lærerstudiet med sitt ivrige nærvær, både i hektisk valpetid og nå som tenåringshund. Jeg vil videre takke leietaker, hundeonkel og kompis Stian for gode pseudonymer til skolene i studien og flere gode år i kollektiv. Jeg slenger også med en kjempetakk til resten av samboers kompisgjeng for at jeg får være med og være del! Til slutt vil jeg takke min kjære mor, far og lillebror for all støtte, motivasjon og bistand gjennom studiene. Takk for at dere tror på meg og er så ubekymra i møte med mine bekymringer, og ekstra tusen takk til mor som på kort varsel stiller som privat coach med solid kompetanse på så mange områder i livet.

Trondheim, mai 2023

Victoria Magelssen

## Sammendrag

Denne studien undersøker elev- og læreropfatning av naturfagundervisningens form, innhold og variasjon, og sammenlikner lærerens oppfatning med elevgruppes syn direkte. Data er samlet inn kvantitativt gjennom semistrukturerte spørreskjema i to ulike 7.klasser, der lærere og elever besvarte de samme sammensatte spørsmålene. Dataen er analysert ved kvantitativ innholdsanalyse av åpne spørsmål og telling, og analysemetoder retter seg mot utarbeiding av deskriptiv statistikk. Studien finner at elever og lærere har sammenfallende syn på variasjon i faget, med noen uenigheter knyttet til særlig påstander om arbeidsmåter, der også elevene i særlig én av klassene var svært delt seg imellom. Elever og læreres aktivitetsgjengivelser sammenfaller også godt, der både lærere og elever i begge klasser gjengir en undervisning dominert av formidlingspedagogiske arbeidsmåter. Undervisningen i begge klasser baserer seg i ulik grad på temabasert undervisning i økter uten spesifikk fagtilhørighet, og elevene viser antydning til å ha utfordringer med å identifisere naturfaget i undervisningen sin. Funnene er av betydning for særlig videre forskning på naturfagets organisering i spennet mellom integrasjon og konsentrasjon, og fremmer også implikasjoner for læreres praksis ved å blant annet indikere et sterkere behov for tydeliggjøring av fagsammenhenger og kjerneinnhold i tverrfaglig undervisning. Studien finner også svært delte meninger blant elevene, særlig knyttet til arbeidsmåter. Dette bør ha betydning for videre forskning på hvilke faktorer som påvirker elevens oppfatning, og hvorvidt elevens oppfatninger er gode mål på undervisningskvalitet. I tillegg bør bekreftelse av at elever har svært delte syn på enkelte aspekter av undervisningen ha betydning for læreres differensieringspraksis.

## Abstract

This study examines student and teacher perceptions of the form, content, and variation in their science instruction, and compares the teacher's perception with that of their student group. Data was collected quantitatively through a survey in two different 7th grade classes, where teachers and students answered the same composite questions. Data was analyzed through quantitative content analysis and descriptive statistics. The study finds that students and teachers have similar views on variation within the subject, with some disagreements related to statements about teaching methods. In some of these statements, students were strongly divided. Students' and teachers' reports on activities also correspond well, with both teachers and students in both classes reporting a teaching dominated by transmissive pedagogical methods. The science teaching in both classes is organized as theme-based teaching in sessions without specific subject affiliation to varying degrees, and students show indications of having challenges in identifying the science subject. The findings are discussed in relation to a theoretical basis with emphasis on the tension between subject integration and subject concentration in the Renewal of the Norwegian National Curriculum, perspectives on important teaching methods in school science, and previous research on students' views on these, as well as perspectives on nature of science, interdisciplinary work, big ideas, and explicit learning objectives as other principles for good science education. The findings are of importance for further research on the organization of science instruction in the Curriculum-given tension between integration and concentration, but also for teachers' practice by indicating a stronger need for clarifying subject connections and core content in interdisciplinary education. In addition, findings of highly divided student opinions on particularly teaching methods should have implications for both further research on various factors for students' perceptions, and for teachers' work in differentiating science instruction.



# Innholdsfortegnelse

Forord .....	i
Sammendrag .....	ii
Abstract .....	iii
<b>1 INNLEDNING .....</b>	<b>1</b>
1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA OG PRESENTASJON AV PROBLEMSTILLING .....	1
1.2 SENTRALE DEFINISJONER .....	2
1.2.1 Innhold og form .....	3
1.2.2 Variasjon .....	3
1.2.3 Elevaktive og formidlingspedagogiske arbeidsmåter .....	3
1.3 OPPGAVENS STRUKTUR .....	4
<b>2 TEORETISK GRUNNLAG .....</b>	<b>5</b>
2.1 ELEVSTEMMEN .....	5
2.1.1 Implikasjoner for elevstemmen i didaktisk forskning .....	6
2.1.2 Hvorfor elevstemme? .....	6
2.1.3 Sammenlikninger mellom elever og lærere .....	7
2.2 VARIASJON FOR DIFFERENSIERING, MOTIVASJON OG LÆRINGSGLEDE .....	8
2.3 VARIERT NATURFAGUNDERVISNING – EN FØLGE AV EGENARTEN .....	8
2.3.1 Utforskende arbeidsmåter og praktisk arbeid .....	10
2.3.2 Elevers syn på arbeidsmåter i naturfag .....	11
2.4 ANDRE PRINSIPPER FOR GOD NATURFAGUNDERVISNING .....	11
2.4.1 Tydelige læringsmål mot bærende ideer i naturfaget .....	11
2.4.2 Tverrfaglighet .....	12
2.5 LK20 - I SPENN MELLOM INTEGRASJON OG KONSENTRASJON .....	13
<b>3 METODE .....</b>	<b>16</b>
3.1 DATAINNSAMLING – SEMISTRUKTURERTE SPØRRESKJEMA .....	16
3.1.1 Åpen del – gjengivelse av temaer og aktiviteter .....	17
3.1.2 Lukket del – påstander om variasjon og arbeidsmåter .....	19
3.2 ANALYSE .....	22
3.2.1 Innholdsanalyse av respondenters gjengivelser .....	22
3.2.2 Svar til påstander .....	24
3.3 UTVALG OG GJENNOMFØRING .....	24
3.3.1 Utvalg – Skjæreby og Kråkeby .....	25
3.3.2 Gjennomføring av undersøkelsene .....	26
3.4 STUDIENS KVALITET .....	27
3.4.1 Utforming av spørreskjemaer .....	28
3.4.2 Utvalg og implikasjoner fra gjennomføringene .....	29
3.4.3 Analyse og tolkningsarbeid .....	31
3.5 ETISKE BETRAKTNINGER OG PERSONVERN .....	32

<b>4</b>	<b>RESULTATER.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>UNDERVISNINGENS INNHOLD OG FORM.....</b>	<b>33</b>
4.1.1	Undervisningens temaer .....	33
4.1.2	Undervisningens aktiviteter .....	37
<b>4.2</b>	<b>NATURFAGET SOM ET VARIERT FAG .....</b>	<b>40</b>
4.2.1	Påstandskonstruktene variasjon og arbeidsmåter.....	40
<b>4.3</b>	<b>SAMSVAR MELLOM LÆRER OG ELEVER .....</b>	<b>44</b>
4.3.1	Tidsvurdering av temaer og aktiviteter .....	44
4.3.2	Differanse i påstandssvar .....	46
<b>5</b>	<b>DISKUSJON.....</b>	<b>49</b>
<b>5.1</b>	<b>ELEVNES BILDE AV NATURFAGUNDERVISNINGENS FAGINNHOLD.....</b>	<b>49</b>
5.1.1	Enkelttemaer med god oppslutning.....	49
5.1.2	Tverrfaglige temaer og temabasert undervisning.....	50
<b>5.2</b>	<b>ELEVNES OPPLEVELSE AV VARIASJON OG ARBEIDSMÅTER .....</b>	<b>52</b>
5.2.1	Formidlingspedagogikk dominerer aktivitetsgjengivelser .....	53
5.2.2	Forskjeller i svar til påstander om arbeidsmåter .....	53
5.2.3	Abstraksjonsgrad, tverrfaglighet og mangfold i temaer .....	54
<b>5.3</b>	<b>SAMSVAR MELLOM LÆRER OG ELEVER .....</b>	<b>55</b>
5.3.1	Samstemthet i temagjengivelser og tidsvurdering av aktiviteter .....	56
5.3.2	Svar til påstander – enige om mye, men ikke alt .....	58
<b>6</b>	<b>KONKLUDERENDE BETRAKTNINGER .....</b>	<b>60</b>
	<b>LITTERATUR.....</b>	<b>62</b>
	<b>VEDLEGG .....</b>	<b>66</b>
	<b>VEDLEGG 1: INFORMASJONSSKRIV TIL ELEVER OG FORESATTE.....</b>	<b>66</b>
	<b>VEDLEGG 2: SPØRRESKJEMAER .....</b>	<b>67</b>
	2.a: Spørreskjema til elever .....	67
	2.b: Spørreskjema til lærer .....	70
	<b>VEDLEGG 3: TABELL FOR KATEGORISERING AV ELEVFORMULERINGER .....</b>	<b>73</b>
	3.a: Elevformuleringer fra Kråkeby .....	73
	3.b: Elevformuleringer fra Skjæreby .....	74

#### Figur- og tabelliste

Tabell 1: Eksempler inkludert i spørreskjemaene.....	19
Tabell 2: To deduktive koder for kategorisering av aktivitetsgjengivelser.....	24
Figur 1: Utklipp av spørreskjemaets to åpne spørsmål.....	17
Figur 2: Konstrukter for påstander til spørreskjemaets lukkede del.....	20
Figur 3: Elevversjon av spørreskjemaets lukkede del.....	21
Figur 4: Eksempel på kategorisering av elevformulerte temaer inn i lærerkategori.....	23
Figur 5: Samlede funn fra temagjengivelser ved Kråkeby skole.....	34
Figur 6: Samlede funn fra temagjengivelser ved Skjæreby skole.....	36
Figur 7: Samlede funn fra aktivitetsgjengivelse ved Kråkeby skole.....	37
Figur 8: Samlede funn fra aktivitetsgjengivelse ved Skjæreby skole.....	39
Figur 9: Elevsvar fra påstandskonstruktene Variasjon og Arbeidsmåter fra Kråkeby skole.....	41
Figur 10: Elevsvar til påstandskonstruktene Variasjon og Arbeidsmåter fra Skjæreby skole.....	43
Figur 11: Tidsvurderinger av temaer og aktiviteter .....	45
Figur 12: Differanse i påstandssvar mellom elevgruppe og lærer for begge skoler.....	46

# 1 Innledning

Hensikten med denne studien er å undersøke sammenfall mellom lærer og elevenes oppfatning av undervisningen i naturfag, og i dette kapitlet presenteres bakgrunnen for valg av tema, studiens konkrete problemstilling og forskningsspørsmål, noen sentrale definisjoner for studien, og oppgavens struktur.

## 1.1 Bakgrunn for valg av tema og presentasjon av problemstilling

I Fagfornyelsen LK20 rettes det et større fokus mot blant annet bærende ideer og bruk av naturfaglige arbeidsmåter i naturfagundervisning på alle trinn gjennom beskrivelser av kjerneelementer for faget (Kunnskapsdepartementet, 2019). Dette uttrykker et økt fokus på fagets identitet og egenart, og muliggjør en dypere forståelse for naturfagets egenskaper og komplekse konsepter hos elevene. Samtidig opererer Fagfornyelsen i et spenn mellom fagkonsentrasjon, som beskrevet over, og fagintegrasjon gjennom økt vekt på tverrfaglige temaer og sammenhenger på tvers av faggrenser (Karseth et al., 2020), med hensikt å gjøre utdanningsvirksomheten mer variert og helhetlig rettet mot tverrfaglige utfordringer for storsamfunnet. Læreplanen i naturfag legger i tillegg føringer for elevers oppfatning av naturfaget gjennom beskrivelser av kjerneelementet Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter: «Elevene skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag» (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Min personlige opplevelse gjennom praksiserfaringer og andre møter med grunnskolen både før og etter innføring av ny læreplan er at mange elever hovedsakelig møter naturfaget gjennom tverrfaglige åpne økter på ukeplanen, ofte kalt «Tema», der læringsmål i varierende grad tydeliggjøres særlig med hensyn til fagsammenhenger og bærende ideer i faget. Tema-øktene favner ofte om fagene samfunnsfag, KRLE og naturfag, og ved slik temabasert undervisning kan det også gå lengre intervaller mellom hver gang elevene møter naturfaglig innhold. Etter flere ulike søk finner jeg ingen litteratur som opplyser om hvordan naturfagundervisningen organiseres for barne- og mellomtrinn i skolen i dag, hvor mange skoler som underviser temabasert og hvor mange skoler som har integrert naturfaget inn i slike åpne økter. Naturfaglige arbeidsmåter derimot, vies en del plass i naturfagdidaktisk

forskning også fra elevenes perspektiv, og funnene indikerer et naturfag dominert av formidlingspedagogiske arbeidsmåter (Jensen & Kjærnsli, 2016; Sælemyr & Bjørndal, 2019) til tross for at faglitteraturen og læreplanen poengterer viktigheten av bruk av varierte, naturfaglige arbeidsmåter i faget. Rapportering av formidlingspedagogiske arbeidsmåter som dominerende gir en indikasjon på elevers opplevelse av variasjon, men jeg har ikke lyktes å finne forskningsstudier som retter seg eksplisitt mot elevers syn på variasjon i fag og undervisning, og det er også svært begrenset forskningsgrunnlag som direkte sammenlikner lærers oppfatning med deres elevgruppes oppfatning spesifikt, selv om samsvar mellom elever og læreres oppfatninger av vesentlige didaktiske og faglige aspekter ved undervisningen er vist å ha betydning for elevers holdninger og prestasjoner i faget (Spera & Wentzel, 2003).

Jeg ønsker derfor å rette mitt masterarbeid mot å undersøke hvordan elever og lærere oppfatter naturfaget gjennom egen undervisning, i hvilken grad elever og lærere opplever fag og undervisning som variert, og hvilket bilde elever har av naturfagundervisningens faginnhold når gjeldende læreplan legger opp til stor grad av variasjon og tverrfaglighet i undervisningen. For å undersøke dette vil elever og deres læreres bilde av naturfagundervisningen sammenliknes, og det er utarbeidet følgende problemstilling:

*Hvordan sammenfaller elever og læreres syn på naturfagundervisningen?*

For å undersøke problemstillingen er det videre utarbeidet to forskningsspørsmål:

Spørsmål 1: Hvordan gjengir elevene og læreren undervisningens innhold og form?

Spørsmål 2: Hvordan oppfatter elevene og læreren undervisningen i lys av variasjon?

## 1.2 Sentrale definisjoner

Bakgrunn for oppgaven og studiens forskningsspørsmål presenterer noen sentrale begreper for oppgaven som defineres i følgende delkapittel, deriblant hva som menes med undervisningens innhold og form, variasjon og betegnelser for arbeidsmåter. Andre sentrale begreper for studien presenteres i redegjørelsen for teoretisk grunnlag.



### 1.2.1 Innhold og form

Forskningsspørsmål 1 presenterer to sentrale begreper for oppgaven – innhold og form. Med innhold menes undervisningens faglige innhold, spesifikt hvilke temaer undervisningen har inneholdt. Form refererer til arbeidsmåtene og aktivitetene undervisningen består av, og hvordan elever og lærer opplever å arbeide med det naturfaglige innholdet. Oppfatninger av undervisningens innhold og form vil også bidra i undersøkelse av variasjon i undervisningen.

### 1.2.2 Variasjon

Forskningsspørsmål 2 presenterer variasjon som et sentralt begrep for oppgaven. Variasjon er et vidt begrep, og oppgaven lener seg på beskrivelse av variasjon fra Overordnet del av læreplanen, *Prinsipper for skolens praksis*, som setter variasjon i sammenheng med et bredt repertoar av læringsaktiviteter (Kunnskapsdepartementet, 2017), altså bruk av et mangfold av læringsaktiviteter i undervisning. For naturfaget spesielt pekes det også på bruk av et spekter av utforskende aktiviteter, mangfoldige representasjoner og praktisk arbeid som en naturlig del av variert naturfagundervisning (Akerson et al., 2019; Knain & Kolstø, 2019). Dette er også forankret i læreplanens kjerneelementer for naturfag: «Elevene skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag» (Kunnskapsdepartementet, 2019). I denne oppgaven vil altså bruk av begrepene variasjon og variert naturfagundervisning omhandle bruken av slike naturfaglige arbeidsmåter hovedsakelig, samt mangfold av aktiviteter og spekteret av arbeidsmåter.

### 1.2.3 Elevaktive og formidlingspedagogiske arbeidsmåter

Forskning på bruk av arbeidsmåter særlig i naturfagdidaktikken viser som nevnt at formidlingspedagogiske arbeidsmåter dominerer undervisning, og litteraturen benytter blant annet «formidlingspedagogiske arbeidsmåter» og «tradisjonelle arbeidsmåter» til å betegne mer stillesittende aktiviteter som arbeid i lærebok og lytting til lærer (Knain & Kolstø, 2019; Millar, 2004; Sælemyr & Bjørndal, 2019 med flere). Samtidig benyttes også blant annet «naturfaglige arbeidsmåter» og «elevaktive arbeidsmåter» som betegnelser på arbeidsmåter med innslag av praktisk arbeid og utforskning. For kontinuitet vil kun «formidlingspedagogiske arbeidsmåter» og «elevaktive arbeidsmåter» benyttes gjennom denne oppgaven, selv om meningsinnholdet også korrelerer godt med de andre betegnelse på arbeidsmåter.

### 1.3 Oppgavens struktur

Oppgaven struktureres med en redegjørelse for de teoretiske perspektivene som ligger til grunn for studien først, i kapittel 2. Deretter presenteres metoden for studien i kapittel 3, med beskrivelser av metode for datainnsamling og analyse, samt en redegjørelse for utvalg, gjennomføring av undersøkelsene, etiske betraktninger og kvalitetsvurdering. Kapittel 4 presenterer studiens resultater gjennom deskriptiv statistikk, og i kapittel 5 vil funnene diskuteres i lys av det teoretiske grunnlaget, forskningsspørsmål og problemstilling. Der dette er mulig vil det pekes ut implikasjoner for læreres praksis, planleggingsarbeid og videre arbeid med oppfølging av Fagfornyelsen, samt implikasjoner for videre forskning. Disse presenteres løpende i kapittel 5, og oppsummeres i kapittel 6, kapittel for konkluderende betraktninger. Her vil studiens viktigste funn oppsummeres, og implikasjonene disse utgjør for praksis og forskningsfelt vil også oppsummeres.

## 2 Teoretisk grunnlag

Problemstillingen om elever og læreres oppfatning av undervisning legger et sosiokulturelt og konstruktivistisk læringssyn til grunn, der elevene beregnes som aktive i konstruksjon av forståelse og læring i større grad anses som et samarbeid mellom lærer og elever (Elen et al., 2007). Ettersom utdanningsvirksomhet generelt vektlegger dette læringssynet i større grad, blir for eksempel elevers oppfatninger om egen undervisningskontekst viktigere som grunnlag for utvikling av pedagogisk praksis. Perspektiver på elevstemmen i utdanningsforskning og tidligere funn i sammenlikninger mellom lærere og elever er særlig relevant som teoretisk grunnlag til dette forskningsarbeidet, sammen med perspektiver på variasjon i undervisning, arbeidsmåter i naturfag og andre prinsipper for god naturfagundervisning, særlig med vekt på tverrfaglighet og tydelige læringsmål rettet mot fagets bærende ideer. Det vil også redegjøres for Fagfornyelsens delte intensjon om henholdsvis fagkonsentrasjon og -integrasjon.

### 2.1 Elevstemmen

I internasjonal utdanningsforskning gjennomfører både TIMSS og PISA spørreskjemaer med elevene som deltar på de standardiserte prøvene og lærere (Jensen & Kjærnsli, 2016; Kjærnsli et al., 2016; Nilsen et al., 2021). Spørreskjemaene kartlegger elevenes læringskontekst og hvordan elevene oppfatter undervisningen sin for å kunne undersøke prestasjoners sammenheng med ulike faktorer som motivasjon, arbeidsmåter, lærerkvalitet og undervisningsorganisering. Disse spørreundersøkelsene er et eksempel på hvordan elevenes stemme (student voice) er viktig for utdanningsforskningen, både generelt og innenfor de spesifikke fagdidaktiske feltene (Jenkins, 2005). Jenkins peker på hvordan vektlegging av elevenes stemme øker også i naturfagdidaktikken, og betegner forskningen knyttet til elevers syn og oppfatninger slik:

Such research seeks to identify and articulate what students think about the form, content and purpose of their school science education, their attitudes towards a variety of science-related issues and whether or not they wish to pursue a career in science or technology.

(Jenkins, 2005, s. 1)

### 2.1.1 Implikasjoner for elevstemmen i didaktisk forskning

En utfordring i bruk av elevers oppfatninger i utdanningsforskning er hvorvidt man kan anta at elever har kunnskapsgrunnlag og refleksjonsnivå til å gi reliable svar (Jenkins, 2005). Eksempelvis er det viktig å være bevisst på at selv om elever ytrer at de ønsker å lære om et tema eller benytte en metode i undervisningen sin, er det ikke gitt at elevene dermed vil engasjere seg i større grad om man implementerer det de ytrer at de ønsker seg, ettersom elever kan uttrykke motivasjon til å lære om et tema, uten 'will to commit' (Jenkins, 2005). Tilsvarende er det også viktig å være bevisst at både lærer og elever kan påvirkes av en rekke interesser når de uttrykker sine oppfatninger om fag og undervisning (Frønes & Pettersen, 2021), for eksempel kan formidlingspedagogiske arbeidsmåter overrapporteres på grunnlag av elevers ønske om å gjøre mindre av dette. Slike implikasjoner er også en faktor for at forskning på elevers perspektiver i stor grad retter seg mot eldre elever på ungdomsskole og videregående. Videre peker Jenkins (2005) også på at det i svært mange undersøkelser av elevoppfatninger finnes en spredning i elevenes meninger og syn. Selv om det ofte lar seg identifisere en flertallsopinion, vil realiteten i mange tilfeller være at en større eller mindre gruppe av elevenes oppfatninger og meninger ikke tas i betraktning. Kritisk bevissthet rundt hvem som blir hørt, og hvordan man tolker og gjengir elevers oppfatninger er avgjørende for å realisere elevstemmens inkluderende potensial (Fielding & Rudduck, 2002), både i forskningsarbeid og i «student voice» som kontinuerlig pedagogisk praksis. For forskningsarbeidet er det også implikasjoner knyttet til hvordan elevers stemme brukes, hvorvidt elevenes oppfatninger og meninger om undervisningen fører til endringer i praksis eller ikke (Fielding & Rudduck, 2002).

### 2.1.2 Hvorfor elevstemme?

Elevers stemme i naturfaget er særlig relevant i arbeidet naturfagdidaktikken har lagt ned i å øke elevers motivasjon og holdninger til naturfaget, men som Jenkins (2005) påpeker finnes det også flere positive sider ved å undersøke elevenes oppfatning av undervisningens form, innhold og hensikt. For eksempel kan elevers syn på naturfagets hensikt og funksjon være et mulig mål på hvilken forståelse elevene har for naturfagets egenart, og elevstemmen er også relevant i lys av funn som indikerer at lærere kan overrapportere positive pedagogiske aspekter fra egen undervisning (Frønes & Pettersen, 2021). I den overordnede naturfagdidaktiske forskningen benyttes likevel elevenes syn hyppigst i forskningsarbeid

knyttet til elevers motivasjon og holdninger til naturfag (Kaarstein & Nilsen, 2016, 2018; Radišić & Jensen, 2021; Tytler & Osborne, 2012). I hensyn til dybdelæring i naturfag legger også Øyehaug frem viktigheten av at elevene møter tydelige læringsmål og er bevisste på hvordan disse læringsmålene inngår i faget, og hvordan innholdet i målet henger sammen på tvers av fag (Øyehaug, 2019). Blant annet viser funn at kongruens mellom lærer og elevers oppfatning av mål og hensikt med undervisningen har positiv innvirkning på prestasjoner (Spera & Wentzel, 2003).

### 2.1.3 Sammenlikninger mellom elever og lærere

En annen studie som undersøker sammenfall mellom lærer og elevers oppfatninger av læringsmiljø finner at elevene som er mest uenige med lærerens syn på de samme faktorene gjennomgående presterer dårligere enn elevene som i større grad deler syn (Könings et al., 2014). I samme studie ble det også konkludert med at de største forskjellene mellom lærer og elever gjerne omhandler bruk av arbeidsmåter og grad av elevaktivitet i undervisningen, der lærere gjerne rapporterer om høyere forekomst av elevaktive arbeidsmåter enn elevene gjør, som da ser undervisningen som mer lærersentrert enn læreren selv gjør (Könings et al., 2014). Disse funnene støttes også av en eldre studie som sammenlikner lærer og elevers syn på laboratoriearbeid, der særlig bruk av arbeidsmåten er et av områdene elevene og læreren har ulike oppfatninger av (Wilkinson & Ward, 1997).

Imidlertid finner Teppo et al. (2021) mange av de samme tendensene i elevrapportering, men i deres studie rapporterer de spurte lærerne at deres egen undervisning domineres av formidlingspedagogiske arbeidsmåter også, og er altså ikke uenige med elevene om dette. Lærerrapportering av undervisningsmetoder fra TIMSS-undersøkelsen i 2015 fant også at lærere selv rapporterte å vektlegge formidlingspedagogiske arbeidsmåter i undervisningen (Nilsen & Frøyland, 2016). Av de nevnte studiene er det kun en som har sammenliknet elevgrupper direkte med sin lærer (Wilkinson & Ward, 1997), mens de andre sammenlikner større grupper av elever og lærere (Könings et al., 2014; Teppo et al., 2021). Det finnes altså flere undersøkelser, både standardiserte undersøkelser som gjennomføres i faste intervaller, og selvstendige forskningsstudier, som undersøker elevers oppfatninger av undervisningens arbeidsmåter i naturfag. En del av disse sammenlikner ikke lærer- og elevperspektiver, og presenteres i delkapittel 2.3.2, *Elevers syn på arbeidsmåter i naturfag*.

## 2.2 Variasjon for differensiering, motivasjon og læringsglede

Å variere undervisningen med et mangfold av aktiviteter og arbeidsmåter for elevene er et veletablert didaktisk konsept, som henviser tilbake til sosialkonstruktivistisk læringsteori, John Dewey og hans fokus på erfaringsbasert læring der praktisk problemløsning og «gjøringer» støtter faglig refleksjon og kunnskapstilegnelse (Knain & Kolstø, 2019). I didaktikk generelt er variert undervisning sterkest knyttet til differensiering og tilpasset opplæring (Jenssen, 2011; Rasch, 2019), noe som også vises i Overordnet del av Læreplanen LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017), særlig punkt 3, *Prinsipper for skolens praksis*:

For å skape motivasjon og læringsglede i undervisningen trengs et bredt repertoar av læringsaktiviteter og -ressurser innenfor forutsigbare rammer. [...]

Tilpasset opplæring gjelder alle elever, og skal i størst mulig grad skje gjennom variasjon og tilpasninger til mangfoldet i elevgruppen innenfor fellesskapet.

(Kunnskapsdepartementet, 2017)

I tillegg til å bidra i differensiering og tilpasning av undervisning, kobles også bruken av et bredt repertoar av læringsaktiviteter til elevenes motivasjon og læringsglede, noe også naturfagdidaktisk forskning retter stort fokus mot. Behovet for kompetanseøkning og rekruttering til realfaglige yrker øker i takt med storsamfunnets behov for teknologiske løsninger og kunnskapsutvikling i møte med store naturvitenskapelige og sosiovitenskapelige utfordringer (Radišić & Jensen, 2021), og derfor legges det store ressurser i arbeidet med å kartlegge og øke elevers motivasjon og mestringstro i de realfaglige disiplinene, nasjonalt og internasjonalt.

## 2.3 Variert naturfagundervisning – en følge av egenarten

Mangfoldig undervisning med ulike arbeidsmåter, representasjonsmodaliteter og metoder for kunnskapsutvikling er også et felt som vies spesielt mye tid i naturfagdidaktisk forskning. I beskrivelsen av kjerneelementet *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter* i Læreplanen i Naturfag for Kunnskapsløftet 2020 beskrives ulike aktiviteters plass i undervisningen slik:

«Elevene skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag. Elevene skal gjennom opplevelse, undring, utforskning og erfaring forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv. Ved å arbeide praktisk og ved å lage egne modeller for å løse faglige utfordringer, kan elevene utvikle skaperglede, evne til nytenking og forståelse av naturfaglig teori. Naturvitenskapene har et spesielt språk og fagspesifikke måter å tenke på for å forklare fenomener og hendelser. Kjerneelementet beskriver fagets uttrykksformer, metoder og tenkemåter.» (Kunnskapsdepartementet, 2019)

Kjerneelementet fastsetter målet om at skolefaget naturfag skal gjenspeile og inkludere viktige elementer fra naturvitenskapens egenart (Kolstø, 2006; McComas et al., 2002). Begrepet naturvitenskapens egenart, eller Nature of Science, peker på mangfoldet av faktorer og aspekter som kjennetegner kunnskapsutviklingen og egenskaper ved naturvitenskapelig kunnskap slik den har vært, er i dag og vil utvikles i fremtiden (Akerson et al., 2019; Erduran et al., 2020; McComas et al., 2002). McComas et. al. (2002) oppsummerer noen konkrete aspekter fra naturvitenskapens egenart som i følge Abd-El-Khalick & Lederman (2000) bør reflekteres over eksplisitt; blant andre at naturvitenskapen er tentativ, at det ikke finnes én naturfaglig metode, og at vitenskapsutviklere arbeider kreativt (s. 6-7, egen oversettelse).

I tillegg til eksplisitt refleksjon rundt de ulike egenskapene ved naturvitenskapelig kunnskapsutvikling legger Akerson et. al. (2019) også frem en rekke andre strategier som kan bidra i å løfte elevenes forståelse for naturfagets egenart. Disse strategiene dreier seg om å la elevene delta i et spekter av utforskinger (inquiry), team-arbeid og diskusjoner, og møte en variasjon av representasjoner som grafer, tegninger, simuleringer og andre modeller. Med dette legger også perspektivene på naturfagets egenart opp til at naturfag som skolefag skal være et variert, praktisk og utforskende fag, som speiler og formidler kunnskap om vitenskapsutviklingens natur. «Elevene skal oppleve naturfaget som et praktisk og utforskende fag», konstateres det i beskrivelsen av kjerneelementet (Kunnskapsdepartementet, 2019). Naturfagdidaktikken er tilsvarende opptatt av disse aspektene ved naturfaget, gjennom omfattende forskningsarbeid på konseptene utforskende arbeidsmåter (scientific inquiry) og praktisk arbeid (practical work).

### 2.3.1 Utforskende arbeidsmåter og praktisk arbeid

I naturfagdidaktikken er som vist særlig utforskende arbeidsmåter og praktisk arbeid vektlagt som viktige elementer av naturfaglig opplæring (Knain & Kolstø, 2019). Argumentene for at undervisningen i naturfag skal inneholde slike varierte arbeidsmåter kommer ikke bare fra perspektiver på naturfagets egenart og vitenskapelige praksiser, men retter seg også mot effektene det har på elevenes motivasjon, interesse og holdninger til naturfag, om enn kun i den forstand at det tilbyr et avbrekk fra formidlingspedagogikk (Frezell, 2018; Gibson & Chase, 2002; Osborne et al., 2003; Tuan et al., 2005; Tytler & Osborne, 2012).

Hverken utforskende arbeidsmåter eller praktisk arbeid i naturfagdidaktisk tradisjon er entydig definert i faglitteraturen, men oppgaven vil basere seg på Knain og Kolstøs (2019) definisjon av utforskende arbeidsmåter, der tre hovedpunkter skiller denne arbeidsmåten fra «tradisjonell undervisning»; arbeidet tar utgangspunkt i spørsmålsformulering og undring, elevene henter inn data og informasjon for å formulere og vurdere mulige svar, og elevene arbeider med å innhente, videreutvikle og vurdere kunnskap i en utforskende prosess (Knain & Kolstø, 2019, s. 19). Utforskende aktiviteter i klasserommet søker å engasjere elevene i arbeidsmetoder som gjenspeiler forskeres arbeid, og har vært en eksplisitt del av læreplanen i naturfag både i LK06 gjennom området Forskerspiren (Kunnskapsdepartementet, 2006; Mork, 2013) og i LK20 gjennom kjerneelementet «Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter» (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Praktisk arbeid i naturfag er også et didaktisk konsept som bærer med seg svært ulike tradisjoner og betydninger, der det for eksempel i den nord-amerikanske utdanningsforskningen hovedsakelig refererer til laboratorie-arbeid og kjemi-forsøk (Jenkins, 1998; Wellington, 1998), en undervisningskontekst som har preget naturfagundervisningen i USA i større grad enn i Norge. Millar (2004) definerer praktisk arbeid og separerer begrepet fra det mer kulturelt betingede «laboratory work»:

I am using the term 'practical work' to refer to any teaching and learning activity which at some point involves the students in observing or manipulating the objects and materials they are studying. I use the term 'practical work' in preference to 'laboratory work' because location is not a critical feature in



characterizing this kind of activity. (Millar, 2004, s. 2)

Som vist tidligere i dette teorikapittelet vier naturfagdidaktisk forskning en del oppmerksomhet til ulike arbeidsmåter i naturfaget, både i hensyn av målbart læringsutbytte, utbytte i motivasjon og i interesse. I tillegg er det også et betydelig forskningsgrunnlag rundt elevers syn på arbeidsmåter, både i naturfag og andre fag. En del av dette grunnlaget sammenlikner elever og læreres syn, og er presentert i delkapittel 2.1.3, *Sammenlikninger mellom elever og lærere*.

### 2.3.2 Elevers syn på arbeidsmåter i naturfag

Ellers undersøker blant andre Sælemyr og Bjørndal (2019) elevers oppfatninger av ulike arbeidsmåter, og finner at elever er mest positive til arbeidsmåter som muliggjør dialog, aktivitet og egen utforskning, med argumenter om at de opplever dette variert og lærerikt. Likevel rapporterer også denne studien undervisningen som dominert av formidlingspedagogiske arbeidsmåter, og 10.trinnselevne opplevde sin undervisning som kjedelig og ensformig (Sælemyr & Bjørndal, 2019). Dette er også del av den svært begrensede litteraturen som foreligger om elevers variasjonsopplevelse, ved at elevene benytter betegnelser som «variasjon» til å beskrive aktiviteter de opplever som positive, og «kjedelig» om aktiviteter de er negative til. Nye analyser av data fra TIMSS og PISA ved Bergem et al. (2016) finner tilsvarende rapportering av arbeidsmåter fra elever, der formidlingspedagogiske arbeidsmåter dominerer undervisningen. I tillegg til stort fokus på arbeidsmåter i faget, legger naturfagdidaktisk forskning også vekt på at fagets organisering bør legge til rette for dybdelæring og utvikling av grundig forståelse i et langtidsperspektiv (Nilsen & Frøyland, 2016; Nilsen et al., 2021; Øyehaug, 2019).

## 2.4 Andre prinsipper for god naturfagundervisning

### 2.4.1 Tydelige læringsmål mot bærende ideer i naturfaget

For å praktisere naturfagundervisning som ivaretar dybdelæring og progresjon over tid pekes det på noen viktige faktorer, deriblant at det formuleres tydelige læringsmål for elevene som baserer seg på progresjon innenfor bærende ideer i naturfag (Voll et al., 2019; Øyehaug, 2019). Det finnes flere formuleringer av hva som er naturfagets bærende ideer, og en rekke

naturfagdidaktikere retter fokus mot hva som er fagets kjerneforståelser, både for naturfaget i sin helhet og for de ulike fagdisiplinene som inngår i faget (Harlen, 2010; Smith et al., 2006). Med bakgrunn i flere ulike rammeverk for bærende ideer i naturfag har Voll et al. (2019) utarbeidet en liste med bærende ideer og nøkkelsetninger som oppsummerer naturfagets kjerneinnhold, kategorisert i 4 læringstråder; kunnskap i naturfag, naturvitenskapelig praksis, kunnskap om naturfag, og samarbeid, motivasjon og selvoppfatning (s. 61).

Samtlige rammeverk for slike bærende ideer i naturfag legger også en avgjørende faktor til grunn for utviklingen av dybdeforståelse hos elevene; elevene bør møte naturfagundervisning som tilrettelegger for progresjon over tid (Harlen, 2010; Smith et al., 2006; Øyehaug, 2019). Det er med andre ord en viktig faktor for dyp forståelse at elevene gjennom hele sitt grunnskoleløp møter et tydelig definert naturfag, som introduserer dem for de sentrale konseptene i faget gjentatte ganger over tid, med en hensiktsmessig utvikling i konseptenes kompleksitet og begrepenes tekniske nivå (Smith et al., 2006).

#### 2.4.2 Tverrfaglighet

I tillegg til at undervisningen bør ta utgangspunkt i eksplisitte læringsmål og kontinuerlig knyttes til fagets bærende ideer med fokus på progresjon og hierarkisk ordning av kunnskap, peker også Øyehaug (2019) på bruk av rike temaer og fagovergripende læringsmål som positivt for dybdelæringsmulighetene. Også LK20 legger føringer for tverrfaglighet i naturfaget gjennom beskrivelsen av tre tverrfaglige temaer for naturfaget: folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap, og bærekraftig utvikling (Kunnskapsdepartementet, 2019). Alle disse tre tverrfaglige temaene har en naturlig tilknytning til samfunnsfaget, og også mat og helse og kroppsøving er naturlige samarbeidsfag innenfor disse temaene, noe Øyehaug (2019) også trekker frem. Naturfaget er også iboende tverrfaglig med matematikkfaget (Sjøberg, 2006; Øyehaug, 2019), noe LK20 presenterer gjennom den grunnleggende ferdigheten regning, samt kompetansemål tilknyttet modellering i ulike grafer og tilsvarende (Kunnskapsdepartementet, 2019). Generelt vektlegger Fagfornyelsen LK20 tverrfaglighet både for spesifikke fag og for skolens pedagogiske virksomhet i helhet gjennom Overordnet del, noe som utdypes lenger ned i teorikapittelet.

Å benytte tverrfaglige temaer og fagovergripende læringsmål tilrettelegger for dybdelæring ved å potensielt vekke interesse og motivasjon hos elevene, gjøre det lettere å se faginnholdet i et helhetsperspektiv med andre fag, og tydeliggjøre naturfagets sammenheng til dagliglivet og samfunnet for øvrig (Aksland et al., 2018; Øyehaug, 2019). For at tverrfaglig arbeid mellom naturfag og andre fag skal ivareta dette dybdelæringspotensialet er det i midlertid viktig at også tverrfaglige temaer rammes inn og målrettes med tydelig formulerte læringsmål som ivaretar både fagintegritet og fagovergripende elementer (Øyehaug, 2019), slik at naturfaget ikke forsvinner eller integreres bort, slik det ble med faget da det var integrert inn i et samlet orienteringsfag (O-fag) (Aksland et al., 2018; Sjøberg, 2017).

## 2.5 LK20 - i spenn mellom integrasjon og konsentrasjon

Fagfornyelsen av 2020 befinner seg som nevnt innledningsvis i et spenningsfelt mellom fagkonsentrasjon og fagintegrasjon (Karseth et al., 2020), der det foregår konsentrasjon i form av færre kompetansemål og vektlegging av kjerneelementer i fagene, mens det også legges opp til fagintegrasjon gjennom større fokus på tverrfaglighet. I sammenheng med funn fra kartlegging av undervisningskvalitet i naturfag i forbindelse med TIMSS 2015 pekte forfatterne (Nilsen & Frøyland, 2016) ut følgende som et av flere viktige punkter for videre forskning og debatt: «En læreplan som i større grad vektlegger dybde og progresjon». Som Øyehaug (2019) og Aksland et al. (2018) trekker frem er tverrfaglighet, tydelige læringsmål og progresjon av bærende ideer alle viktige aspekter ved undervisning for dyp forståelse, og på denne måten er både fagintegrasjon og fagkonsentrasjon viktige elementer i dybdelæring. Naturfagets iboende tverrfaglighet (Aksland et al., 2018) er også del av grunnlaget for at naturfaget i mange år ikke har hatt et eget fag i norske læreplaner, men heller vært integrert som del av orienteringsfaget fram til L97 (Sjøberg, 2017).

Grunnlaget for at o-faget bortfalt var i stor grad basert på Naturfagutredningens funn fra en gjennomgang av naturfaget i skolen, presentert i 1994. Naturfagutredningen konkluderte med at naturfaget i praksis var blitt integrert bort (Aksland et al., 2018; Sjøberg, 2017). I etterkant, særlig i påfølgende av PISA-sjokket i 2001, har naturfaget og didaktikken fått stadig større akademisk fokus både i læreplaner og i lærerutdanningen (Sjøberg, 2006). Flere

realfagssatsninger med ulike strategier gjennom 20 år har gitt noe økning i timetall til naturfag i skolen, men sammenliknet med andre land har Norge fortsatt relativt få timer viet naturfag, særlig i lys av det økte fokuset på tidkrevende arbeidsmåter, som utforskning og praktisk arbeid (Nilsen et al., 2021). Andre fagdidaktiske felt har også vokst og blitt profesjonalisert (Sjøberg, 2006), og funn fra EVA2020, evaluering av Fagfornyelsen i fire delrapporter, indikerer at fagkonsentrasjonen står stødig og vektlegges i større grad enn integrasjon, særlig på videregående (Karseth et al., 2020; Øyum et al., 2022). Rapport nummer 3, en kvalitativ studie med lærere, tillitsvalgt og ledere ved 5 skoler (2 av 5 med barnetrinn), fant at den ene rene barneskolen som deltok hadde omorganisert undervisningen etter tema-uker, og underviste ut fra tema fremfor fag. I tillegg var det også mange andre lærerinformanter i studien som etter innføringen av fagfornyelsen arbeidet med tverrfaglige temaer i fagene på ulike måter, enten ved ulike små og store prosjekter, eller ved temauker og liknende (Øyum et al., 2022).

Første rapport i evalueringsprosjektet (Karseth et al., 2020) tar for seg arbeidsprosesser og intensjoner med fagfornyelsen, og forfatterne trekker frem Julie Thompson Kleins (2017) metaforer for å beskrive ulike typer tverrfaglighet: tverrfaglighet som brobygging og tverrfaglighet som omstøpning. Der brobygging ivaretar fagenes atskillende rammer i det tverrfaglige arbeidet, er omstøpning betegnelsen på tverrfaglighet gjennom å hente ut innhold fra ulike disipliner for å danne en ny helhet (Karseth et al., 2020; Klein, 2017), som for eksempel i o-faget. En annen måte å arbeide med fagintegrasjon er ved temabasert undervisning, et begrep på undervisning som struktureres etter temaer fremfor etter fagrammer (Karseth et al., 2022; Øyum et al., 2022). Et eksempel på temabasert undervisning er de tidligere nevnte tema-ukene, der ett tema, for eksempel bærekraft, er fokus for undervisningen i alle skolefag gjennom en eller flere uker (Øyum et al., 2022).

Med åpenhet i læreplanverket rundt hvordan tverrfaglighet og integrasjon skal praktiseres blir dette en avgjørelse for skolene lokalt, og i hvilken grad fagintegrasjon forekommer kan derfor variere med hver enkelt skole (Karseth et al., 2020). Det finnes for øvrig lite forskning om utbredelse av temabasert undervisning og hvilken integrasjonsgrad ulike skoler strukturerer sin naturfagundervisning med. Det foreligger også lite forskning rundt hvorvidt temabasert undervisning og tverrfaglighet legger til rette for progresjon i bærende ideer og

eksplisitt undervisning i naturfagets fire læringstråder, som er andre viktige elementer ved dybdelæring (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Lederman, 1992; Voll et al., 2019).

### 3 Metode

Studiens formål er å undersøke hvordan elever oppfatter undervisningen de deltar i og hvordan lærere oppfatter undervisningen de gjennomfører, altså hvordan mennesker tolker den sosiale virkeligheten de deltar i. Studien retter seg dermed mot fortolkning av en konstruert, kontekstbasert og dynamisk virkelighetsforståelse, i motsetning til å søke å beskrive virkeligheten etter objektive mål. I lys av dette plasseres forskningsprosjektet i den hermeneutiske tilnærmingen heller enn den positivistiske i vitenskapsteoretisk perspektiv (Thurén, 2009). For å besvare problemstilling og forskningsspørsmål er det valgt å gjennomføre en spørreundersøkelse med to lærere og deres elever i to ulike 7.trinnsklasser. Metode for analyse av deler av skjemaene vil innebære kvantitativ tematisk innholdsanalyse (Bakken & Andersson-Bakken, 2021; Clarke et al., 2015). Metodedesignet er dermed i hovedsak et kvantitativt design, og resultater vil presenteres gjennom deskriptiv statistikk. I det følgende redegjøres det nærmere for forskningsdesignet i studien, metode for datainnsamling og analyse. Utvalg og gjennomføringene av undersøkelsene beskrives også kort, og til slutt i kapitlet redegjøres det for vurderinger knyttet til studiens kvalitet, personvern og forskningsetikk.

#### 3.1 Datainnsamling – semistrukturerte spørreskjema

Data er samlet inn gjennom en spørreundersøkelse, der lærere og elever fylte ut samme spørreskjema. Spørreskjema som instrument er ofte brukt i undersøkelser som sikter på å kartlegge elevers opplevelser og oppfatninger av ulike didaktisk aspekter i undervisningsfag (Frønes & Pettersen, 2021), og er derfor et naturlig valg av metode for å undersøke forskningsspørsmålene om elevers oppfatninger av naturfagundervisningen. Hensikten med mitt forskningsprosjekt er først og fremst å undersøke i hvilken grad elever og læreren er enige i sin oppfatning av den samme undervisningen, og derfor er spørsmålene utarbeidet med sikte på å være sammenliknbare, rettet mot oppfatning av tematikk, variasjon og arbeidsmåter i undervisningen, samt tilpasset populasjonen. Spørreundersøkelsen benytter seg gjennomgående av skalaer med verdier på ordinalnivå, altså skalaer der høyere verdi indikerer mer på skalaen (Christoffersen & Johannessen, 2012; Frønes & Pettersen, 2021). Siste del av spørreskjemaet benytter også en Likert-skala (Allen & Seaman, 2007) med fire balanserte trinn for kartlegging av holdninger til en rekke påstander. Spørreskjemaene

inneholder to åpne spørsmål; lister for utfylling av temaer og aktiviteter respondentene husker fra undervisningen. Med en blanding av åpne og lukkede spørsmål betegnes spørreundersøkelsens skjemaer som semistrukturerte spørreskjemaer (Christoffersen & Johannessen, 2012). Spørreskjemaene er strukturert i to deler der første del, de to åpne oppgavene, retter seg mot det første forskningsspørsmålet, mens den lukkede delen, kartlegging av holdninger til påstander, retter seg mot det andre forskningsspørsmålet:

Spørsmål 1: Hvordan gjengir elevene og læreren undervisningens innhold og form?

Spørsmål 2: Hvordan oppfatter elevene og læreren undervisningen i lys av variasjon?

### 3.1.1 Åpen del – gjengivelse av temaer og aktiviteter

**Fyll inn med de ulike temaene du husker at dere har jobbet med så langt på 7.trinn. Kryss så av for hvor mye tid du føler dere brukte på temaet. Du fyller bare inn så mange du kommer på.**

Tema	1 økt eller mindre	2-3 økter (1-1,5 uke)	4-6 økter (2-3 uker)	7 eller flere (4 uker eller mer)

**Fyll inn med de ulike aktivitetene du kommer på at dere har gjort i naturfagundervisningen så langt på 7.trinn. Kryss deretter av for ofte du føler dere gjør aktiviteten. Du fyller bare inn så mange du kommer på.**

Aktiviteter	Bare én gang	Sjelden	Jevnlige	Fleste /alle timer

Figur 1: Utklipp av spørreskjemaets to åpne spørsmål - lister for utfylling av temaer og aktiviteter fra undervisningen med skalaer for tidsvurdering. Se vedlegg 2 for spørreskjemaer til lærer og elever i sin helhet.

## Åpen liste for utfylling

Det er utarbeidet to åpne spørsmål, åpne lister for utfylling av temaer og aktiviteter elever og lærere selv husker fra undervisningen på 7.trinn. Listene er formatert med plass til 11 temaer og aktiviteter, og det poengteres i tekst at respondentene ikke trenger å fylle ut alle plassene (se figur 1). Respondentene bes også om å angi opplevd tidsbruk og hyppighet til temaene og aktivitetene i firetrinns skalaer.

## Firetrinns skala

Elevene og lærerne produserer altså variablene til spørsmålene selv ved å liste opp temaer og aktiviteter, og skal deretter verdifeste hver variabel langs en skala med fire trinn. De fire skalatrinnene for tema-gjengivelsen er formulert som først og fremst antall økter, og utdypet med et tilnærmet antall uker. For aktivitetsgjengivelser er skalatrinnene utarbeidet med utgangspunkt i skalatrinn fra tilsvarende undersøkelse knyttet til PISA 2015 (Kjærnsli et al., 2016), der trinnene var «Aldri/nesten aldri», «i noen av timene», «i de fleste timene» og «i alle timene». I denne skalaen opplever jeg at det er stor avstand mellom «aldri/nesten aldri» og «i noen av timene», samtidig som «i de fleste timene» og «i alle timene» er relativt nære hverandre. Trinnene for hyppighet av aktiviteter i denne undersøkelsen er derfor forsøkt tilpasset for bedre balanse, og er formulert som «Bare én gang», «Sjeldent», «Jevnlig» og «Fleste/alle timer».

## Inkludering av eksempler

I begge disse åpne spørsmålene er det også inkludert en liste med eksempler. Eksemplene er inkludert i både lærer og elevs spørreskjema, og formulerer frem noen temaer og aktiviteter som er relativt generelle. Eksemplene som er gitt for temaer samsvarer i stor grad med kompetansemål for 7.trinn i læreplan for naturfag, eller er knyttet til kjerneelementer og tverrfaglige temaer for naturfaget (Kunnskapsdepartementet, 2019). Eksempler for aktiviteter er utledet av et sammensatt teoretisk grunnlag, blant annet med utgangspunkt i litteratur om naturfaglige arbeidsmåter og tradisjonelle arbeidsmåter (Kjærnsli et al., 2016; Knain & Kolstø, 2019; Sælemyr & Bjørndal, 2019). Eksemplene er inkludert som veiledning og støtte til både elever og lærer, med en intensjon om å gi respondentene en konkretisering av hvilke typer svar det spørres etter. Tabell 1 viser hvilke eksempler som er inkludert for hvert



av de to spørsmålene om henholdsvis temaer og aktiviteter. Eksemplene er inkludert med liten skrift i bunnen av hver av de to listene (se vedlegg 2).

Tabell 1: Eksempler inkludert i spørreskjemaene.

Eksempler på temaer	Eksempler på aktiviteter
Verdensrommet	Jobbe i boka
Småkryp	Gjøre forsøk
Elektrisitet	Undersøke ute
Kroppen	Bygge ting
Vannets kretsløp	Lage plakater eller liknende
Naturmangfold	Høre på læreren snakke
Forskeres arbeidsmåter	Lese tekst
Teknologi	Diskutere sammen
Dinosaurer	Undersøke selv/ i gruppe
Bærekraft	Se videoer
	Jobbe med digitale oppgaver

### 3.1.2 Lukket del – påstander om variasjon og arbeidsmåter

Spørreskjemaets andre del skal videre undersøke studiens andre forskningsspørsmål om elever og læreres opplevelse av naturfag i lys av variasjon. Det er utarbeidet et sett med 19 påstander delt i to kategorier i skjemaet, «Variasjon» og «Arbeidsmåter». Respondentene tar stilling til påstandene gjennom en firetrinns Likert-skala, og det finnes noen formuleringstilpasninger mellom lærer og elevers skjemaer.

#### Konstrukter for påstander

For analyse fordeles de 19 påstandene på 4 konstrukter – Variasjon, Rammer, Elevaktive arbeidsmåter og Formidlingspedagogiske arbeidsmåter. Disse 4 konstruktene og hvilke påstander som hører til de ulike er vist i figur 2, mens figur 3 viser hvordan påstandene fremstår i spørreskjemaet. Konstruktet «formidlingspedagogiske arbeidsmåter» består av 4 påstander, som skal belyse i hvilken grad elevene opplever å benytte grunnferdighetene skrivning og lesing, samt å jobbe alene med oppgaver alene og å lytte til læreren forklare i undervisningen. Konstruktet «Variasjon» består av 5 påstander som fordeler seg på to underkonstrukter – variert fag og varierte timer. Påstandene etterspør holdninger til

variasjon eksplisitt, men definerer ikke begrepet for respondentene. Derfor etterspør to påstander også holdninger til gjentakende innhold og mangfold av aktiviteter i timene spesifikt. I tillegg er 3 påstander tilknyttet rammer for undervisningen, mens 7 påstander skal kartlegge respondentenes oppfatning av bruk av elevaktive arbeidsmåter i undervisningen. Disse retter seg mot naturfagets egenart gjennom kreativt arbeid, arbeid med forskeres arbeidsmåter og sosiovitenskapelige problemstillinger (Akerson et al., 2019; McComas, 2006), og mot utforskning og praktisk arbeid gjennom påstander om forsøk, undersøkelse av egne spørsmål, praktiske aktiviteter og uteundervisning (Knain & Kolstø, 2019; Millar, 2004).

Variasjon	Variert fag
	Naturfag er et variert fag
	Naturfag er et av de minst varierte fagene på skolen
	Vi lærer om naturfag på mange ulike måter
	Varierte timer
	Vi gjør for det meste det samme i timene
	Vi gjør mye forskjellig i timene
Rammer	Organisering / Rammer
	Vi jobber mye i grupper i naturfag
	Vi får delta mye i timene
	Vi bruker forskjellig utstyr i faget
Elevaktive arbeidsmåter	Egenart, utforskende og praktisk
	Vi undersøker ofte ting vi selv lurer på
	Vi har gjort mange forsøk hittil på 7.trinn
	Vi jobber mye med forskeres arbeidsmåter
	Vi får jobbe mye kreativt i naturfag
	Vi gjør mye praktisk i undervisningen
	Vi har ofte naturfagstime utendørs
	Vi har jobbet med dagsaktuelle utfordringer knyttet til naturvitenskap og samfunnet
Formidlings- pedagogiske arbeidsmåter	Tradisjonelle arbeidsmåter
	Vi skriver mye i naturfag
	Vi leser mye i naturfag
	Vi hører for det meste på læreren forklare
	Vi jobber ofte med oppgaver alene

Figur 2: Konstrukter for påstander til spørreskjemaets lukkede del.

Hvor enig eller uenig er du i følgende påstander om naturfaget?				
Om variasjon i undervisningen	Helt uenig	Litt uenig	Litt enig	Helt enig
Vi gjør mye praktisk i undervisningen				
Vi får delta mye i timene				
Vi gjør for det meste det samme i timene				
Naturfag er et variert fag				
Vi jobber mye i grupper i naturfag				
Vi gjør mye forskjellig i timene				
Vi lærer om naturfag på mange ulike måter				
Naturfag er et av de minst varierte fagene på skolen				

Om arbeidsmåter	Helt uenig	Litt uenig	Litt enig	Helt enig
Vi undersøker ofte ting vi selv lurer på				
Vi har ofte naturfagstime utendørs				
Vi jobber ofte med oppgaver alene				
Vi bruker forskjellig utstyr i faget				
Vi får jobbe mye kreativt i naturfag				
Vi skriver mye i naturfag				
Vi jobber mye med forskeres arbeidsmåter				
Vi hører for det meste på læreren forklare				
Vi har gjort mange forsøk hittil på 7.trinn				
Vi leser mye i naturfag				
Vi har jobbet med dagsaktuelle utfordringer knyttet til naturvitenskap og samfunnet				

Figur 3: Elevversjon av spørreskjemaets lukkede del - kartlegging av holdninger til påstander.

er det noen formuleringstilpasninger mellom skjemaene til lærer og elever, som ellers er helt like. I hovedsak er det formuleringstilpasninger i form av at pronomenet «vi» er byttet ut med «elevene» der dette er mer passende, men det er flere variabler som har «vi»-formulering også i lærerens skjema. For eksempel er påstanden «Vi leser mye i naturfag» omformulert til «Elevene leser mye i naturfag» for lærerne, mens påstanden «Vi har ofte naturfagstime utendørs» er formulert med «Vi» i begge skjemaer. Det er én påstand som ikke bare er omformulert mellom skjemaene, men som også har et annet meningsinnhold i spørreskjemaet til lærerne. Dette er påstanden «Vi hører for det meste på læreren forklare», som hos læreren er byttet ut med denne påstanden: «Jeg bruker hovedsakelig tavleundervisning som metode». Disse kan sies å ikke være direkte sammenliknbare, men det oppleves likevel relevant å sammenlikne lærer og elevs svar på påstandene.

## Likert-skala

Respondentene uttrykker sin holdning til påstandene i en Likert-skala på fire trinn med alternativene «helt uenig», «litt uenig», «litt enig» og «helt enig» (se figur 3). Skalatrinnene måler på ordinalnivå og er symmetriske rundt nøytralt nullpunkt, slik gode skalaer for påstandsholdninger bør være (Frønes & Pettersen, 2021). Nøytralt nullpunkt er ikke uttrykt med et alternativ i denne Likert-skalaen, og dette og andre valg knyttet til utforming av spørreskjemaene diskuteres i kapittel 3.4.1.

## Påstandsformuleringer

I denne delen av spørreskjemaet

## 3.2 Analyse

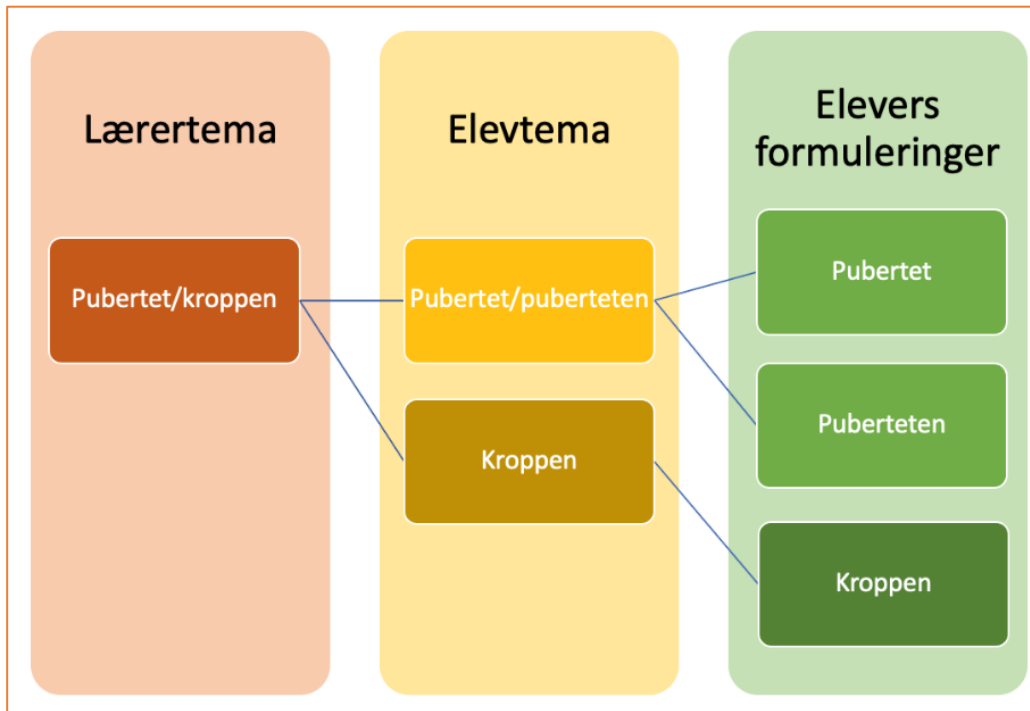
Analysen er utført ved hjelp av Microsoft-programmet Excel, der data ble kodet i kategorier ved hjelp av forkortelser og sorteringsverktøy samlet innført data i lister som lettere lot seg telle. Ettersom store deler av analysearbeidet består av kvantitativ innholdsanalyse med et betydelig kategoriseringsarbeid vil disse delene beskrives nærmere, mens den kvantitative analysen av påstandene i spørreskjemaets lukkede del presenteres kortere. Alt analysearbeid for masterstudien retter seg mot utvikling av deskriptiv statistikk. I hovedsak benyttes sentralmål i form av typetall og gjennomsnitt i analyser, og både firetrinnskalaer for tidsvurdering og Likert-skala ble gitt numerisk verdi 1-4 i datainnføring.

### 3.2.1 Innholdsanalyse av respondenters gjengivelser

Lærerens liste av temaer og aktiviteter ble ført inn først, og det ble utarbeidet koder i form av forkortelser for de lærernevnte temaene og aktivitetene (eks. Jobbe i boka = BOK). I innføring av elevenes lister er disse først ført inn som individuelle lister med variabelenes verdisseting oppgitt i numerisk verdi. Verdissetingen av hvert tema og hver aktivitet ble som nevnt notert ned ved numerisk verdi fra 1 til 4 i henhold til alternativenes ordinale plassering (første verditrinn = 1). Elevenes formuleringer ble tildelt koder på tilsvarende måte som lærerformuleringene, med forkortelser, og det ble utført listesortering ved hjelp av Excels sorteringsverktøy, alfabetisk etter kode, alfabetisk etter ordrett formulering, og så etter stigende numerisk verdi for tidsvurdering.

#### Kategorisering av elevformuleringer

I denne delen av analysen ligger hovedvekten av tolkningsarbeid i å kategorisere de ulike formuleringene elevene oppgir. Temaene og aktivitetene læreren nevner fungerer som induktive analysekategorier for elevenes formuleringer, og elevens temaer og aktiviteter som ikke åpenbart knyttes til lærerens vil plasseres på siden og bli stående individuelt. Figur 4 viser et eksempel på hvordan denne kategoriseringen er utført, der bøyingsvariasjoner er samlet til én formulering. I vedlegg 3 kan man også se hvordan alle elevsvarene for temaer ved både Kråkeby og Skjæreby er kategorisert.



Figur 4: Eksempel på kategorisering av elevformulerte temaer inn i lærerkategori.

Som supplerende, deduktiv støtte i den tematiske innholdsanalysen av elevsvar benyttes også læreplan i naturfag fra LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2019) til kategorisering av temaer, mens litteratur om praktisk arbeid og utforskende arbeidsmåter i naturfag er benyttet som supplerende støtte for kategorisering av aktiviteter (Knain & Kolstø, 2019; Millar, 2004; Sælemyr & Bjørndal, 2019).

#### Rammeverk for koding av aktivitetsgjengivelser

For koding og kategorisering av aktiviteter er det utarbeidet to deduktive koder basert på eksempelvis spørreskjemaer tilknyttet PISA og TIMSS (Jensen & Kjærnsli, 2016; Kjærnsli et al., 2016; Nilsen et al., 2021), samt definisjoner på utforskende arbeid, praktisk arbeid og andre naturfaglige arbeidsmåter og aspekter av fagets egenart (Akerson et al., 2019; Knain & Kolstø, 2019; Millar, 2004). De deduktive kodene er presentert med eksempler fra eksempellisten til spørreskjemaets oppgave i tabell 2. Kodene sammenfaller også i stor grad med konstruktene for påstander presentert i figur 2, og disse baserer seg også på det samme teoretiske grunnlaget. Aktiviteter som er vanskelige å kategorisere deduktivt vil kategoriseres induktivt på tilsvarende måte som temagjengivelsene. Det er ikke utarbeidet tabeller som viser det konkrete kategoriseringsarbeidet av aktiviteter, men arbeidet er utført på tilsvarende vis som kategorisering av temagjengivelser (se vedlegg 3).

Tabell 2: To deduktive koder for kategorisering av aktivitetstjengivelser.

Kode 1: Elevaktive arbeidsmåter	Kode 2: Formidlingspedagogiske arbeidsmåter
<p><b>Eksempler:</b></p> <p>Gjøre forsøk</p> <p>Bygge ting</p> <p>Lage plakater eller liknende</p> <p>Diskutere sammen</p> <p>Undersøke selv/ i gruppe</p>	<p><b>Eksempler:</b></p> <p>Jobbe i boka</p> <p>Høre på læreren snakke</p> <p>Lese tekst</p> <p>Se videoer</p> <p>Jobbe med digitale oppgaver</p>

### 3.2.2 Svar til påstander

I bruk av Likert-skalaer sentrert rundt et nøytralt nullpunkt er det vanlig å benytte numeriske verdier i form av positive og negative tall, særlig når påstandene er formulert slik at en positiv eller negativ sum for svarene indikerer hvorvidt respondentene er positive eller negative til konstruktet oppsummert (Frønes & Pettersen, 2021). Ved å sortere ut negativt og positivt formulerte påstander er det mulig å benytte skalaen som en summeringsskala på denne studiens data, slik den er intendert, men ettersom studien er interessert i elevenes svar til hver påstand er det besluttet å tildele skalatrinnene numerisk verdi fra 1-4 på lik linje med spørreskjemaets andre skalaer. Funksjonen i numerisk verdi for denne delen av spørreskjemaet ligger i hovedsak i utarbeiding av et sentralt mål for elevgruppens svar for bruk i sammenlikningen mellom lærer og elever. Her var det krevende å avgjøre hvorvidt typetall eller gjennomsnitt ville representere svarene best. Gitt at elevene i begge klasser er relativt delte i flere av påstandene ble det vurdert at gjennomsnitt ga god representasjon for disse påstandene, men typetall er benyttet der dette gir best representasjon av elevgruppens svar. For validitet er fordelingen av elevsvar også ivaretatt og svarene vil presenteres både som fordelingssøyler og som sentralt mål i resultatkapittelet, der visualisering med sentralt mål benyttes for å sammenlikne elevgruppen med læreren.

### 3.3 Utvalg og gjennomføring

I følgende underkapittel presenteres utvalget for studien, med noen redegjørelser for beslutningsgrunnlag og type utvalg. I tillegg vil også gjennomføringene av undersøkelsene

beskrives. Noen implikasjoner knyttet til utvalg og gjennomføringer vil redegjøres for kort i dette underkapittelet, og drøftes videre i underkapittel 3.4.2.

### 3.3.1 Utvalg – Skjæreby og Kråkeby

Gitt implikasjoner knyttet til respondenters refleksjonsnivå og kunnskapsgrunnlag ved bruk av elevstemme (Jenkins, 2005) er det besluttet at populasjonen for undersøkelsen er elever ved høyere trinn på mellomtrinnet. Målgruppen for studien er altså 7.trinnselever, både begrunnet i antatt refleksjonsnivå og erfaringsgrunnlag med naturfaget i skolen. Av hensyn til manuell gjennomføring på papir og derav manuell datainnføring og analyse var det nødvendig å gjennomføre studien med et begrenset utvalg. Utvalget er delvis et stratifisert utvalg, der det velges ut informanter fra ulike undergrupper av en populasjon (Frønes & Pettersen, 2021). For å bedre dekke populasjonen studien retter seg mot tross et lite utvalg er det altså valgt ut to lærere som underviser ved ulike skoler for å bedre dekke ulike undergrupper, særlig med tanke på urbanitetsgrad. Én skole er en større skole innenfor bygrense, og den andre skolen er et oppvekstsenter med lavt elevtall som ligger et stykke utenfor by. Utover dette er utvalget basert på tilgjengelighet. Totalt 33 elever deltok i spørreundersøkelsen, med henholdsvis 21 og 12 elever i de to ulike klassene.

#### Kråkeby skole

Den ene skolen, heretter omtalt som «Kråkeby skole» er et oppvekstsenter med barnehage og skoleklasser opp til 7.trinn. Skolen ligger landlig til omtrent 40 minutter kjøring fra nærmeste by. 7.trinnet på denne skolen er slått sammen med 6.trinn og utgjør 13 elever fordelt på én klasse. Datagrunnlaget fra denne klassen består av 12 elevsvar samt lærerens svar, da én elev var fraværende. Det er ikke kjent hvor mange og hvilke elever som tilhørte hvilke klassetrinn, og at noen elever gikk i 6.trinn hadde ikke betydning for studiens hensikt ettersom elevene har samme undervisning med samme lærer. Naturfagundervisningen foregikk kun i åpne økter kalt «Tema» (2/uke) som rommet naturfag, samfunnsfag og KRLE.

#### Skjæreby skole

Den andre skolen, heretter omtalt som «Skjæreby skole» er en stor skole med sentral beliggenhet i tilknytning til by. 7.trinnet på denne skolen utgjør totalt 70 elever fordelt på tre klasser og læreren underviste alle tre klasser i naturfag. Én av klassene ble tilfeldig valgt ut

som deltakere i spørreundersøkelsen, og datagrunnlaget fra Skjæreby skole består av 21 elevsvar samt lærerens svar. Naturfagundervisningen ved skolen var organisert som én økt i uken navngitt naturfag, mens det også ble benyttet to åpne økter i uken, «Tema», til naturfaglige og tverrfaglige temaer der fag som samfunnsfag og KRLE også inngikk.

### 3.3.2 Gjennomføring av undersøkelsene

Undersøkelsene ved to skolene beskrives i rekkefølgen de ble gjennomført, som skiller seg fra rekkefølgen skolene opptrer i gjennom resten av oppgaven.

#### Skjæreby skole

Ved Skjæreby skole ble undersøkelsen gjennomført onsdag uke 9, i første økt. Undertegnede var selv til stede i klasserommet under hele gjennomføringen, og presenterte målet med undersøkelsen for elevene og ga en liten beskrivelse av de ulike delene ved spørreskjemaet før det ble delt ut til klassen. Planen for gjennomføring var at elevene og læreren skulle fylle ut skjemaet samtidig, slik at læreren ikke fikk særlig innblikk i hva elevene ble spurt om før hun fylte ut sitt eget skjema. Grunnet flere elever (4 stk.) med dysleksi i klassen og bemanningsutfordringer måtte enten undertegnede eller læreren lese opp skjemaet for disse elevene på grupperom, og den andre være til stede med resten av klassen. Det ble avgjort at undertegnede var til stede med resten av klassen (17 elever) mens læreren støttet de 4 elevene med dysleksi. Det ble ikke gitt instruksjoner vedrørende samarbeid eller bruk av hjelpemidler, og ingen begrepsavklaringer eller liknende ble formulert til elevene. Elevene som satt sammen på gruppebord brukte hverandre tydelig som støtte i å forstå spørsmålsformuleringer, gjenhente minner av temaer og aktiviteter, og diskuterte også noe sammen rundt sine oppfatninger. Noen elever brukte også innholdsfortegnelsen i læreboken sin som støtte i å fylle ut temaer de har hatt om, men de var tydelige på at de bare tok med det de faktisk hadde hatt. Elevene hadde spørsmål til undertegnede rundt avgrensning av temaer de husket fra åpne økter, og læreren kom også med bemerkninger knyttet til elevenes gjenhenting av temaer og aktiviteter og tydeliggjøring av fagsammenhenger. Disse bemerkningene trekkes frem i drøftingen av studiens forskningsspørsmål.



## Kråkeby skole

Undersøkelsen ved Kråkeby skole ble gjennomført i første økt etter lunsj og storefri, fredag i uke 9. Elevene hadde akkurat hatt uteskole og farget is som en del av temaet farger. Da det ble forklart hva elevene skulle gjøre i skjemaet skøyt læreren inn at elevene skulle tenke på Tema-øktene, og at naturfag var et av fagene de lærte om i disse øktene. I denne gjennomføringen fikk elevene noe mer instruksjon, blant annet ble det uttrykt at spørreskjemaet var individuelt, og at elevene skulle rette spørsmål til forsker fremfor lærer eller medelever. Læreren fylte ut skjemaet sitt samtidig som elevene fikk utdelt sitt, og ble ferdig på under 10 minutter. Det var høy grad av samarbeid mellom elevene som satt ved siden av hverandre også i denne gjennomføringen, selv om det ble påpekt for elevene at de skulle forsøke å komme på temaer og aktiviteter selv. I denne klassen hadde ikke elevene lærebok i faget tilgjengelig, men de benyttet også ytre hjelpemidler som for eksempel plakater på veggene som støtte i å komme på temaer. Alle elevene ble ferdige i løpet av 30 minutter, og også i denne klassen stilte elevene spørsmål om inkludering av temaer, og lærer kom også med spørsmål og bemerkninger. Som nevnt trekkes relevante bemerkninger fra lærerne frem i drøftingen av funn senere i oppgaven.

### 3.4 Studiens kvalitet

Utarbeiding av gode spørreskjemaer er en krevende øvelse, og avgjørelser rundt spørsmålsformuleringer og bruk av skalaer er viktige vurderinger for spørreundersøkelsens kvalitet (Frønes & Pettersen, 2021). I tillegg er det også potensiale for påvirkning knyttet til vurderinger rundt gjennomføringer av spørreundersøkelser, og særlig er dette relevant når studiens hensikt er å undersøke sammenfall i oppfatninger mellom lærere og elever. Det vil derfor gås grundigere inn på noen av avgjørelsene som er tatt i utarbeiding av spørreskjemaene, i gjennomføring av undersøkelsen, og i analysearbeidet. Det legges til grunn en definisjon av reliabilitet og validitet knyttet til spørreskjemaer konkret, der reliabilitet brukes om hvorvidt man kan anta at svarene er reelle, mens validitet betegner graden man kan anta å faktisk måle fenomenene man forsøker å måle (Frønes & Pettersen, 2021). I Innholdsanalyse benyttes validitet noe annerledes, og retter seg her mot hvor transparent og reproduserbar kategorisering og koding er (Bakken & Andersson-Bakken,

2021). Når valg knyttet til analysearbeidet diskuteres vil denne definisjonen av validitet benyttes.

#### 3.4.1 Utforming av spørreskjemaer

##### Likert-skala uten nøytralt trinn

I spørreskjemaene er det valgt å benytte fire trinn for verdisseting av variabler for alle de tre spørsmålene, både åpne lister og lukket påstandskartlegging. Særlig ved bruk av Likert-skala knyttet til påstander er det omdiskutert hvorvidt et femte verditrinn er avgjørende for dataens reliabilitet (Allen & Seaman, 2007; Frønes & Pettersen, 2021), der noen mener et femte, nøytralt trinn øker dataens troverdighet ved å minimere tilfeldige svar, mens andre ser fordeler i at det utfordrer respondentene til å ta stilling. I denne studien er det valgt å utelukke et nøytralt skalatrinn i skjemaene for å hindre nettopp at respondentene svarer nøytralt fremfor å be om hjelp til å forstå formuleringen, for eksempel. I tillegg bidrar kontinuitet i fire skalatrinn til at spørreskjemaene fremstår oversiktlige og forutsigbare.

##### Påstandsformuleringer

Det er ikke lagt opp til at elevene kontinuerlig møter en blanding av positivt og negativt formulerte påstander om de samme aspektene, såkalte påstandspar (Frønes & Pettersen, 2021). Et unntak her er særlig ett påstandspar under konstruktet «Variasjon», der respondentene møter påstanden «Naturfag er et variert fag» og påstanden «Naturfag er et av de minst varierte fagene på skolen». Utover dette er det begrenset bruk av påstandspar av hensyn til spørreskjemaenes lengde, tekstmengde og tidsbruk med tanke på utvalget av mellomtrinns elever. Dermed benyttes heller ikke Likert-skalaen fullverdig som en summeringsskala. Påstandene er også formulert med ord som «mye», «ofte» og «for det meste». Dette kan fungere noe ledende på respondentenes tolkning av påstandene, men det fungerer også derfor som en spesifisering av hva forskeren ønsker at respondentene svarer på, og antas å øke undersøkelsens validitet. Det er for eksempel ikke en god indikator på elevenes opplevelse av variasjon om de svarer «helt enig» på en påstand om at de hører på læreren snakke i undervisningen, da dette er en selvfølge. Når påstanden formuleres med et tydeligere standpunkt, «for det meste», vil dette gi en bedre indikator på om elevene opplever arbeidsmåten som dominerende i undervisningen eller ikke.

### Inkludering av eksempler

Ved å inkludere eksempler risikerer man at respondentene ikke svarer fritt etter egen hukommelse og oppfatning, men heller gjengir eksempler. Denne risikoen ble vurdert i lys av hvilken informasjon studien er på utkikk etter, og veid opp mot risikoen for å få svar som ikke var relevante for forskningsspørsmålene. Det ble vurdert at det var viktigere at respondentene fikk et tydelig bilde og nok informasjon om hva som mentes med «temaer» og «aktiviteter», og at eksemplene også kunne fungere som en støtte i respondentenes formuleringer, noe som kan lette tolkningsarbeidet til disse åpne spørsmålene betraktelig.

#### 3.4.2 Utvalg og implikasjoner fra gjennomføringene

##### Utvalg

Utvalget består av 32 6.- og 7.trinns elever fordelt på to ulike klasser ved forskjellige skoletyper. Utvalget er veldig begrenset, og det er derfor ikke grunnlag for å generalisere funnene i studien til å gjelde utenfor utvalget i særlig grad, annet enn funn som bekrefter at elever har ulike oppfatninger av den samme undervisningen. Studien samler også data fra en klasse bestående av både 7.- og 6.trinns elever, men fordelingen av elever i ulike trinn er ikke kjent. Dette kan påvirke tolkningen av funnene fra Kråkeby skole, da de er analysert med 7.trinns elever som utgangspunkt, og gjør også sammenlikninger av de to klassene mindre valid.

##### Lærers tilstedeværelse ved gjennomføring og kjennskap til komparativ hensikt i studien

En side ved hensikten med denne studien er å sammenlikne elever og læreres svar på de samme spørsmålene, og undersøke hvordan elever gjenkaller og gjengir innhold og aktiviteter fra undervisningen sin sett opp mot læreren. I lys av dette blir det da en faktor for studiens kvalitet at elever og lærer får besvare sine deler av studien uten betydelig påvirkning fra den parten de skal sammenliknes med. Det er forsøkt å legge opp til minst mulig rom for påvirkning ved å selv være til stede under gjennomføringen i motsetning til å for eksempel sende læreren begge versjoner av spørreskjemaet og la lærer lede undersøkelsen selv. I tillegg har ikke lærerne sett spørreskjemaet i forkant, og undertegnede

forsøkte også å legge til rette for at læreren skulle gjennomføre sitt spørreskjema alene på kontor i samme tidsrom som elevene gjennomførte sine skjema.

Dessverre var ikke dette gjennomførbart ved noen av de to klassene av ulike årsaker. Ved Skjæreby var det også fire elever i klassen med dysleksi, som hadde behov for å få skjemaet opplest. Det ble besluttet at lærer skulle lese opp skjemaet, mens undertegnede var til stede med de 17 andre elevene i klasserommet. Læreren fikk da inntrykk i et begrenset antall elever sine svar og oppfatninger i forkant av sin egen utfylling, og fikk mulighet til å påvirke færrest mulig elever. Det er også en overordnet implikasjon for reliabiliteten i særlig lærernes svar at begge lærere har hatt kjennskap til studiens komparative hensikt i forkant, da dette av etiske hensyn ble opplyst om i forespørsel om å delta i studien. «Social desirability bias» er et kjent fenomen, for eksempel knyttet til at lærere kan overrapportere sosialt ønskelige aspekter ved undervisningen sin (Frønes & Pettersen, 2021), og i dette tilfellet er det særlig en mulighet at lærere har besvart sitt spørreskjema med underbevisst fokus på hvordan elevene deres vil svare. Tilsvarende kan også elever ha interesse av å trekke sine svar i ulike retninger. Svarenes reliabilitet, både for lærere og elever er dermed noe usikker. Likevel oppleves studien som valid gitt at mulighet for interessepåvirkede svar alltid vil utgjøre en implikasjon i undersøkelser av elever og læreres oppfatninger.

#### Samarbeid mellom elever og bruk av hjelpemidler

Det var som nevnt høy grad av samarbeid mellom elever særlig i arbeidet med å gjengi temaer og aktiviteter fra undervisningen. I tillegg benyttet elevene ved Skjæreby lærebok som hjelpemiddel, og elevene ved Kråkeby hadde plakater og plansjer i klasserommet som også ble benyttet som støtte. Dette kan påvirke elevsvarenes reliabilitet og validitet ved at elevene fremstår tryggere på innholdet i faget enn de egentlig er, og gjengir temaer mer presist enn de ville gjort uten denne støtten. Samarbeidet elevene mellom vurderes ikke til å ha avgjørende innvirkning på funnenes reliabilitet, gitt at undersøkelsen retter seg mot sammenfall mellom lærer og elevgruppen, ikke mellom lærer og enkeltelever. Særlig Skjæreby-elevenes bruk av lærebok som støtte vurderes å ha større innvirkning på reliabiliteten og validiteten ved at elevene fikk betraktelig støtte i å gjengi temaer mer presist med tanke på fagtilhørighet.

### 3.4.3 Analyse og tolkningsarbeid

I alle dataanalyser som innebærer kategorisering og koding er det viktig at forskeren er bevisst sin subjektive linse i tolkningsarbeidet, og at menneskers iboende subjektivitet vil være førende for valg som tas i analysering (Bakken & Andersson-Bakken, 2021). For å kompensere for dette er et vanlig grep å la andre ta del i analysearbeidet, enten ved å aktivt diskutere valg gjennom hele prosessen, la tredjepart kategorisere selvstendig og sammenlikne i etterkant, eller man kan benytte oppfølgende intervjuer eller dokumenter som støtte i tolkningsarbeidet. Konkrete valg i tolkningsarbeidet er drøftet med veiledere og medstudenter, og for å gjøre tolkningsarbeidet transparent og øke validiteten av disse funnene er det også utarbeidet og lagt ved fullstendige tabeller som viser alle kategoriseringer av elevenes tema-gjengivelser for begge klasser (se vedlegg 3).

#### Utfordrende kategoriseringsarbeid og noen konkrete avgjørelser

I kategoriseringsarbeidet for elevenes temaer og aktiviteter har hovedutfordringene ligget i å avgjøre hvorvidt elevenes temaer skal kategoriseres inn i lærerens temaer eller ikke. Et eksempel på en slik utfordring er kategoriseringen av det elevnevnte temaet «dna». I utgangspunktet kunne en plassert temaet dna på siden av temaene lærer nevnte i dette tilfellet, men det er likevel valgt å plassere temaet inn i lærertemaet «pubertet/kroppen». Grunnen til det er at en annen elev har oppgitt temaet «pubertet/dna» (se vedlegg 3.b), og gir dermed uttrykk for at de har hatt noe om dna i sammenheng med temaet pubertet/kroppen.

For både temagjengivelse og aktiviteter ble det som beskrevet utarbeidet en liste med eksempler i spørreskjemaene for å veilede elevene og lærere i hva spørreskjemaet var ute etter. Særlig for aktiviteter har dette grepet gjort tolkningsarbeidet betydelig enklere, ettersom både lærer og elever har benyttet disse eksemplene aktivt, og derfor i stor grad bruker tilsvarende formuleringer. Et eksempel på krevende tolkningsarbeid i aktivitetsgjengivelsene er en elevnevnt aktivitet formulert som «ingenting bare jobber». Denne er plassert på utsiden av de lærernevnte temaene, mens det hadde vært godt grunnlag for å kategorisere denne aktiviteten inn i den lærernevnte kategorien «jobbe i boka».

### 3.5 Etiske betraktninger og personvern

Min studie behandler ingen personopplysninger, og er derfor ikke søknadspliktig til Sikt (tidligere Norsk Senter for Forskningsdata). Sikt ble likevel kontaktet i forberedelsesfasen av prosjektet for å avklare hvorvidt elevenes håndskrift var å betrakte som personopplysning, ettersom spørreskjemaets to åpne deler krever at elevene skriver tekst for hånd. Rådgiveren i Sikt opplyste at håndskrift ikke er å regne som sensitiv informasjon annet enn ved signatur. Det ble sendt ut et informasjonsskriv til samtlige elever og foresatte omtrent to uker før gjennomføring, der foresatte og elever fikk informasjon om studiens hensikt, hvilke opplysninger som skulle samles inn, behandling av data, og hvordan de kunne reservere seg fra å delta i undersøkelsen ved å kontakte læreren. Ingen av lærerne mottok reservasjoner, og informasjonsskrivet er lagt ved som vedlegg (se vedlegg 1). Lærerne er heller ikke spurt om opplysninger som utdanningsbakgrunn eller antall år i yrket.

For å videre ivareta personvernet i studien ble elevene eksplisitt instruert om å ikke skrive navn på skjemaet sitt, og jeg har heller ikke lagt ved noen skanninger av elevenes svar på de åpne delene av skjemaet. Spørreskjemaene ble makulert etter innføring av rådata, selv om elevenes håndskrift ikke betegnes som personopplysning. Av etiske hensyn ble også studiens komparative hensikt opplyst om til lærerne i forespørsel om å delta som informanter. Begge lærerne som deltar med sine klasser er dermed klar over at deres svar på skjemaet skal sammenliknes med elevenes svar, og det er også opplyst om at svar fra klassene kan sammenliknes med hverandre.

## 4 Resultater

Resultatene fra spørreskjemaet struktureres etter hvilke forskningsspørsmål de ulike delene av spørreskjemaet forsøker å svare på, som for så vidt også sammenfaller med spørreskjemaets struktur. Dermed vil funn som er relevante for å si noe om hvordan elevene oppfatter fagets innhold i deres undervisning, altså gjengivelsene av temaer og aktiviteter, presenteres først. Funn knyttet til arbeidsmåter og aktiviteter i faget utdypes videre når det deretter legges frem resultater som retter seg mot elevenes opplevelse av naturfaget som et variert fag, med hovedvekt på påstandskonstruktene om variasjon og arbeidsmåter. Lærerens svar til påstandene vil presenteres mot slutten av resultatkapittelet, i underkapittel for sammenlikning av elev- og lærersvar, 4.3. Her vil resultater fra hele undersøkelsen også presenteres med søkelys på denne sammenlikningen. Resultater fra de ulike delene av spørreskjemaet kan dermed presenteres flere ganger i denne resultatdelen, men med ulike perspektiver.

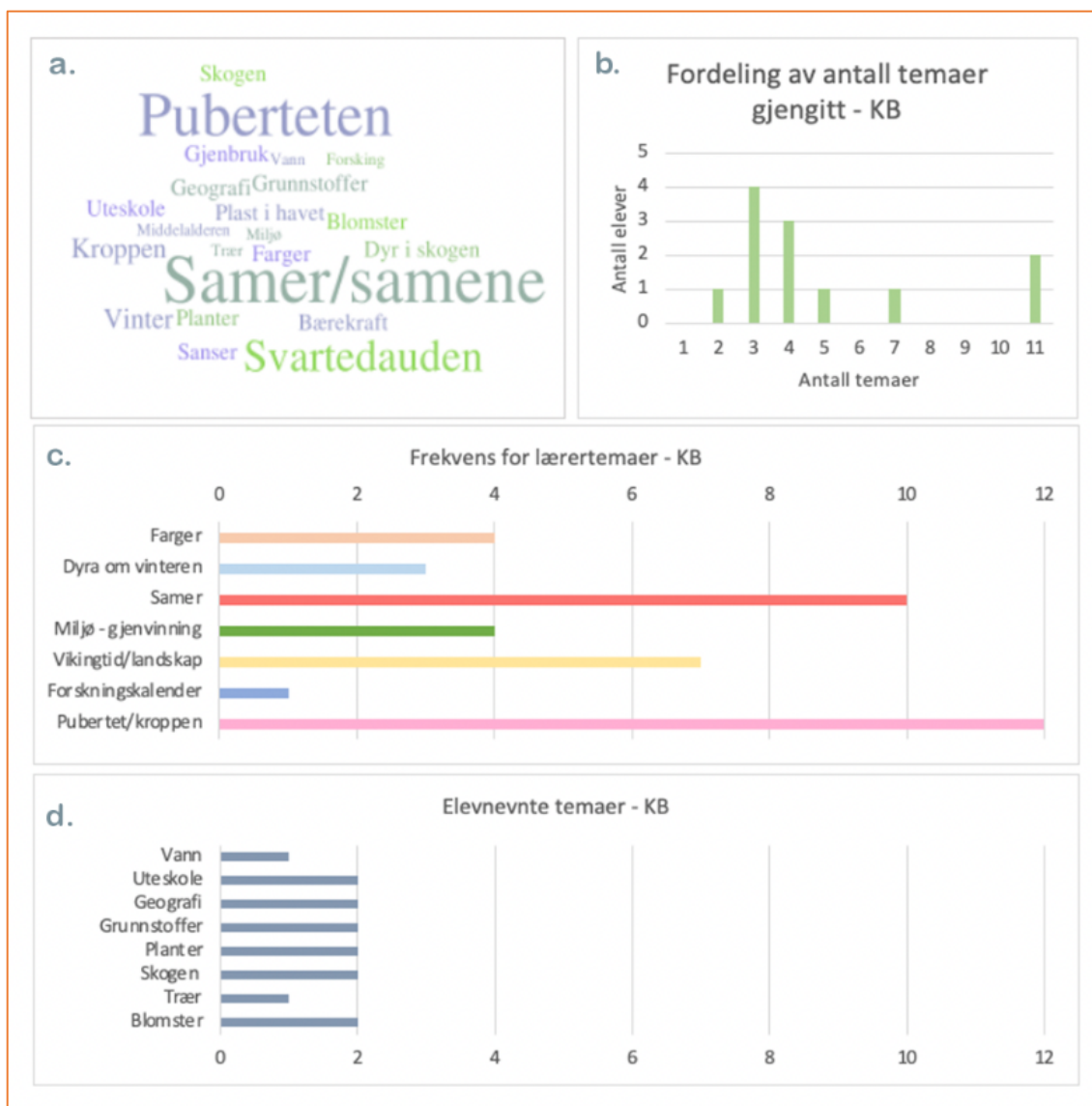
### 4.1 Undervisningens innhold og form

Funn knyttet til undervisningens innhold og form innebærer spesifikt hvilke temaer og aktiviteter lærer inkluderer og i hvilken grad disse nevnes av elevene, samt temaer og aktiviteter elevene nevner som faller utenfor det læreren nevner, og hvor mange temaer og aktiviteter elevene gjengir. I presentasjonen av resultatene vil temaer og aktiviteter som nevnes av lærer som betegnes lærernevnte, mens temaer og aktiviteter bare elevene nevner betegnes som elevnevnte. Flere av disse funnene kan også si noe om respondentenes syn på variasjon i faget, men av hensyn til leseflyt vil de ikke presenteres på nytt i resultatkapittelets del om variasjonsopplevelse.

#### 4.1.1 Undervisningens temaer

##### Kråkeby skole

Ved Kråkeby gjenga læreren 7 temaer fra undervisningen. Disse 7 temaene er representert i figur 5.c i den rekkefølgen læreren har skrevet dem. Antall elever som inkluderer temaet i sine gjengivelser er også visualisert i denne figuren. I vedlegg 3.a er det ført opp hvordan elevene har formulert sine temaer, hvor mange elever som har med de ulike formuleringene, og hvilke elevtemaer som plasseres med lærerens temaer.



Figur 5: Samlede funn fra temagjengivelser ved Kråkeby skole. A: Ordsky over elevenes temagjengivelser. B: Søylediagram viser fordeling av antall temaer elevene nevner. C: Lærernevnte temaer og hvor mange elever som nevner disse. D: Elevnevnte temaer og antall elever som nevner disse. Mange av de elevnevnte temaene nevnes av de samme to elevene (se vedlegg 3.a).

Frekvensen til elevenes formuleringer er visualisert ved ordsky (se figur 5.a). I ordskyen ser man særlig 3 temaer gå igjen; Samer/samene, puberteten/pubertet (vises i ordskyen som bare «puberteten»), og svartedauden. Det lærernevnte temaet «pubertet/kroppen» er det eneste temaet som inkluderes av alle 12 elever. Som vist i tabellen i vedlegg 3.a nevner elevene temaet på to måter; puberteten/pubertet, eller kroppen. 9 av 12 elever formulerer temaet som pubertet eller puberteten. Temaet samer nevnes nest mest (n=10), og alle 10 formulerer det på samme måte som lærer.

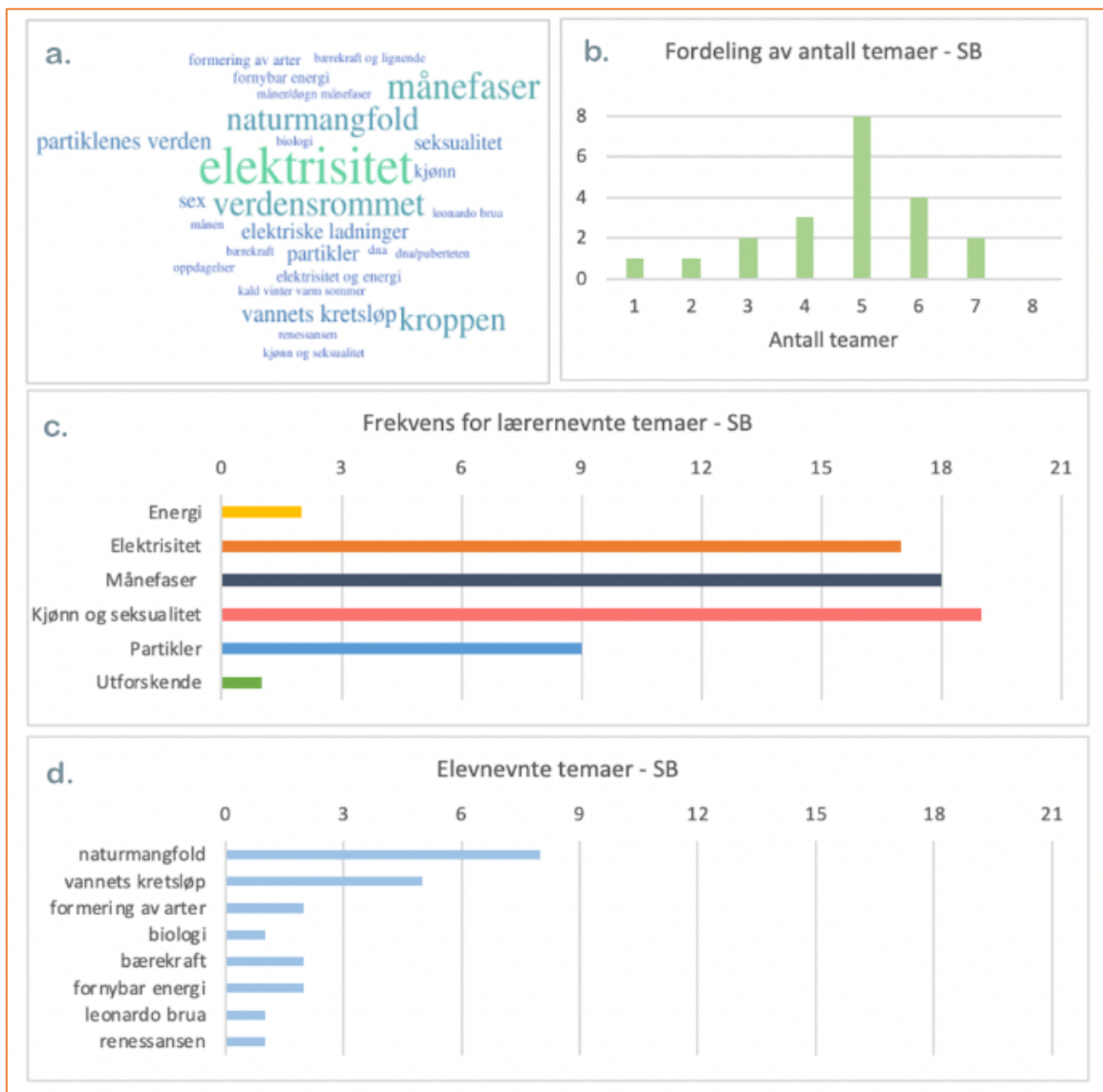


Videre har 7 elever nevnt temaer som er kategorisert inn i lærerens «Vikingtid/landskap». 1 av elevene nevner middelalderen, mens 6 elever nevner svartedauden. Ingen elever betegner altså dette temaet med liknende formulering som læreren. For temaet «Miljø – gjenvinning» er det funnet at 5 elever inkluderer temaet. 1 elev har nevnt både «miljø» og «bærekraft» som temaer, mens 2 elever nevner både «plast i havet» og «gjenbruk». I tillegg nevner 1 elev bare «bærekraft» (se vedlegg 3.a) innenfor dette temaet, og dette temaet nevnes dermed med 4 unike formuleringer totalt. Temaene som nevnes av færrest elever er temaet «Forskingskalender» (n=1, formulert «forskning») og «Dyra om vinteren» (n=3).

Det nevnes totalt 8 temaer som plasseres utenfor lærernevnte temaer (se figur 5.d), og ingen av dem nevnes av flere enn 2 elever. 2 elever nevner også de samme 4 temaene (se vedlegg 3.a). Dette er de to elevene som fant motivasjon til å fylle ut alle feltene. Temaene som faller utenfor passer i stor grad inn under naturfagets biologifaglige felt, med temaer som blomster, trær, planter, dyr i skogen og vann. Som nevnt fant 2 elever motivasjon til å fylle ut alle 11 felter, og i figur 5.b ser man at det kun er disse to som har gjengitt mer enn 7 temaer. 1 elev gjengir 7 temaer, mens de øvrige 9 elevene i klassen nevner 5 temaer eller færre, og det er dermed 3 elever som nevner like mange temaer som lærer eller flere, mens 9 elever nevner færre enn lærer. Resultater knyttet til vurdering av tidsbruk for temaene vil presenteres siden i resultatdelen, og knyttes til sammenlikning av lærer og elevs svar.

### Skjæreby skole

Ved Skjæreby skole nevner læreren 6 temaer. Mange elever ved Skjæreby nevner flere temaer som plasseres i samme temakategori, disse telles kun én gang for temakategorien. På grunn av mange kombinasjoner i elevenes temaer er tabellen utarbeidet litt annerledes enn for Kråkeby (se vedlegg 3.b og 3.a), med ekstra kolonner som skal vise kombinasjonene elevene bruker. Lærerens 6 temaer og antall elever som nevner disse er visualisert i figur 6.c. Som for Kråkeby er det utarbeidet en ordsky som fremstiller elevenes temagjengivelser (figur 6.a.), og her er det tydelig at elektrisitet nevnes av mange elever ved samme formulering. Videre er også månefasen og verdensrommet hyppig nevnt, og noen elever nevner både verdensrommet og månefasen i sine lister, som er kategorisert inn i samme lærerkategori; «Månefasen, døgn og årstider», forkortet til «månefasen» i diagram 7.d.).



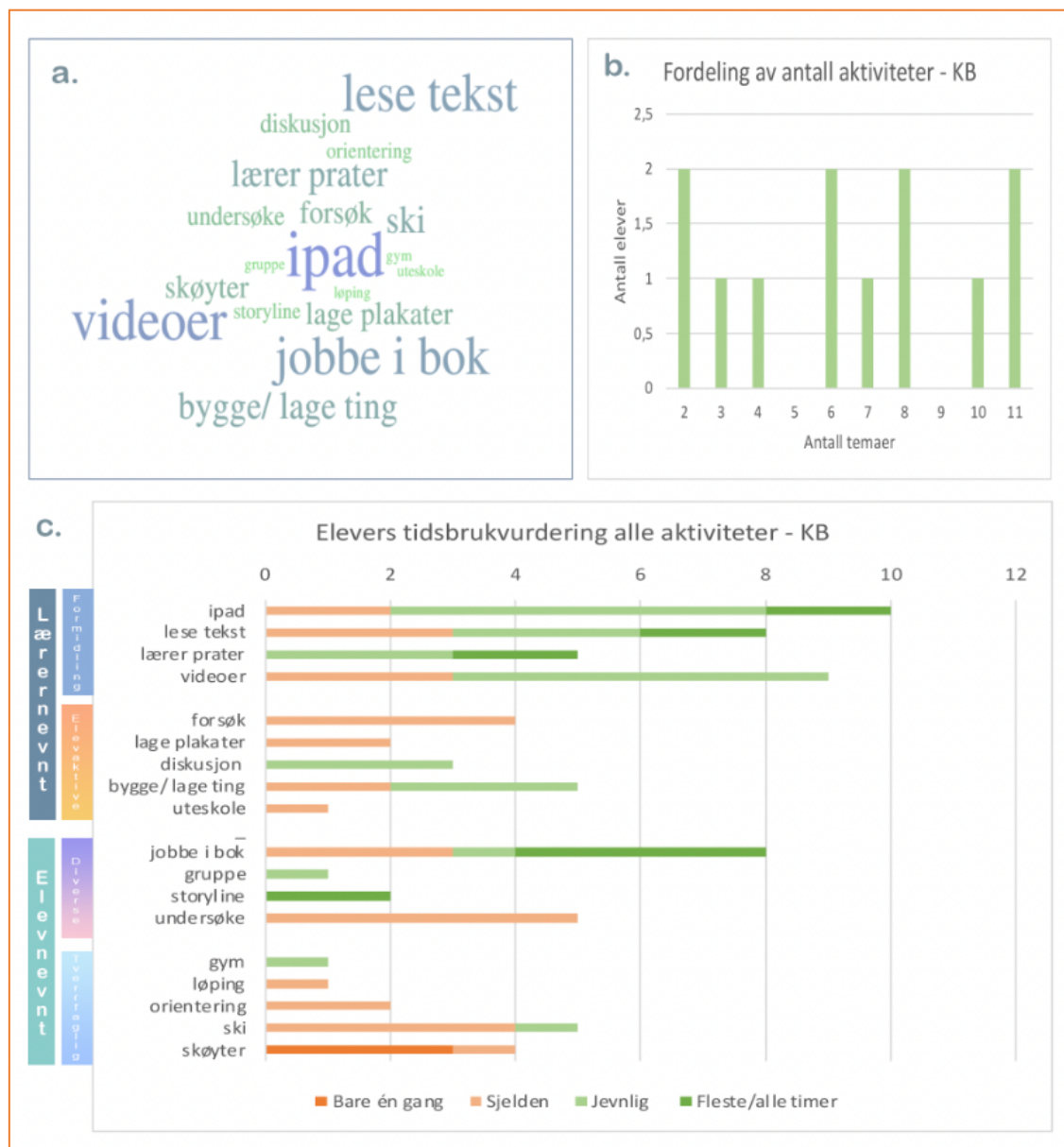
Figur 6: Samlede funn fra temagjengivelser ved Skjæreby skole. A: Ordsdy viser elevnevnte temaer. B: Søylediagram viser fordeling av antall temaer elevene nevner. C: Lærernevnte temaer og hvor mange elever som nevner temaene. D: Elevnevnte temaer og hvor mange elever som nevner temaene. Se vedlegg 3.b for detaljert oversikt over elevenes formuleringer og kategorisering.

To temaer skiller seg tydelig ut med kun 1 og 2 elever som nevner dem, nemlig «Energi» og «Utforskende arbeidsmåter». Utforskende arbeidsmåter kan det godt hende favner om en del av temaene elevene nevner som er plassert utenfor lærerkategoriene, for eksempel naturmangfold, som 8 elever nevner, men fordi dette er vanskelig å si sikkert er det kun én formulering nevnt av én elev inkludert her – «oppdagelser». Formuleringen flest elever inkluderer er elektrisitet (n=15), mens månefaser (n=10) og kroppen (n=8) følger på. Ved Skjæreby var det ingen av de lærernevnte temaene som ble nevnt av alle 21 elever, men temaet «Kjønnet og seksualitet» er det som nevnes av flest, med totalt 19 elever som nevner

enten med formuleringen kroppen, kjønn, seksualitet eller andre (se vedlegg 3.b). Figur 6.b. viser antall temaer elevene gjengir. 4 elever nevner 6 temaer, og 3 stykker nevner 7 temaer. 7 elever nevner altså like mange eller flere temaer som læreren, mens 15 elever nevner færre temaer enn læreren.

#### 4.1.2 Undervisnings aktiviteter

#### Kråkeby skole



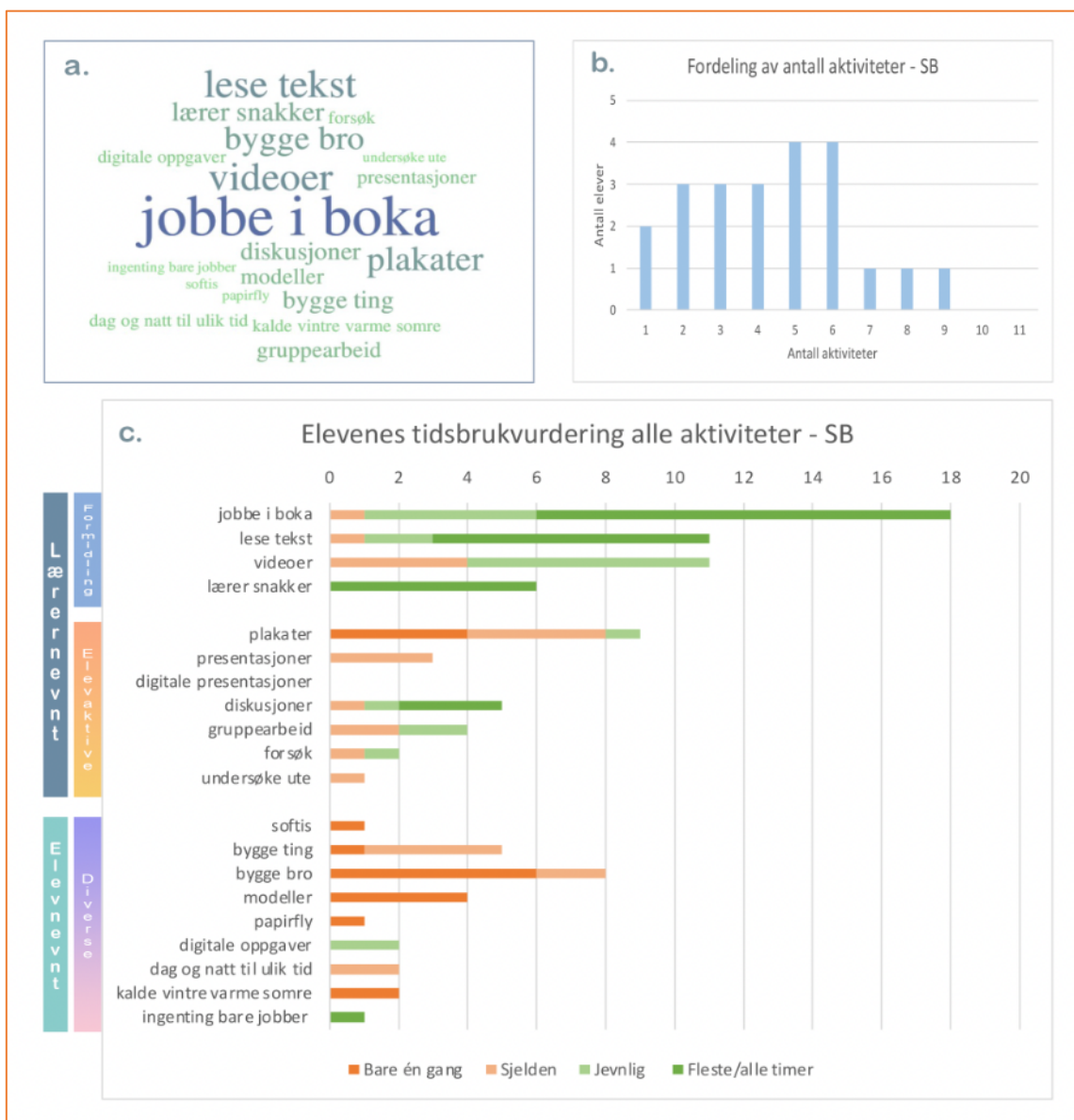
Figur 7: Samlede funn fra aktivitetsgjengivelse ved Kråkeby skole. A: Ordsdy viser aktivitetsgjengivelser fra elevene. B: Søylediagram viser fordeling av antall aktiviteter elevene gjengi. C: Fordelingssøyler viser alle nevnte aktiviteter, hvor mange elever som nevner hver aktivitet, og hvordan elevene tidsvurderer aktivitetene. De to nederste gruppene er elevnevnte aktiviteter, med kroppsøvingsaktiviteter sortert ut i egen gruppe nederst. De to øverste gruppene er lærernevnte aktiviteter sortert etter formidlingsaktiviteter og elevaktive aktiviteter.

Figur 7.b. viser antallet aktiviteter elevene nevner, og her fordeler de seg relativt jevnt, med 6 elever som nevner 6 aktiviteter eller færre, og 6 elever som nevner 7 aktiviteter eller fler. Læreren 9 aktiviteter fra undervisningen, og flertallet av disse aktivitetene er tatt fra eksemplene som ble gitt i spørreskjemaet, med unntak av iPad og uteskole (eksempellisten inkluderer «undersøke ute», se vedlegg 2). I figur 7.c er aktivitetene læreren og elever ved Kråkeby skole gjengir representert, med antallet elever som nevner aktivitetene. Også her er det laget en ordsky (figur 7.a.) for å tydeliggjøre hvilke formuleringer elevene benytter mest i sine lister for aktiviteter fra undervisningen.

Det er 4 aktiviteter som skiller seg ut i ordskyen. Disse er iPad, lese tekst, videoer, og jobbe i bok. I figur 7.c. ser vi at 10 elever nevner iPad, 9 nevner å se videoer, og 8 nevner å lese tekst. Å jobbe i boka er ikke nevnt av læreren, men figur 7.c viser at 8 elever nevner denne aktiviteten. I tillegg til å jobbe i boka nevner elevene også 8 andre aktiviteter som læreren ikke nevner. 1 elev har skrevet gym som en aktivitet de har gjennomført i naturfag. I tillegg nevner 5 elever aktiviteten ski, 4 nevner skøyter, og 2 elever nevner orientering, og flere av aktivitetene nevnes i kombinasjoner. Totalt er det 6 av klassens 12 elever som inkluderer en eller flere av de fysiske aktivitetene i sine lister. De kroppsøvningsnære aktivitetene vurderes å foregå sjeldent, i likhet med forsøk, å lage plakater, uteskole og å undersøke. Aktivitetene som vurderes å foregå oftest er iPad, lærer prater, videoer, lese tekst, og jobbe i bok. De to elevene som fylte ut alle 11 ledige plasser har også nevnt aktiviteten storyline, og vurdert denne til å foregå i de fleste eller alle timer. Denne aktiviteten burde trolig vært plassert inn i den lærernevnte aktiviteten «bygge/lage ting», som nevnes av 5 elever der 3 vurderer den til å foregå jevnlig. I tillegg uttrykker de elevene som nevner det at de har diskusjoner jevnlig. Ved Skjæreby er også diskusjoner den av de elevaktive aktivitetene som kommer best ut.

### Skjæreby skole

Skjæreby lærer gjengir 11 aktiviteter, og mange er hentet fra eksempellisten i spørreskjemaet. En av aktivitetene læreren oppgir, digitale presentasjoner, får ingen direkte elevnevninger. 2 elever oppgir som vist i figur 8.c. aktiviteten «digitale oppgaver», men denne aktiviteten er ikke tolket som det samme som digitale presentasjoner. Digitale oppgaver stod også i eksempellisten til den åpne oppgaven.



Figur 8: Samlede funn fra aktivitetstgjengivelse ved Skjæreby skole. A: Ordsdy over elevenes gjengivelser av aktiviteter. B: Søylediagram visualiserer fordeling av antall aktiviteter elevene gjengir. C: Fordelingssøyler viser alle nevnte aktiviteter, hvilke som nevnes av lærer og bare elever, hvor mange elever som nevner hver aktivitet, og hvilken tidsvurdering elevene gir aktiviteten. Øverste gruppe aktiviteter er lærernevnte formidlingsaktiviteter, gruppe i midten er lærernevnte, elevaktive aktiviteter, og nederste gruppe er elevnevnte aktiviteter.

Ved Skjæreby skole skiller aktiviteten jobbe i boka seg tydelig ut i ordsdyen for elevenes formuleringer (se figur 8.a.). 18 av 21 elever inkluderer aktiviteten i sine lister, og denne aktiviteten får også høy tidsvurdering av både elever og lærer. Videre er det tydelig i ordsdyen at mange elever gjengir blant annet «lese tekst», «se videoer», «plakat» og «bygge bro».

Figur 8.c gjengir også elevenes tidsvurdering av alle de nevnte aktivitetene. Aktivitetene som elevene nevner mest og vurderer som hyppigst er de fire lærernevnte, formidlingspedagogiske aktivitetene. Aktivitetene bare elever nevner vurderes hovedsakelig å skje sjeldent, mens de aktivitetene læreren nevner vurderes som hyppigere, der særlig de typisk mindre elevaktive arbeidsmåtene vurderes å foregå i de fleste eller alle timer av flertallet av elever som nevner dem. «Lærer snakker» er nevnt minst av disse aktivitetene (n=6), og alle 6 elever vurderer at det skjer de fleste eller alle timer. Jobbe i bok nevnes av flest elever, og 17 av 18 elever som nevner aktiviteten vurderer at den skjer jevnlig eller oftere. Begge aktivitetene som omhandler bygging («bygge ting» og «bygge bro» er separate aktiviteter ettersom flere elever nevner begge i sine lister og å bygge bro refererer til ett spesifikt undervisningsopplegg) vurderes til å skje sjeldent, men nevnes også av relativt mange elever. Figur 8.b viser at et tydelig flertall av elevene gjengir 6 aktiviteter eller færre, med 3 elever som gjengir 7, 8 eller 9 temaer.

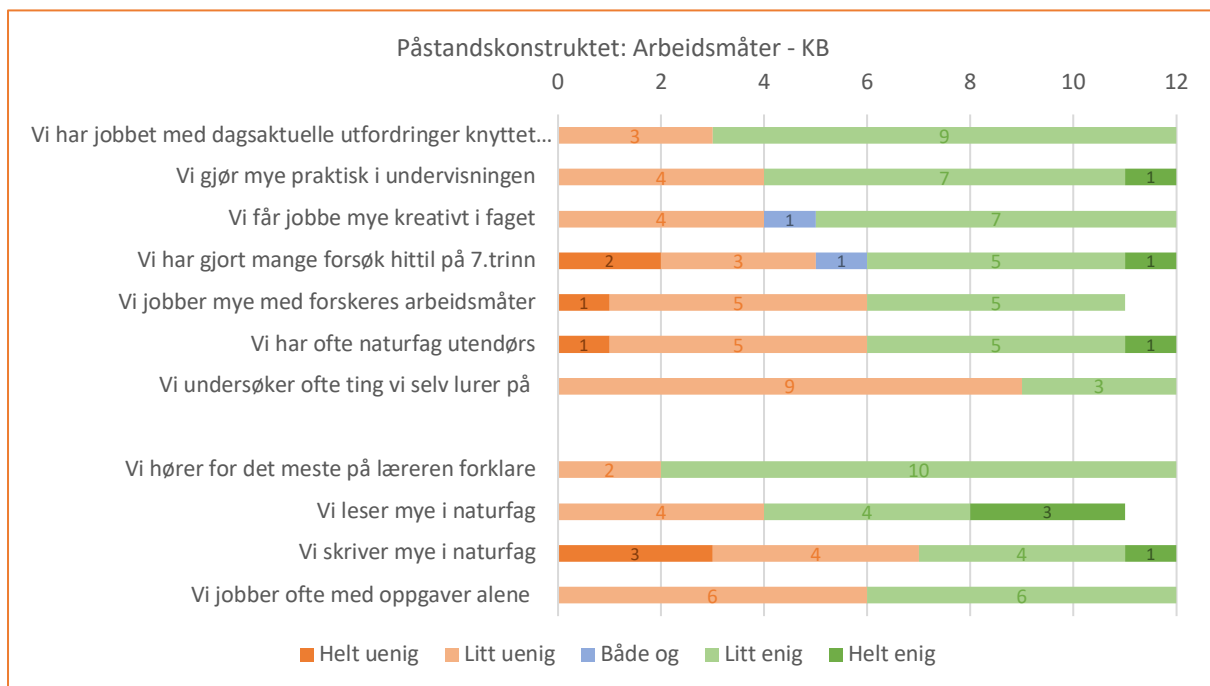
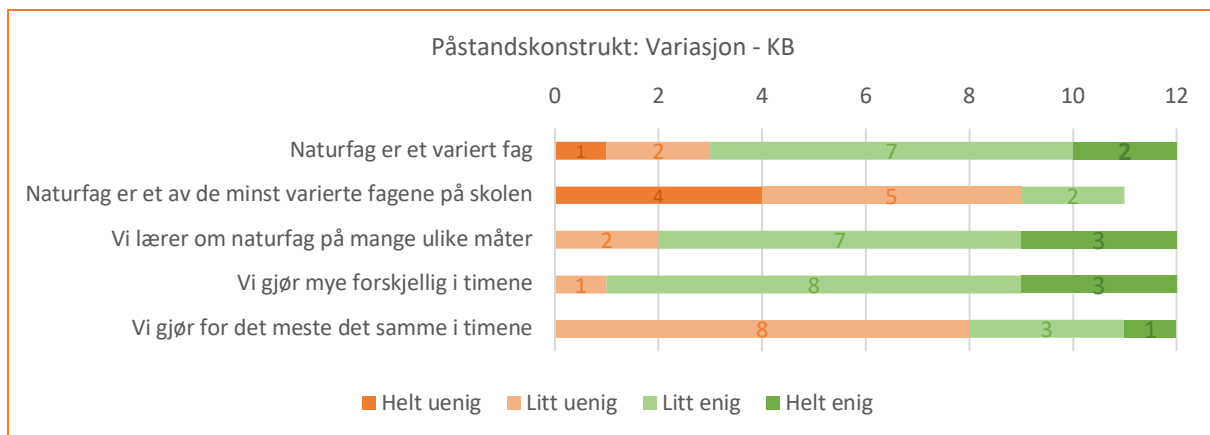
## 4.2 Naturfaget som et variert fag

For å senere kunne diskutere elever og lærers opplevelse av variasjon funn fra et stort utvalg av spørreskjemaets spørsmål benyttes. Først trekkes elevenes svar til påstandskonstruktet variasjon frem, samt deres svar til påstandskategorien arbeidsmåter, der konstruktet «varierte arbeidsformer» settes opp mot «tradisjonelle arbeidsmåter». Elevenes tidsbruksvurderinger av aktiviteter fra undervisningen gir også informasjon om opplevd variasjon i undervisningen, og vil inkluderes når respondentenes variasjonsopplevelse skal drøftes i diskusjonsdel, men de presenteres ikke på nytt her.

### 4.2.1 Påstandskonstruktene variasjon og arbeidsmåter

#### Kråkeby skole

Ved Kråkeby skole er 9 av 12 elever litt eller helt enige i at naturfag er et variert fag. Svarene her samsvarer godt med svarene til den negative påstandspartneren «Naturfag er et av de minst varierte fagene på skolen», der 9 av 12 elever er litt eller helt uenige, mens bare to elever er enige. Én elev har ikke besvart denne påstanden.



Figur 9: Elevsvar fra påstandskonstruktene Variasjon og Arbeidsmåter. Alternativer som uttrykker enighet er markert med grønt, og alternativer som uttrykker uenighet er markert med oransje. Blå farge uttrykker elever som har krysset av mellom alternativene «litt enig» og «litt uenig»

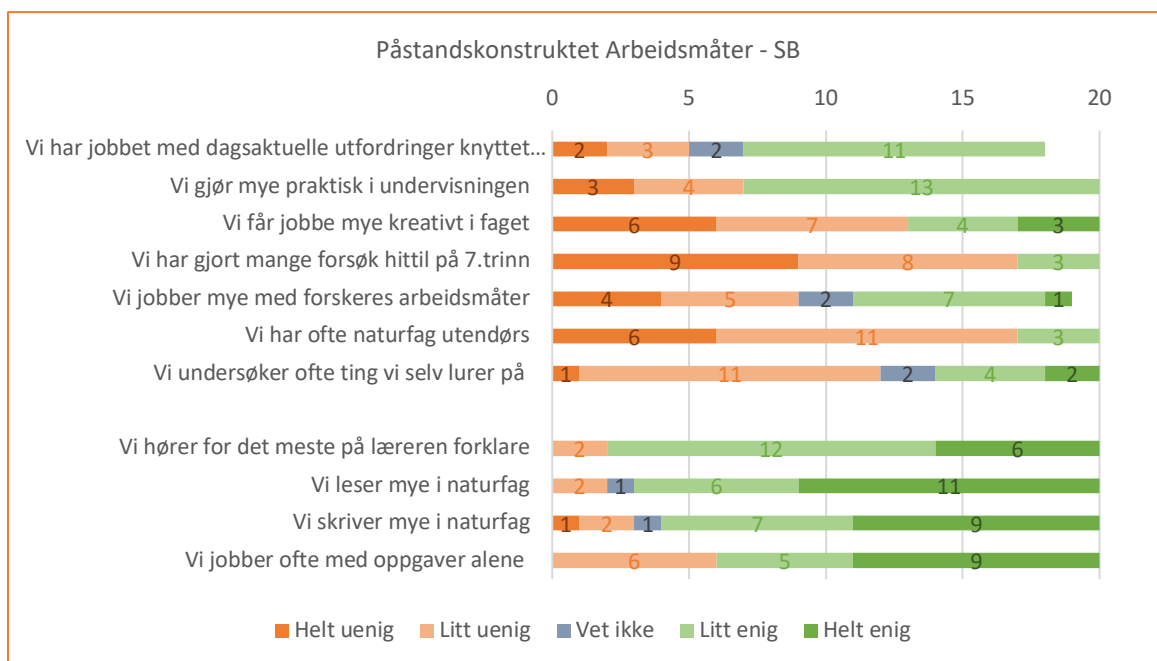
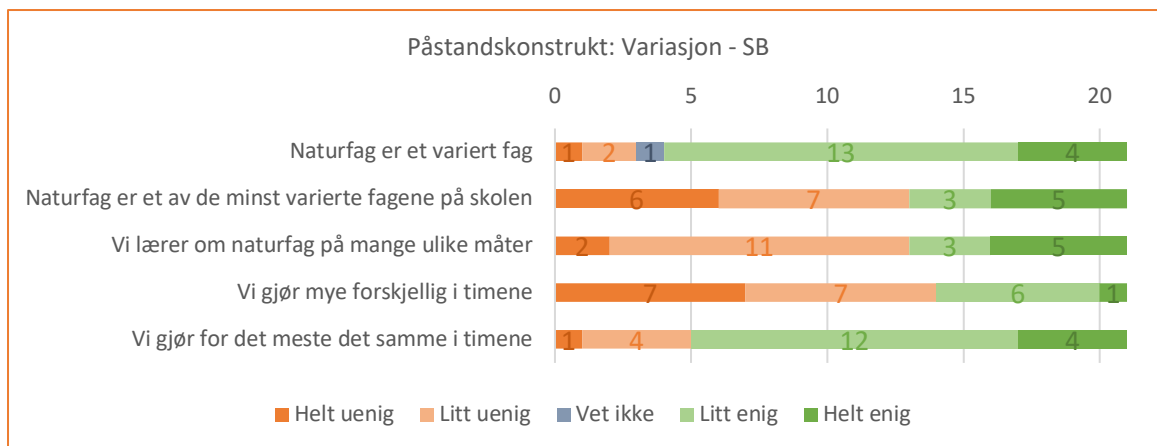
Fordelingen av svar er tilsvarende for påstandene «Vi lærer om naturfag på mange ulike måter» og «Vi gjør mye forskjellig i timene», og også her er det kontinuitet mellom positivt og negativt påstandspar, der flertallet av elever er uenige i påstanden «Vi gjør for det meste det samme i timene» (se figur 9). 8 av 12 elever er konsekvente enige i at de gjør mye forskjellig, og uenige i at de gjør mye det samme. 1 elev svarer motsatt, og er enig i at de gjør mye det samme, men ikke i at de gjør mye forskjellig, mens 3 elever er enige i begge påstandene. Oppsummert responderer elevene ved 6.-7.trinn på Kråkeby skole positivt på påstander om variasjon i faget og i egne timer, og gir dermed uttrykk for at de ser naturfaget som et variert fag med variert undervisning.

Elevene ved Kråkeby er svært delt i enkelte av påstandene som omhandler arbeidsmåter i faget. Blant annet er elevene veldig jevnt fordelt i påstander som «vi har ofte naturfag utendørs», «vi jobber mye med forskeres arbeidsmåter», «vi skriver mye i naturfag» og «vi jobber ofte med oppgaver alene». Elevene er mest delt til påstandene om å jobbe mye alene og å være mye ute, der de deler seg helt på midten. Elevene er generelt både enige og uenige i påstander knyttet til både elevaktive arbeidsmåter og tradisjonelle arbeidsmåter, og det stikker seg ikke ut noen markante forskjeller mellom de to underkonstruktene elevaktive arbeidsmåter og tradisjonelle arbeidsmåter. Av 7 påstander i underkonstruktet «elevaktive arbeidsmåter» (øverste gruppe i påstandskonstruktet «Arbeidsmåter» i figur 9) er flertallet av elever positive til 3, de er ganske delt til 3 og negative til 1 påstand. Av de 4 påstandene i konstruktet variasjon er elevene positive til 2, negative til 1 og delt på midten til 1. Totalt 4 av de presenterte påstandene har en tydelig flertallsmening hos elevene. 9 av 12 elever er litt enige i at de har jobbet med dagsaktuelle utfordringer, og 8 av 12 er enige i at de gjør mye praktisk i undervisningen. I tillegg er 10 av 12 elever litt enige i at de for det meste hører på læreren forklare, mens 9 av 12 elever er litt uenige i at de ofte undersøker ting de selv lur på. I tillegg er et mindre flertall enige i at de gjør mye kreativt i faget og at de leser mye.

### Skjæreby skole

Ved Skjæreby skole svarer 17 av 21 elever positivt på at naturfag er et variert fag (se figur 10). 1 elev har krysset av i en kolonne eleven tegnet opp selv og navnga «vet ikke», og er derfor markert med «vet ikke», mens 3 elever krysser av på alternativer som uttrykker uenighet. Elevene er mer delt i sine svar til påstanden om naturfag er et av de minst varierte fagene, med 8 enige elever og 13 uenige. Samtidig som et tydelig flertall av elevene mener faget er variert, krysser nesten like mange elever av på at de er enige i at de for det meste gjør det samme i timene. Et tydelig flertall av elever er også uenige i at de gjør mye forskjellig i timene og lærer om naturfag på mange ulike måter, og elevene ved Skjæreby uttrykker dermed varierende holdning til variasjon i fag og egen undervisning. Elevene ved Skjæreby benytter også de ytre punktene på skalaen, «helt enig» og «helt uenig» i større grad enn elevene ved Kråkeby.





Figur 10: Elevsvar til påstandskonstruktene «Variasjon» og «Arbeidsmåter» fra Skjæreby skole. Alternativer som uttrykker enighet er markert med grønn farge, mens alternativer som uttrykker uenighet er markert med oransje. Blå farge «vet ikke», representerer elever som tegnet opp en kolonne ved siden av skalaen og navnga denne «vet ikke».

Hos elevene fra Skjæreby er det en tydelig flertallsmening knyttet til underkonstruktet formidlingspedagogiske arbeidsmåter, den nederste gruppen under konstruktet arbeidsmåter (se figur 10). For alle de 4 påstandene i underkonstruktet er det for det meste 3, maksimalt 6 elever som krysser av på alternativer som ikke uttrykker enighet. Elevene ved Skjæreby er altså tydelig enige i påstander som at de for det meste hører på læreren, leser og skriver mye, og ofte jobber med oppgaver alene. I underkonstruktet for elevaktive arbeidsmåter er det ikke like tydelige meningsflertall for alle de 7 påstandene, men for 5 av de 7 påstandene er flertallet av elever uenige. Elevene er altså negative til 5 av 7 påstander og positive til 2, men ganske delt til påstanden om arbeid med forskeres arbeidsmåter. Her

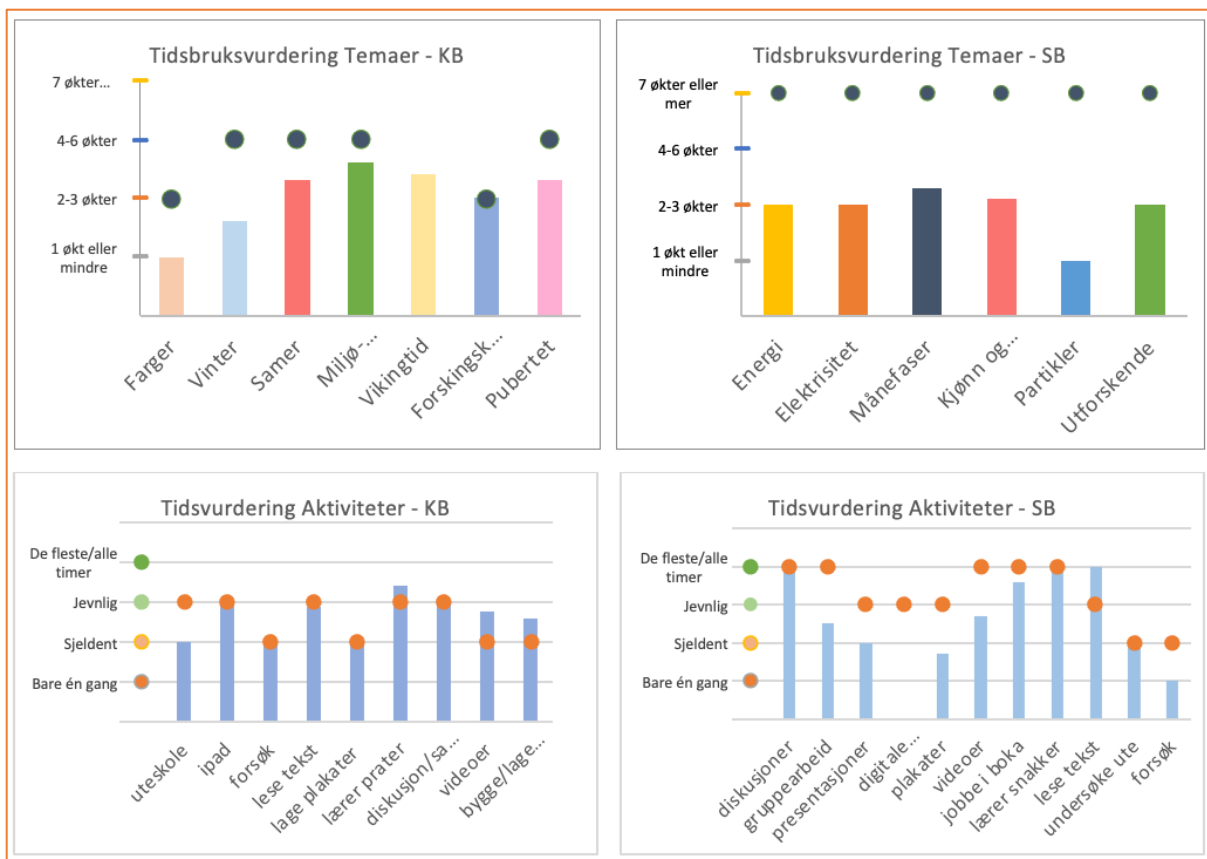
er 8 elever enige, mens 9 er uenige, og 2 har krysset av mellom litt enig og litt uenig. Elevene ved Skjæreby benytter også alternativet «helt uenig» relativt hyppig i påstandskonstruktet «elevaktive arbeidsmåter», mens «helt enig» er hyppigere brukt for tradisjonelle arbeidsmåter. Særlig er elevene uenige i 4 påstander; de som omhandler forsøk, å arbeide kreativt, uteundervisning og å undersøke egne spørsmål.

### 4.3 Samsvar mellom lærer og elever

For å undersøke problemstillingen om samsvar mellom elever og læreres oppfatninger er resultater fra studien som helhet samlet i denne underdelen der hovedfokuset ligger på å sammenlikne elevenes svar med lærerens. Spesielt er det påstandssvar som vil sammenliknes, og her er det funnet et gjennomsnitt av elevenes svar i de påstandene elevene var delt i. Det er gjort ved å tildele de fire alternativene numerisk verdi, som beskrevet i analysedel av metodekapittelet. For påstander med et tydelig flertallssvar er typetall bevart som sentralmål. Tidsvurderinger av aktiviteter og temaer presenteres også i denne delen av resultatkapittelet.

#### 4.3.1 Tidsvurdering av temaer og aktiviteter

For å visualisere og summere opp tidsvurderinger av temaer og aktiviteter er det funnet gjennomsnittet av elevenes tidsvurderinger og ført disse opp som søyler i diagrammene i figur 11. Gjennomsnittet av elevenes tidsvurderinger er sammenliknet med den reelle fordelingen av svar, og samsvarer godt med både typetall og fordeling av svar, og på bakgrunn av dette er det besluttet at gjennomsnitt er et funksjonelt sentralmål å benytte for denne sammenlikningen.



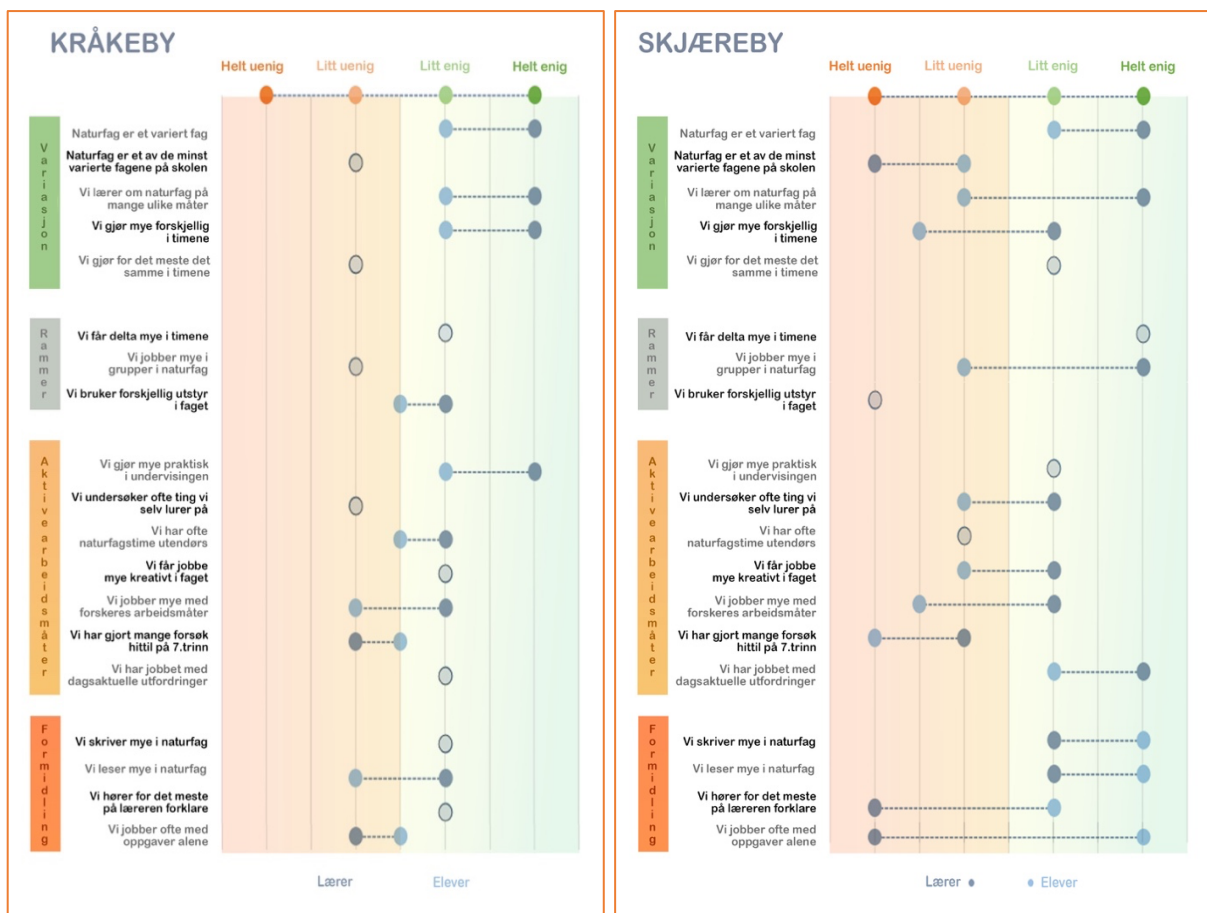
Figur 11: Tidsvurderinger av temaer og aktiviteter med fokus på distanse mellom lærer og elevgruppe. Elevgruppens svar er sentralisert i gjennomsnittsverdi.

Som vist i figur 11 vurderer elevene generelt temaene de har hatt om lavere enn læreren, altså opplever at de har brukt mindre tid på temaer enn læreren gjør. Ved Skjæreby markerer læreren at de har hatt om alle temaer 7 økter eller mer, mens læreren ved Kråkeby har 4-6 økter som svar på de fleste av sine temaer. Ved Kråkeby var det full enighet om tidsbruken knyttet til ett tema – forskingskalender, som kun nevnes av én elev.

Elever og lærer ved Kråkeby vurderer flere aktiviteter veldig likt, og den største differansen mellom elever og lærers svar er på ett helt verditrinn, og er for aktiviteten uteskole. Her vurderer elevene den til å skje sjeldent, mens læreren krysser av for jevnlig. For de øvrige aktivitetene er differansen mellom svarene mindre enn et helt trinn, og for 5 av de 9 aktivitetene er vurderingen til elever og lærer helt lik: Ipad, forsøk, lese tekst, plakater og diskusjoner. Elevene krysser av for at de bygger ting, ser videoer og hører på lærer oftere enn det læreren oppgir.

Også for aktiviteter har læreren ved Skjærebby markert en del på det øverste verditrinnet på skalaen, og 5 aktiviteter er vurdert til de fleste/alle timer av læreren. Elever og lærer samsvarer her på aktiviteten diskusjoner, der både lærere og elever vurderer den til det høyeste trinnet. Det er også samsvar i aktiviteten undersøke ute, der både lærer og elever har markert aktiviteten med alternativet sjeldent. Aktiviteten lærer snakker (favner også høre på lærer) blir også vurdert til de fleste/alle timer av både elever og læreren, mens differansen til aktiviteten jobbe i boka også er mindre enn et helt verditrinn. Dermed er det tydelig samsvar i 4 av 11 aktiviteter. For de øvrige aktivitetene er heller ikke differansen kjempestor, men ligger på rundt ett verditrinn. Læreren vurderer én aktivitet som mindre hyppig enn elevene – lese tekst (se figur 11). Denne havner på de fleste/alle timer i elevenes svar, mens læreren setter jevnlig.

#### 4.3.2 Differanse i påstandssvar



Figur 12: Differanse i påstandssvar mellom elevgruppe og lærer for begge skoler. For påstander elevene er veldig delte i er det funnet gjennomsnitt som sentralmål for å ivareta fordelingen. For påstander med tydelig flertallsmening er typetall ivaretatt som sentralmål.

Ved Kråkeby er det relativt små differanser mellom lærer og elevers svar. Figur 12 viser at differansen mellom lærer og elev på det meste utgjør 1 verditrinn. For 2 av påstandene befinner elever og læreren seg på ulike sider av det nøytrale nullpunktet, det gjelder påstand om forskeres arbeidsmåter og at de skriver mye i naturfag. For begge påstandene havner elevene på «litt uenig», mens læreren har svart «litt enig», altså uttrykker læreren hyppigere forekomst av skriving og bruk av forskeres arbeidsmåter i faget enn elevene. Disse to påstandene er også blant påstandene elevene er relativt delt i. I 9 av 19 påstander er elevene og læreren også helt enige. Disse er markert som lyseblå punkter i diagrammet i figur 23, og har heller ingen differanselinje. Hovedsaklig har læreren svart mer mot ytre positive verditrinn, med unntak av 2 påstander der elevene deler seg på midten, mens læreren er litt uenig. Disse 2 påstandene er at de ofte jobber med oppgaver alene, og at de har gjort mange forsøk så langt på 7. trinn.

Ved Skjæreby skole er det først og fremst lengre differanselinjer enn hos Kråkeby. Ved utregning av gjennomsnittlig avstand i numerisk verdi ble det funnet at elevene og læreren ved Skjæreby i snitt er 1,26 verditrinn fra hverandre, mens snittet ved Kråkeby blir 0,46 verditrinn. For påstanden «vi jobber mye med oppgaver alene» befinner lærer og elever ved Skjæreby seg på hvert sitt ytterpunkt, der elevene havner på helt enig, mens læreren krysser av for helt uenig. I tillegg til denne differansen har lærer og elever også flere påstander med tre verditrinn eller mer i differanse (4 påstander), og totalt er det 6 påstander der differansen er mer enn ett verditrinn. I 8 påstander befinner lærer og elever seg på ulike sider av det nøytrale nullpunkt, mens svarene sammenfaller helt for 5 påstander. Disse 5 påstandene er at de for det meste gjør det samme i timene, der både lærer og elever er litt enige, at de får delta mye i timene (begge helt enige), at de bruker mye forskjellig utstyr (begge helt uenige), at de gjør mye praktisk i undervisningen (litt enige) og at de ofte har naturfagstime utendørs (litt uenige). Også her er hovedregelen at lærer svarer mer mot ytre positive punkt enn elevene.

Ved Skjæreby skole sammenfaller altså elevgruppens holdning helt med lærerens holdning i 5 av påstandene, og de er på samme side av nøytralt nullpunkt i 6 påstander, mens de befinner seg på ulike sider av det nøytrale nullpunktet i 8 av påstandene (se figur 12). Med andre ord er elevene og lærer på samme side eller helt enige i flertallet av påstandene

(11/19). Ved Kråkeby sammenfaller elevgruppens holdninger helt med lærerens i 9 av 19 påstander. De er i tillegg på samme side av nøytralt nullpunkt i 4 påstander, mens de er på ulike sider av nullpunktet i 2 påstander. Uten å ta hensyn til de 4 påstandene der elevene ved Kråkeby fordeler seg veldig jevnt er altså elevene ved Kråkeby helt enige eller på samme side som sin lærer i 13 av 19 påstander.

## 5 Diskusjon

I det følgende diskuteres forskningsspørsmål på bakgrunn av funn fra undersøkelsen og det teoretiske grunnlaget som er presentert i kapittel 2. Diskusjonskapittelet struktureres etter forskningsspørsmålene, før problemstillingen om sammenfall diskuteres til slutt.

Implikasjoner for læreres praksis og videre forskning presenteres løpende i diskusjonen.

Problemstilling og forskningsspørsmål for studien var som følger:

Problemstilling: *Hvordan sammenfaller elever og læreres syn på naturfagundervisningen?*

Spørsmål 1: Hvordan gjengir elevene og læreren undervisningens innhold og form?

Spørsmål 2: Hvordan oppfatter elevene og læreren undervisningen i lys av variasjon?

### 5.1 Elevenes bilde av naturfagundervisningens faginnhold

Elevenes gjengivelser av undervisningens temaer er preget av at et begrenset utvalg temaer nevnes hyppig, mens øvrige temaer nevnes sjeldent. Dette diskuteres opp mot blant annet tidligere forskning på elevers syn på arbeidsmåter, da noen av de hyppigere nevnte temaene kan identifiseres i elevers gjengivelser av elevaktive aktiviteter. Tverrfagligheten i temaene som gjengis drøftes i lys av perspektiver på tverrfaglig naturfag og temabasert undervisning, og perspektiver på integrering av naturfaget vil også trekkes frem. Noen bemerkninger fra gjennomføringene av undersøkelsene vil også trekkes frem og bidra inn i drøftingen.

#### 5.1.1 Enkelttemaer med god oppslutning

Ved begge skoler er det omtrent halvparten av lærerens oppgitte temaer som nevnes av over halvparten av elevene i klassen, mens begge lærere i tillegg nevner flere temaer som nevnes av under halvparten av elevene, enkelte av så få som én eller to elever (se Figur 5 og 6). I begge klassene er puberteten og seksualundervisning det temaet som nevnes av flest elever. At temaer tilknyttet seksualundervisning nevnes hyppigst er forventet, og kan forklares med undersøkelsens nærhet i tid til den nasjonale gjennomføringen av «Uke 6» (Sex og Politikk, 2023; Stubberud et al., 2017). «Uke 6» er et prosjekt fra den ideelle organisasjonen Sex og Politikk, som arbeider med å styrke seksualitetsopplæring og kunnskap om reproduktiv helse. Over halvparten av norske grunnskoler benytter seg av undervisningsmateriellet (Sex og Politikk, 2023), og flere informanter i en undersøkelse om seksualundervisningen oppga at de utvidet tematikken i uke 6 til også nærliggende uker

(Stubberud et al., 2017). Seksualundervisning er også et tema som gjerne engasjerer elevene en del følelsesmessig, mange synes for eksempel det er pinlig, og dette kan bidra til at temaet fester seg godt hos elevene. Hos Kråkeby blir i tillegg temaene samer og vikingtid nevnt av mange elever (se figur 5). Dette kan forklares med at det i disse temaene var utarbeidet landskapsmodeller av vikingtidslandsbyer gjennom storyline, og laget veggplakater som handlet om samer. I tråd med det Sælemyr og Bjørndal (2019) finner om elevers syn på ulike arbeidsmåter, har slike arbeidsformer betydning for elevenes opplevde utbytte – «Utflukter sitter lenger i hjernen», og dette samsvarer også med denne studiens funn særlig ved Kråkeby. Det kan se ut til at særlig temaer tilknyttet seksualundervisning har egenskaper som gjør at temaet fester seg godt i elevenes hukommelse, mens arbeidsmåtene som benyttes har større betydning for elevenes minner av temaer som ikke naturlig har slike egenskaper.

#### 5.1.2 Tverrfaglige temaer og temabasert undervisning

Temaene som kommer frem fra Skjæreby er alle relativt enkle å plassere i det naturfaglige fagfeltet, og alle de lærernevnte temaene sammenfaller med læreplanens kompetansemål etter 7.trinn i naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2019). Hos Kråkeby er det noe mer krevende å plassere særlig temaene samer og vikingtid som entydige naturfaglige temaer, og disse har trolig vært større tverrfaglige temaer med tilknytning til naturfag og samfunnsfag, to fag som har flere overlappende kompetanseområder og er naturlige samarbeidsfag (Aksland et al., 2018; Øyehaug, 2019). Temaet «Samer» stadfestes som del av naturfaget gjennom beskrivelsen av det tverrfaglige temaet Demokrati og medborgerskap i læreplanen for naturfag: «Naturfag skal samtidig bidra til åpenhet for den erfaringsbaserte og tradisjonelle kunnskapen som samer har om naturen.» (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Mens temaet om samer altså har en klar tverrfaglig tilhørighet i naturfaget er det ingen kompetansemål eller tverrfaglige temaer som åpenbart omfavner vikingtid eller svartedauden, som de fleste elevene formulerer det. Jeg vil også trekke frem en anekdotisk opplevelse fra gjennomføringene av at elevene i begge klasser hadde utfordringer med å bestemme fagtilhørighet under gjengivelse av temaer og aktiviteter. En hyppig forekomst av spørsmålet «men, var det naturfag?» mellom elevene i begge klasser kan tyde på at elevene mangler en rammeforståelse av naturfaget, hvilke store ideer som utgjør naturfagets kjerne,



og hvordan naturfaget skiller seg fra særlig samfunnsfag. Ved Kråkeby er det også noe uttrykk for avgrensingsutfordringer i aktivitetene elevene gjengir. Spesifikt gjengir 6 elever, halvparten av klassen, én eller flere aktiviteter som har sine tydeligste bånd til kroppsøvingfaget: skøyter, ski, løping og gym. Selv om avgrensingsutfordringer i størst grad kan påpekes i resultatene fra Kråkeby skole, var opplevelsen av at elevene hadde utfordringer like sterk under begge gjennomføringene, og som vist i figur 6.c nevner også to elever fra Skjæreby temaer som trolig har sterkest tilknytning til samfunnsfaget («Leonardo brua» og «renessansen»). I tillegg gjengir mange elever ved Skjæreby å ha bygd bro i faget (se figur 8) og det er tydelig at opplegget er noe elevene hadde klare minner av. Hvorvidt brobygging som del av temaet renessansen har vært eksplisitt koblet til naturfaget eller ikke er ikke kjent. Som beskrevet i kapittel 3.4.2, benyttet også samtlige elever hjelpemidler i gjengivelsene, og særlig brukte en del elever ved Kråkeby læreboken som hjelp. Dette åpner for at elevenes gjengivelser kan gi et noe overdrevent positivt bilde av deres reelle minner av undervisningens innhold og aktiviteter.

Gitt at begge klasser har en form for integrert naturfagundervisning er det relevant å diskutere disse indikasjonene på avgrensingsutfordringer i lys av kritikken Svein Sjøberg rettet mot det tverrfaglige orienteringsfaget, som Aksland et. al. også trekker frem i diskusjon om tverrfaglighet i naturfag, der fagets rammer og innhold i praksis ble integrert bort (Aksland et al., 2018; Sjøberg, 2006). Ved Kråkeby hadde de som nevnt ingen egne økter tilmålt naturfag, men hadde to tema-økter i uken som skulle romme fagene KRLE, samfunnsfag og naturfag. Skjæreby, til sammenlikning, hadde én økt i uken som var tilmålt bare naturfag, og to tema-økter i uken som ble benyttet på samme måte som ved Kråkeby. Slik rapporter fra evalueringsarbeidet etter Fagfornyelsen konstaterer er det i læreplanen rom for at den enkelte skole selv avgjør hvordan undervisningen organiseres, og i hvilken grad de arbeider mot og praktiserer fagintegrasjon (Øyum et al., 2022).

I det fortsatt pågående utviklingsarbeidet knyttet til Fagfornyelsen foreligger det lite informasjon foreløpig om hvor mange skoler som strukturer undervisningen på liknende måte som de to informantskolene, men rapport nummer 3 fra EVA2020 (Øyum et al., 2022) finner at 2 av 2 barneskoler som deltar i studien arbeider temabasert i etterkant av innføringen av Fagfornyelsen, mens ungdomsskole og videregående kun arbeider mer

tverrfaglig innenfor fagenes rammer. Min egenopplevelse fra praksisperioder og arbeid som vikar, samt samtaler med medstudenter om erfaringer fra andre skoler kan indikere at svært mange barneskoler ikke vier egne timeplanfestede økter til naturfag alene, men heller arbeider temabasert med fagene naturfag og samfunnsfag i slike åpne økter. Da jeg nevnte den opplevde utfordringen elevene hadde med å avgrense naturfaget til lærerteamet jeg jobber som vikar i, svarte en kontaktlærer ved trinnet følgende: «elevene her tror jo at de ikke har naturfag på skolen», til samtykkende nikk fra resten av trinnteamet.

Antydninger til at elever opplever det som krevende å identifisere faget naturfag i undervisningen sin gir en tydelig indikasjon om viktigheten av å uttrykke fagsammenhenger, kjerneideer og læringsmål eksplisitt for elevene. Dette gjelder i følge litteraturen all naturfagundervisning (Øyehaug, 2019), og utgjør trolig en enda sterkere implikasjon for undervisningspraksis i delvis integrert, temabasert undervisning, i lys tidligere utfall av integrasjon av faget (Sjøberg, 2017). Denne spørreundersøkelsen gir ikke grunnlag for å stadfeste noe om elevenes helhetlige forståelse av naturfagets rammer og innhold, og forekomsten av tydelig tverrfaglige temaer ved Kråkeby skole kan forstås som at skolen arbeider godt i henhold til fagfornyelsens tverrfaglige intensjon (Karseth et al., 2022). For videre forskning vil jeg også peke på læreplanens spenn mellom fagintegrasjon og fagkonsentrasjon (Karseth et al., 2020), og utfordringen høy grad av fagintegrasjon kan utgjøre for naturfaget (Sjøberg, 2017) både i lys av kunnskap om naturfaget (Akerson et al., 2019) og for muligheten for progresjon av bærende ideer over tid (Øyehaug, 2019).

## 5.2 Elevenes opplevelse av variasjon og arbeidsmåter

Elevene i denne undersøkelsen uttrykker i svar til påstander at de opplever naturfag som et variert fag, der særlig elevene ved Kråkeby responderer positivt til påstander om variasjon både i fag og egen undervisning (se figur 9). Ved Skjæreby responderer elevene også positivt til påstander om variasjon i faget, men uttrykker uenighet til variasjon i egen undervisning (se figur 10). At elevene opplever fag og undervisning ulikt i lys av variasjon kan sees i sammenheng med det Osborne et. al. (2003) påpeker om dissonans i elevers holdninger til *naturvitenskap* og *naturfag*, altså naturfaget som fagfelt, og egen undervisning. Elever har ofte positive holdninger til naturvitenskap, men er negative til aspekter ved egen

undervisning (Osborne et al., 2003; Sælemyr & Bjørndal, 2019). Ettersom elevene ved Kråkeby gir uttrykk for at de opplever både faget og undervisningen sin som variert, vil jeg sammenlikne de to klassenes aktivitetsgjengivelser og svar til påstander i et forsøk på å peke ut noen mulige faktorer for ulikheten i variasjonsopplevelse hos de to klassene.

#### 5.2.1 Formidlingspedagogikk dominerer aktivitetsgjengivelser

Blant andre Sælemyr & Bjørndal (2019) finner at norske elever i hovedsak ser sin undervisning som preget av formidlingspedagogikk, og at også læreboken spesifikt dominerer undervisningens arbeidsmåter. Denne studiens funn fra begge de to klassene sammenfaller godt med dette, der formidlingspedagogiske arbeidsmåter som lytting til lærer, arbeid i lærebok eller med iPad, videoer og lesing dominerer aktivitetsgjengivelsene til både elever og lærere (se figur 7 og 8). Begge klasser deler altså en oppfatning av at lærebok (og iPad) til en viss grad dominerer undervisningen, men elevene ved Kråkeby er for eksempel ikke like enstemmige i at arbeidsmåtene inngår i de fleste eller alle timer, da flere elever her vurderer aktivitetene til å foregå jevnlig eller sjeldent. Generelt er det forøvrig de typisk formidlingspedagogiske aktivitetene som gjengis av flest elever og som vurderes å skje oftest, og dette er også i tråd med funn fra både de tidligere nevnte studiene, samt med funn fra spørreskjemaene tilknyttet både TIMSS og PISA-undersøkelsene (Bergem et al., 2016; Jensen & Kjærnsli, 2016). Elevenes og lærerens vurdering av de formidlingspedagogiske aktivitetene kan være en faktor for at elevene ved Skjæreby opplever faget som variert, men ikke egen undervisning. Samtidig gjengir elevene ved Kråkeby aktiviteter på relativt tilsvarende måte som Skjæreby, og opplever samtidig egen undervisning som variert. I svar til påstandene finnes det derimot større forskjeller mellom klassene.

#### 5.2.2 Forskjeller i svar til påstander om arbeidsmåter

Elevene ved Skjæreby er i hovedtrekk uenige til mange påstander om elevaktive arbeidsmåter, kreativitet i faget, forsøk og uteundervisning. I denne klassen benytter også elevene svaralternativet «helt uenig» hyppig til disse arbeidsmåtene, mens alternativet «helt enig» forekommer enda hyppigere i påstandene knyttet til formidlingspedagogiske arbeidsmåter som å for det meste høre på lærer forklare og arbeid med oppgaver alene. Ved Kråkeby benytter elevene generelt de ytre punktene på skalaen i langt mindre grad, og

elevene er også relativt delte i flere av påstandene om arbeidsmåter, særlig deler de seg veldig på midten til påstandene om å ha gjort mange forsøk, bruk av forskeres arbeidsmåter og bruk av uteundervisning. Til disse påstandene er elevene ved Skjæreby til motsetning tydeligere uenige, selv om også de deler seg relativt likt til påstanden om forskeres arbeidsmåter. I tillegg er det også forskjell i klassenes svar til påstanden om å få arbeide mye kreativt, der elevene ved Kråkeby er enige, mens elevene ved Skjæreby er uenige (se figur 12).

En mulig faktor for ulikheten i opplevelse av variert undervisning kan dermed knyttes til at elevene ved Skjæreby ikke opplever at de får arbeide kreativt i faget, er mye ute eller har gjort mange forsøk, mens en større andel av elevene ved Kråkeby opplever å få dette i sin undervisning. Særlig perspektivet på uteundervisning og forsøk som en mulig faktor sammenfaller også med funn fra den tidligere studien om elevenes syn på arbeidsmåter (Sælemyr & Bjørndal, 2019), der elever ved 10. trinn gjengir at utflukter, både i naturen og andre steder, samt forsøk, er arbeidsmåter de trives svært godt med og opplever å lære mye av. Studien finner også at å «løse oppgaver» er en av arbeidsmåtene elevene er minst positive til (Sælemyr & Bjørndal, 2019), og i lys av dette er det særlig interessant å se at elevene ved Skjæreby i større grad opplever å arbeide med oppgaver alene enn elevene ved Kråkeby, samt at klassene har ulike opplevelser av å skrive i faget, der elevene ved Kråkeby er uenige i at de skriver mye, mens elevene ved Skjæreby er enige (se figur 12). Dette kan indikere at særlig opplevelse av å arbeide mye med oppgaver alene opp mot kreativt arbeid og uteundervisning har påvirkning på elevenes variasjonsopplevelse.

### 5.2.3 Abstraksjonsgrad, tverrfaglighet og mangfold i temaer

En siste mulig faktor for ulikheten i opplevelse av variasjon i undervisning er ulikheten i typen og mangfoldet av temaer elevene har vært gjennom i undervisningen sin så langt i skoleåret. Ved Skjæreby oppgir læreren 6 temaer, energi, elektrisitet, månefaser, kjønn og seksualitet, partikler, og utforskende arbeidsmåter (se figur 6.c). 4 av disse 6 temaene, energi, elektrisitet, månefaser og partikler, retter seg i stor grad mot naturfagets fysikk- og kjemifaglige domene. Disse domene av naturfaget, og også spesifikt elektrisitet og partikler, pekes gjerne ut som de mer krevende temaene for elevene, blant annet fordi de er svært abstrakte konsepter (Nilsen & Frøyland, 2016). Temaene læreren ved Kråkeby gjengir er som

tidligere nevnt i større grad tverrfaglige, og retter seg i tillegg mot ulike fagdomener og spenner over svært ulike konsepter og tematikker i naturfaget (se figur 5.c).

Eksempelvis retter temaet dyra om vinteren og samer seg mot det biologifaglige domenet, mens farger omfavner mindre abstrakte elementer ved det fysikkfaglige domenet. Samtidig er temaer som gjenvinning, samer, dyra om vinteren og farger mulig lettere for elevene å knytte til hverdagslivet, og abstraksjonsgraden i temaene ved Kråkeby skole er altså generelt lavere, trolig delvis på grunn av sammensetninger av 6.- og 7.trinnselever i samme klasse.

Jeg finner som nevnt i innledningen til denne oppgaven svært lite forskning som retter seg mot elevers variasjonsopplevelse, og denne studien gir heller ikke grunnlag for å bestemme hvilke mulige faktorer som påvirker dette. Basert på denne studiens funn i kombinasjon med det Sælemyr og Bjørndal (2019) finner kan man likevel anta at forekomst av elevaktive arbeidsmåter som kreativt arbeid, forsøk og uteundervisning kontra hyppighet av selvstendig arbeid med oppgaver kan være en faktor. Denne studiens funn av ulikheter i temaer fra de to undervisningene kan også indikere at det er positivt for elevenes variasjonsopplevelse at de møter varierte temaer som retter seg mot ulike domener av naturfaget og har ulik abstraksjonsgrad, fremfor å for eksempel arbeide med flere fysikkfaglige temaer med høy abstraksjonsgrad etter hverandre. Denne studien retter seg ikke mot å avgjøre hvorvidt uttrykt variasjonsopplevelse hos elevene er en god indikator på undervisningskvalitet i naturfag. I lys av det Spera og Wentzel (2003) finner om prestasjonseffekt ved kongruens i syn mellom lærer og elever kan dette være et interessant aspekt for videre forskning.

### 5.3 Samsvar mellom lærer og elever

For å drøfte problemstillingen om sammenfall i oppfatninger benyttes elevgruppen og lærers svar til påstander med særlig søkelys på avstand mellom disse, samt sammenlikning av tidsvurderinger for temaer og aktiviteter. I tillegg nevnes det også noe om tema- og aktivitetsgjengivelser generelt. Elevene og lærerne deres har sammenfallende syn på særlig aktivitetene i undervisningen, og det er også samstemthet i påstandssvar til flertallet av de 19 påstandene. Samtidig som elev og lærer er samstemte om aktivitetene de gjengir er det

også mest uenighet knyttet til påstandskonstruert arbeidsmåter. Det finnes altså både enighet og uenighet mellom lærere og elever. Det samme gjelder også elevene mellom, og enkelte svært delte elevsvar vil derfor også drøftes.

### 5.3.1 Samstemthet i temagjengivelser og tidsvurdering av aktiviteter

Gjengivelser av temaer indikerer at elevgruppene som helhet sitter igjen med klare minner av omtrent halvparten av undervisningens temaer. Variasjonen i hvordan elevene formulerer temaene er et interessant aspekt for kongruens mellom lærer og elevs oppfatninger av faget. For eksempel gjengir to elever ved Skjæreby temaet «Kjønn og seksualitet» som «DNA/puberteten» og «dna», mens elevene ved Kråkeby i all hovedsak gjengir temaet «vikingtid/landskap» som «svartedauden». Dette indikerer at det er forskjeller i hva læreren vektlegger ved temaene de underviser i, og hva elevene sitter igjen med fra undervisningen. Slik Øyehaug (2019) påpeker er formulering av tydelige læringsmål for elevene viktig for å tilrettelegge for dybdelæring, ramme inn innhold og tydeliggjøre sammenhenger for elevene. Lærerne kommenterte også selv under gjennomføring et ønske om å tydeliggjøre undervisningen for elevene i fremtiden gjennom tydeligere læringsmål, og dette utgjør en av studiens gjennomgående implikasjoner for undervisningspraksis i naturfaget.

#### Tidsvurdering av temaer er lite sammenliknbare

Elevene ved begge klasser opplever generelt å benytte mindre tid på temaer enn læreren gjør. Dette kan ha sammenheng med en rekke faktorer, for eksempel ulikheter i tidsoppfatning hos barn, ungdom og voksne (Siu et al., 2014). Et annet perspektiv er læreres planleggingsarbeid, og tiden arbeidet med hvert tema opptar hos læreren kontra elevene. Det er også mulig at lærer og elever har forholdt seg ulikt til formuleringen av alternativene for tidsvurderingen av temaer. Tidsbruksvurderingene av temaene er nemlig lite egnet som grunnlag til å drøfte sammenfall i oppfatninger mellom elever og lærere ettersom alternativene på firetrinns skalaen er formulert med antall økter og spesifisert med uker i parentes (se vedlegg 2). Spesifisering av svaralternativer er anbefalt for utforming av spørreskjemaer (Frønes & Pettersen, 2021), men dette kan også påvirke muligheten for å sammenlikne svarene direkte. Selv om det altså er vanskelig å avgjøre faktorer for ulikheten i tidsvurdering av temaer, kan funn om at elevene vurderer å bruke mindre tid på temaer enn

læreren være relevante for eksempel for arbeidet med å legge opp lokale fagplaner der temaer tildeles ulik vektlegging. Tidsbruksvurdering av aktiviteter er bedre utformet, og viser de samme tendensene som tidsvurdering av temaer, der læreren gjerne vurderer høyere på skalaen enn elevene, men ikke like konsekvent.

**Enighet om formidlingspedagogiske arbeidsmåter, lærer noe mer positiv til de elevaktive**  
Elevene vurderer som nevnt formidlingspedagogiske arbeidsmåter som å jobbe i bok, høre lærer prate, se videoer og lese tekst som de aktivitetene som forekommer oftest (se figur 7 og 8). Dette er i tråd med tidligere forskning om elevers syn på arbeidsmåter i naturfag (Bergem et al., 2016; Könings et al., 2014; Sælemyr & Bjørndal, 2019; Teppo et al., 2021; Wilkinson & Ward, 1997), og reflekterer også funn fra spørreskjemaer tilknyttet PISA og TIMSS, som nevnt tidligere i diskusjonen. De av studiene jeg har nevnt som sammenlikner elever og læreres syn, finner ofte at læreren vurderer sin egen undervisning som mer elevaktiv med større variasjon i arbeidsmåter enn elevene gjør (Teppo et al., 2021; Wilkinson & Ward, 1997), og dette samsvarer også med kjente tendenser til sosialt ønskelig overrapportering hos lærere (Frønes & Pettersen, 2021).

Funnene viser at også læreren rapporterer at de benytter formidlingspedagogiske arbeidsmåter ofte (se figur 11), og studiens funn sammenfaller dermed best med Teppo et al. (2021), som finner sammenfallende rapportering fra lærere og elever om formidlingspedagogiske arbeidsmåter. Begge lærerne skriver selv opp lærebok/ipad, høre på lærer/lærer snakker, lese tekst og se videoer, og vurderer selv disse aktivitetene til å skje jevnlig eller oftere. Elevene ved Kråkeby opplever å høre lærer forklare litt oftere enn læreren, og elevene ved Skjæreby opplever å lese tekst i faget oftere enn læreren rapporterer, men ellers er de enige om bruken av disse aktivitetene.

For de elevaktive aktivitetene rapporterer særlig læreren ved Skjæreby noe hyppigere bruk av dette enn elevene gjør, og vurderer både at de gjør forsøk, lager plakater og har gruppearbeid oftere enn elevene, mens læreren ved Kråkeby kun skiller seg signifikant fra sine elever ved å vurdere uteskole som hyppigere enn elevene gjør. Her vil jeg også trekke frem igjen lærerens kjennskap til studiens komparative hensikt og faktoren dette kan utgjøre for funnenes validitet og reliabilitet. Det er en mulighet at lærerne har vært mer bevisste på å inkludere disse aktivitetene og vurdere dem som hyppige enn dersom de ikke var klar over

sammenlikningen, altså en form for sosialt ønskelig overrapportering (Frønes & Pettersen, 2021). I eventuell videreutvikling av studien kunne det vært interessant å utforske i hvilken grad læreres rapportering av egen undervisning påvirkes av ulike faktorer, som for eksempel en slik komparativ hensikt med elevgruppe.

### 5.3.2 Svar til påstander – enige om mye, men ikke alt

Det er ingen signifikant forskjell på hvor enige eller uenige elevene er med sin lærer mellom de to klassene. Lærer og elever ved begge skoler er på samme side eller helt enige om flertallet av påstandene (SB=11/19, KB=13/19), men det er også noe forskjell i gjennomsnittlig distanse mellom de to skolene som presentert i resultatkapittelet, hovedsakelig på grunn av at elevene ved Kråkeby benytter de ytre punktene på skalaen i mindre grad og også deler seg veldig likt til flere påstander. Elevene og læreren ved Kråkeby sammenfaller også helt i noen flere påstander enn ved Skjæreby. Som ved tidsvurdering av aktiviteter er elever og lærere altså relativt enige. Funnene viser at påstandene elever og lærere har mest uenigheter til er de som omhandler arbeidsmåter, i tråd med tidligere forskning (Könings et al., 2014; Wilkinson & Ward, 1997).

#### Uenige om arbeidsmåter

Ettersom påstandene vurderes ved Likert-skala regner jeg det kun som uenighet dersom lærer og elever befinner seg på ulike sider av nøytralt nullpunkt, og det er derfor også vanskelig å avgjøre hvor enige eller uenige elevene og læreren ved Kråkeby er, ettersom elevene selv deler seg veldig likt til flere påstander. I lys av det Fielding & Rudduck (2002) skriver om å være bevisste på hvilke elever som blir hørt er disse påstandene også betraktet som uenighet mellom elevgruppe og lærer. Ved Kråkeby er det dermed uenighet i 6 påstander, og alle disse er knyttet til arbeidsmåtene i faget (se figur 12). Den ene påstanden er plassert i konstruktet rammer, men relaterer også til arbeidsmåter, og viser at læreren opplever at de bruker forskjellig utstyr i større grad enn elevene. Både elevgruppen og læreren har ulike syn på bruken av forskeres arbeidsmåter og uteundervisning, der lærer er noe mer positiv til begge. I tillegg uttrykker elevene å jobbe mer med oppgaver alene enn læreren gjør, og ulikhetene i oppfatninger i 4 av påstandene (medregnet bruk av utstyr) sammenfaller dermed med tidligere forskning om at læreren er mer positiv til egen bruk av naturfaglige arbeidsmåter enn elevene (Frønes & Pettersen, 2021; Könings et al., 2014).



Som nevnt er elevene ved Skjæreby uenige med sin lærer i 8 av 19 påstander, og 5 av disse påstandene dreier seg om arbeidsmåter, 2 er knyttet til variasjon i undervisningen, og 1 handler om rammefaktoren gruppearbeid, som også kan omtales som en arbeidsmåte. Elevene responderer med uenighet til påstander om hyppig bruk av forskeres arbeidsmåter, kreativt arbeid i faget, mye gruppearbeid, og at de undersøker ting de selv lurer på, og for alle disse påstandene uttrykker læreren enighet (se figur 12). Dette sammenfaller altså godt med tidligere funn om at læreren rapporterer mer bruk av slike elevaktive arbeidsmåter enn elevene gjør (Frønes & Pettersen, 2021; Könings et al., 2014). I tillegg er læreren helt uenig i at hun hovedsakelig benytter tavleundervisning som metode, mens elevene er litt enige i at de for det meste hører på læreren prate, og elever og lærere er lengst fra hverandre i oppfatning om arbeid med oppgaver alene, der lærer er helt uenig, mens elevene er helt enige. Uenighetene mellom lærere og elever retter seg altså i stor grad mot bruk av arbeidsmåter i begge klasser, i tråd med funn fra tidligere forskning.

At det er uenighet mellom lærere og elever i særlig oppfatninger av bruk av arbeidsmåter kan være et nyttig perspektiv for lærere å vurdere i evaluering av egen undervisning. At elevene kan ha svært delte syn til enkelte arbeidsmåter er også noe lærere bør være bevisste på i arbeidet med å tilrettelegge for tilpasset opplæring for sine elever. Begge lærerne som deltok i studien ytret at det å få et innblikk i elevenes oppfatninger av aspekter ved faget var en stor motivasjon for å delta, og det ble også kommentert på spørreskjemaets nytte som et verktøy for lærere i evaluering av egen praksis, og at tilsvarende kartlegginger for bruk av lærere selv var et savnet verktøy. En implikasjon til skoleledere, lærerutdannere og ulike fagdidaktiske forskningsfelt kan dermed være nettopp det at lærere savner verktøy for å kartlegge elevenes oppfatning av egen undervisning på en god måte, og i lys av at læreplanen legger eksplisitt vekt på at «elevene skal oppleve naturfaget som et praktisk og utforskende fag» (Kunnskapsdepartementet, 2019) vil jeg også argumentere for at det er høyst relevant at naturfagdidaktisk forskning utforsker hvilke faktorer som i størst grad legger til rette for nettopp denne opplevelsen hos elever.

## 6 Konkluderende betraktninger

Forskningsspørsmål 1, rettet seg mot å undersøke lærernes og elevenes oppfatning av undervisningens innhold og form gjennom deres gjengivelser av temaer og aktiviteter fra undervisningen. Aktivitetsgjengivelsen hos både lærere og elever er preget av formidlingspedagogiske arbeidsmåter som dominerende i undervisningen, i tråd med funn fra andre tilsvarende kartlegginger (Jensen & Kjærnsli, 2016; Nilsen et al., 2021; Sælemyr & Bjørndal, 2019). I temagjengivelser viser elevene å ha merket seg et utvalg av undervisningens temaer, og i tråd med tidligere forskning kan man trekke noen linjer mellom temaer elevene husker godt, og bruk av elevaktive arbeidsmåter som kreativt og praktisk arbeid med for eksempel bygging (Sælemyr & Bjørndal, 2019). At elevene viser antydning til å huske temaer de har arbeidet praktisk med bedre samsvarer altså med tidligere forskning, og kan være et viktig aspekt for lærere å ha med seg i planlegging av undervisning, særlig knyttet til de bærende ideene i faget (Voll et al., 2019). I tillegg kan det fremstå som at det i delvis integrert, temabasert og tverrfaglig naturfagundervisning kan være krevende for elever å identifisere naturfaget i undervisningen, og dette utgjør også implikasjoner for undervisningspraksis i særlig temabasert undervisning med hensyn til viktigheten av eksplisitte læringsmål og fagsammenhenger. Ulik organisering av naturfag og grader av fagintegrasjon kan i lys av Sjøbergs (2017) kritikk mot et totalintegrert naturfag og perspektiver på dybdelæring i naturfag (Øyehaug, 2019), være et område av interesse for naturfagdidaktisk forskningsarbeid i videre oppfølging av den nye læreplanen.

Forskningsspørsmål 2 søkte å undersøke elever og lærers oppfatning av naturfag i lys av variasjon. Funnene indikerer at alle elevene og lærerne ser naturfaget som et variert fag, og ved Kråkeby opplever også elevene variasjon i undervisningen spesifikt mens elevene ved Skjæreby ikke opplever den samme variasjonen i undervisningen sin. Dette kan knyttes til ulikheter i elevers holdninger til fag og undervisning (Osborne et al., 2003). Ved sammenlikning med Kråkebys svar pekes det ut noen mulige faktorer for at elevene ved Kråkeby og Skjæreby svarer ulikt på variasjon i undervisningen, annet enn det som fremgår av påstandene om å for det meste gjøre det samme i timene. Kreativt arbeid og opplevelse av å jobbe med oppgaver alene er blant ulikhetene, som også samsvarer godt med tidligere forskning om elevers syn på arbeidsmåter (Sælemyr & Bjørndal, 2019). At særlig mengde

arbeid med oppgaver individuelt kan antas å påvirke variasjonsopplevelse hos elevene kan være et nyttig perspektiv for lærere som ønsker å øke elevenes opplevelse av variasjon i undervisningen, men videre forskning er nødvendig for å kunne avgjøre hvilke faktorer som er avgjørende. Undersøkelsen legger ikke opp til å si noe om hvorvidt variasjonsopplevelse hos elevene er et godt mål på reell undervisningskvalitet, men ettersom læreplanen legger frem en naturfaglig variasjonsopplevelse ved praktisk arbeid og utforskende aktivitet som et kjerneelement ved faget – «Elevene skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag» (Kunnskapsdepartementet, 2019), er det relevant for videre forskning å undersøke hvilke faktorer som har størst betydning for elevers opplevelse av et variert naturfag.

Studiens problemstilling retter seg mot en overordnet sammenlikning av oppfatninger mellom lærere og elever. Funnene fra begge klasser indikerer at lærere og elever i utvalget er enige om mange aspekter ved undervisningen i påstandssvar, og særlig sammenfaller oppfatningene på formidlingspedagogiske arbeidsmåter som dominerende i faget ved aktivitetsgjengivelser. Dette kan problematiseres i lys av sosialt ønskelig overrapportering fra lærere om disse arbeidsmåtene, gitt deres kjennskap til studiens komparative hensikt. I sammenlikning av påstandssvar er det noe uenighet mellom elevgruppe og lærere, og i tråd med tidligere studier retter denne uenigheten seg i stor grad mot bruk av elevaktive arbeidsmåter i faget (Wilkinson & Ward, 1997). Elevene i mindre klasse har noe større grad av sammenfallende syn med sin lærer og opplever undervisningen mer variert, men har også svært delte syn til flere påstander om særlig arbeidsmåter. Funn av svært delte syn blant elevene utgjør en implikasjon særlig for lærere i deres arbeid med tilpasning av undervisning til den enkelte elev, som skal ta utgangspunkt i den enkeltes utgangspunkt og interesse. Tidligere forskning indikerer at kongruens mellom elev- og lærersyn på særlig målene i undervisningen har betydning for elevers prestasjoner i faget (Spera & Wentzel, 2003), og for videre forskning kan det være relevant å undersøke om kongruente syn på andre aspekter av undervisningen har samme betydning, samt hvorvidt kongruente syn på arbeidsmåter er et godt, oppnåelig mål på undervisningskvalitet gitt muligheter for skjevrappotering fra både lærere og elever (Frønes & Pettersen, 2021).

## Litteratur

- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International journal of science education*, 22(7), 665-701.
- Akerson, V. L., Carter, I., Pongsanon, K. & Nargund-Joshi, V. (2019). Teaching and learning nature of science in elementary classrooms: Research-based strategies for practical implementation. *Science & Education*, 28, 391-411.
- Aksland, C., Jensen, I. K. & Ramton, A. M. T. S. (2018). Bruk af erfaringer og tverrfaglighet i naturfagundervisningen på småskoletrinnet. *Science competencies for the future*, 90.
- Allen, I. E. & Seaman, C. A. (2007). Likert scales and data analyses. *Quality progress*, 40(7), 64-65.
- Bakken, J. & Andersson-Bakken, E. (2021). Innholdsanalyse. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning*. Universitetsforlaget.
- Bergem, O. K., Kaarstein, H. & Nilsen, T. (2016). *Vi kan lykkes i realfag: resultater og analyser fra TIMSS 2015*. Universitetsforlaget Oslo.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag.
- Clarke, V., Braun, V. & Hayfield, N. (2015). Thematic analysis. *Qualitative psychology: A practical guide to research methods*, 3, 222-248.
- Elen, J., Clarebout, G., Léonard, R. & Lowyck, J. (2007). Student-centred and teacher-centred learning environments: What students think. *Teaching in higher education*, 12(1), 105-117.
- Erduran, S., Kaya, E., Cullinane, A., Imren, O. & Kaya, S. (2020). Practical learning resources and teacher education strategies for understanding nature of science. *Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies*, 377-397.
- Fielding, M. & Rudduck, J. (2002). The transformative potential of student voice: confronting the power issues. Annual Conference of the British Educational Research Association, University of Exeter, England,
- Frezell, D. (2018). Impact of Inquiry Based Learning on Students' Motivation, Engagement and Attitude in Science.
- Frønes, T. S. & Pettersen, A. (2021). Spørreundersøkelser i utdanningsforskning. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning: Forskningsdesign, datainnsamling og analyse* Universitetsforlaget.
- Gibson, H. L. & Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science education*, 86(5), 693-705.
- Harlen, W. (2010). *Principles and big ideas of science education*. Association for Science Education.
- Jenkins, E. (1998). The schooling of laboratory science. *Practical work in school science*, 35-51.
- Jenkins, E. W. (2005). The student voice in science education: research and issues. *Journal of Baltic science education*, (7).
- Jensen, F. & Kjærnsli, M. (2016). Elevers oppfatninger av naturfagsundervisning. I *Stø kurs* (s. 94-106) (Books). Universitetsforlaget. <https://doi.org/doi:10.18261/9788215027463-2016-06>
- Jenssen, E. S. (2011). Et skolelederperspektiv på tilpasset opplæring. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 95(3), 172-184.

- Karseth, B., Kvamme, O. A. & Ottesen, E. (2020). *Politiske intensjoner, arbeidsprosesser og innhold* (1). Universitetet i Oslo. Det Utdanningsvitenskapelige fakultet.
- Karseth, B., Kvamme, O. A. & Ottesen, E. (2022). *Fra politiske intensjoner til nytt læreplanverk* (4). (EVA2020, Issue. Universitetet i Oslo. Det Utdanningsvitenskapelige fakultet.
- Kjærnsli, M., Jensen, F., Frønes, T. S., Hatlevik, O. E., Nortvedt, G. A., Pettersen, A. & Rohatgi, A. (2016). *Stø kurs. Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015*. Universitetsforlaget.
- Klein, J. T. (2017). Typologies of interdisciplinarity. *The Oxford handbook of interdisciplinarity*, 2, 21-34.
- Knain, E. & Kolstø, S. D. (2019). Utforskende arbeidsmåter - en oversikt. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Kolstø, S. D. (2006). Et allmenndannende naturfag. Fagets betydning for demokratisk deltakelse. *Nordic Studies in Science Education*, 2(3), 82-99.
- Kunnskapsdepartementet. (2006). *Læreplan i naturfag (NAT1-01)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2006. <https://www.udir.no/kl06/NAT1-01>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04>
- Könings, K. D., Seidel, T., Brand-Gruwel, S. & van Merriënboer, J. J. (2014). Differences between students' and teachers' perceptions of education: Profiles to describe congruence and friction. *Instructional science*, 42, 11-30.
- Kaarstein, H. & Nilsen, T. (2016). 4 Motivasjon. I *Vi kan lykkes i realfag: Resultater og analyser fra TIMSS 2015* (s. 63-77). Universitetsforlaget Oslo.
- Kaarstein, H. & Nilsen, T. (2018). Norske elevers motivasjon for naturfag gjennom 20 år. I *Tjue år med TIMSS og PISA i Norge: Trender og nye analyser* (s. 34-56). Universitetsforlaget.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of research in science teaching*, 29(4), 331-359.
- McComas, W. F. (2006). *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (Bd. 5). Springer Science & Business Media.
- McComas, W. F., Clough, M. P. & Almazroa, H. (2002). The role and character of the nature of science in science education. *The nature of science in science education: Rationales and strategies*, 3-39.
- Millar, R. (2004). The role of practical work in the teaching and learning of science. *Commissioned paper-Committee on High School Science Laboratories: Role and Vision. Washington DC: National Academy of Sciences*, 308.
- Mork, S. M. (2013). Revidert læreplan i naturfag—Økt fokus på grunnleggende ferdigheter og forskerspiren Revised Norwegian science curriculum—Increased focus on literacy and inquiry skills. *Nordic Studies in Science Education*, 9(2), 206-210.
- Nilsen, T. & Frøyland, M. (2016). Undervisning i naturfag. I *Vi kan lykkes i realfag: Resultater og analyser fra TIMSS 2015* (s. 137-157). Universitetsforlaget Oslo.
- Nilsen, T., Frøyland, M., Henriksen, E. K., Kolstø, S. D., Jorde, D., Korsager, M., Knain, E., Ødegaard, M., Teig, N. & Jensen, F. (2021). Et kritisk og konstruktivt blikk på

- naturfaget i norsk skole. I *Med blikket mot naturfag: Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015–2019* (s. 207-260). Universitetsforlaget.
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International journal of science education*, 25(9), 1049-1079.
- Radišić, J. & Jensen, F. (2021). Norske 9.-trinnslevers motivasjon for naturfag og matematikk—en latent profilanalyse av TIMSS 2019. I *Med blikket mot naturfag: Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015–2019* (s. 103-139). Universitetsforlaget.
- Rasch, J. N. (2019). *Tilpasset opplæring i samfunnsfag* [UiT Norges arktiske universitet].
- Sex og Politikk. (2023, 31.1.2023). *Straks klart for en hel uke med seksualitetsundervisning* <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/straks-klart-for-en-hel-uke-med-seksualitetsundervisning?publisherId=17847780&releaseId=17954385>
- Siu, N. Y., Lam, H. H., Le, J. J. & Przepiorka, A. M. (2014). Time perception and time perspective differences between adolescents and adults. *Acta psychologica*, 151, 222-229.
- Sjøberg, S. (2006). Naturfag i skole og samfunn: En tverrfaglig historie. I S. Ongstad (Red.), *Fag og didaktikk i lærerutdanning. Kunnskap i grenseland*.(61-84). Oslo: Universitetsforlaget.
- Sjøberg, S. (2017). O-fagssyndromet. *Et skolefags vekst og fall*. In M. Roos & J. Tønnesson (Eds.), *Sann opplysning*, 471-506.
- Smith, C. L., Wiser, M., Anderson, C. W. & Krajcik, J. (2006). Implications of Research on Children's Learning for Standards and Assessment: A Proposed Learning Progression for Matter and the Atomic-Molecular Theory. *Measurement: Interdisciplinary research and perspectives*.
- Spera, C. & Wentzel, K. R. (2003). Congruence between students' and teachers' goals: Implications for social and academic motivation. *International Journal of Educational Research*, 39(4-5), 395-413.
- Stubberud, E., Aarbakke, M. H., Svendsen, S. H. B., Johannesen, N. & Hammeren, G. R. (2017). Styrking av seksualitetsundervisning i skolen-En evalueringsrapport om bruken av seksualitetsundervisningsopplegget" Uke 6".
- Sælemyr, K. & Bjørndal, J. E. (2019). «Utflukter sitter lengre i hjernen». Elevers synspunkter på hvordan de lærer naturfag:«Excursions remains longer in the brain». Student's views on teaching methods in Science education. *Nordic Studies in Science Education*, 15(3), 226-241.
- Teppo, M., Soobard, R. & Rannikmäe, M. (2021). Grade 6 & 9 Student and Teacher Perceptions of Teaching and Learning Approaches in Relation to Student Perceived Interest/Enjoyment towards Science Learning. *Journal of Baltic science education*, 20(1), 119-133.
- Thurén, T. (2009). *Vitenskapsteori for nybegynnere* (2. utg.). Gyldendal.
- Tuan, H.-L., Chin, C.-C., Tsai, C.-C. & Cheng, S.-F. (2005). Investigating the effectiveness of inquiry instruction on the motivation of different learning styles students. *International journal of science and mathematics education*, 3, 541-566.
- Tytler, R. & Osborne, J. (2012). Student attitudes and aspirations towards science. *Second international handbook of science education*, 597-625.

- Voll, L. O., Bøe, M. V., Mork, S. M., Haug, B., Fiskum, K. & Frøyland, M. (2019). Bærende ideer i naturfag. I L. O. Voll, A. B. Øyehaug & A. Holt (Red.), *Dybdelæring i naturfag*. Universitetsforlaget.
- Wellington, J. (1998). Practical work in science: Time for a reappraisal. *Practical work in school science: Which way now*, 3-15.
- Wilkinson, J. & Ward, M. (1997). A comparative study of students' and their teacher's perceptions of laboratory work in secondary schools. *Research in Science Education*, 27, 599-610.
- Øyehaug, A. B. (2019). Kjennetegn på undervisning som gir dyp forståelse. I L. O. Voll, A. B. Øyehaug & A. Holt (Red.), *Dybdelæring i naturfag*. Universitetsforlaget.
- Øyum, L., Fjørtoft, S. O., Letnes, M.-A., Dahl, T. & Caspersen, J. (2022). Fagfornyelsen, profesjonsfellesskap og partssamarbeid.

## Vedlegg

### Vedlegg 1: Informasjonsskriv til elever og foresatte

#### Informasjon til foresatte angående deltakelse i masterstudie

Til foresatte og elever ved 7.trinn.

Mitt navn er Victoria, og jeg er masterstudent ved lærerutdanningen på NTNU. I mai skal jeg levere min masteroppgave i naturfagdidaktikk, og i den forbindelse skal jeg gjennomføre en anonym spørreundersøkelse med elevene i klassen i løpet av uke 9.

Spørreundersøkelsen er del av mitt forskningsarbeid, og hensikten med undersøkelsen er å sammenlikne elevenes oppfatning av sin naturfagundervisning med lærerens oppfatning. Elevene vil bli spurt om aktiviteter i faget, og hvor enige de er i en rekke påstander om naturfaget. Svarene vil sammenliknes med svarene læreren gir. Målet er altså kun å si noe om hvilken grad av enighet det er mellom elevene i en klasse og læreren de har i naturfag, og fokuset for undersøkelsen er variasjon og arbeidsmåter i faget. Spørreundersøkelsen gjennomføres i skoletiden og anslås å ta omtrent 45 minutter.

Undersøkelsen gjennomføres anonymt på papir og elevene blir ikke spurt om noen personopplysninger eller annen sensitiv informasjon som kan identifisere dem på noe vis. Ettersom forskningsprosjektet ikke behandler personopplysninger, er det heller ingen krav til innhenting av samtykke. **Derfor trenger ikke elevene underskrift fra foresatte for å delta.** Personvernet for deltakere i prosjektet er vurdert av personverntjenesten hos Sikt, tidligere NSD (Norsk senter for forskningsdata).

Dersom du ikke ønsker at ditt barn deltar i undersøkelsen er det bare å gi beskjed om dette til kontaktlærer. Om du ønsker å se spørreskjemaet elevene skal svare på i forkant eller har andre spørsmål tilknyttet undersøkelsen kan du sende mail til meg: [victomag@ntnu.no](mailto:victomag@ntnu.no), eller ta stille spørsmål gjennom kontaktlærer.

Med vennlig hilsen - Victoria



## Vedlegg 2: Spørreskjemaer

### 2.a: Spørreskjema til elever

#### Spørreskjema til elever

Fyll inn med de ulike **temaene** du husker at dere har jobbet med så langt på 7.trinn. Kryss så av for hvor mye tid du føler dere brukte på temaet. Du fyller bare inn så mange du kommer på.

Tema	1 økt eller mindre	2-3 økter (1-1,5 uke)	4-6 økter (2-3 uker)	7 eller flere (4 uker eller mer)

Eksempler på temaer: Verdensrommet, småkryp, elektrisitet, kroppen, vannets kretsløp, naturmangfold, forskeres arbeidsmåter, teknologi, dinosaurer, bærekraft og lignende.

Spørreskjema til elever

Fyll inn med de ulike **aktivitetene** du kommer på at dere har gjort i naturfagundervisningen så langt på 7.trinn. Kryss deretter av for ofte du føler dere gjør aktiviteten. Du fyller bare inn så mange du kommer på.

Aktiviteter	Bare én gang	Sjelden	Jevnlige	Fleste/alle timer

Eksempler på aktiviteter: Jobbe i boka, gjøre forsøk, undersøke ute, bygge ting, lage plakater eller lignende, høre på læreren snakke, lese tekst, diskutere sammen, undersøke selv/i gruppe, se videoer, jobbe med digitale opp

Hvor enig eller uenig er du i følgende påstander om naturfaget?

Om variasjon i undervisningen	Helt uenig	Litt uenig	Litt enig	Helt enig
Vi gjør mye praktisk i undervisningen				
Vi får delta mye i timene				
Vi gjør for det meste det samme i timene				
Naturfag er et variert fag				
Vi jobber mye i grupper i naturfag				
Vi gjør mye forskjellig i timene				
Vi lærer om naturfag på mange ulike måter				
Naturfag er et av de minst varierte fagene på skolen				

Om arbeidsmåter	Helt uenig	Litt uenig	Litt enig	Helt enig
Vi undersøker ofte ting vi selv lurer på				
Vi har ofte naturfagstime utendørs				
Vi jobber ofte med oppgaver alene				
Vi bruker forskjellig utstyr i faget				
Vi får jobbe mye kreativt i naturfag				
Vi skriver mye i naturfag				
Vi jobber mye med forskeres arbeidsmåter				
Vi hører for det meste på læreren forklare				
Vi har gjort mange forsøk hittil på 7.trinn				
Vi leser mye i naturfag				
Vi har jobbet med dagsaktuelle utfordringer knyttet til naturvitenskap og samfunnet				

## 2.b: Spørreskjema til lærer

### Spørreskjema til lærer

Fyll inn med de ulike **temaene** du husker at dere har jobbet med så langt på 7.trinn. Kryss så av for hvor mye tid du føler dere brukte på temaet. Du fyller bare inn så mange du kommer på.

Tema	1 økt eller mindre	2-3 økter (1-1,5 uker)	4-6 økter (2-3 uker)	7 eller flere (4 uker eller mer)

Eksempler på temaer: Verdensrommet, småkryp, elektrisitet, kroppen, vannets kretsløp, naturmangfold, forskeres arbeidsmåter, teknologi, dinosaurer, bærekraft og lignende.

Spørreskjema til lærer

Fyll inn med de ulike **aktivitetene** du kommer på at dere har gjort i naturfagundervisningen så langt på 7.trinn. Kryss deretter av for ofte du føler dere **gjør** aktiviteten. Du fyller bare inn så mange du kommer på.

Aktiviteter	Bare 1 gang	Sjelden	Jevnlige	Fleste /alle timer

Eksempler på aktiviteter: Jobbe i boka, gjøre forsøk, undersøke ute, bygge ting, lage plakater eller lignende, høre på læreren snakke, lese tekst, diskutere sammen, undersøke selv/i gruppe, se videoer, jobbe med digitale opp

Hvor enig eller uenig er du i følgende påstander om naturfagundervisningen?

<b>Om variasjon i undervisningen</b>	<b>Helt uenig</b>	<b>Litt uenig</b>	<b>Litt enig</b>	<b>Helt enig</b>
Vi gjør mye praktisk i undervisningen				
Elevene får delta mye i timene				
Vi gjør for det meste det samme i timene				
Naturfag er et variert fag				
Elevene jobber mye i grupper i naturfag				
Vi gjør mye forskjellig i timene				
Elevene lærer om naturfag på mange ulike måter				
Naturfag er et av de minst varierte fagene på skolen				

<b>Om arbeidsmåter</b>	<b>Helt uenig</b>	<b>Litt uenig</b>	<b>Litt enig</b>	<b>Helt enig</b>
Vi undersøker ofte ting elevene selv lurer på				
Vi har ofte naturfagstime utendørs				
Elevene jobber ofte med oppgaver alene				
Vi bruker forskjellig utstyr i faget				
Elevene får jobbe mye kreativt i naturfag				
Elevene skriver mye i naturfag				
Elevene jobber mye med forskeres arbeidsmåter				
Jeg bruker for det meste tavleundervisning som metode				
Vi har gjort mange forsøk hittil på 7.trinn				
Elevene leser mye i naturfag				
Elevene har jobbet med dagsaktuelle sosiovitenskapelige problemstillinger				

### Vedlegg 3: Tabell for kategorisering av elevformuleringer

3.a: Elevformuleringer fra Kråkeby

Lærers temaer	Elevers temaer	Antall elever	Antall elever
Farger	Farger	2	4
	Sanser	2	
Dyra om vinteren	Vinter	3	3
Samer	Samer/samene	10	10
Miljø - gjenvinning	Gjenbruk	2	4
	Plast i havet		
	Miljø	1	
	Bærekraft		
	Bærekraft	1	
Vikingtid/landskap	Middelalderen	1	7
	Svartedauden	6	
Forskingskalender	Forsking	1	1
Pubertet/kroppen	Puberteten/pubertet	9	12
	Kroppen	3	
Andre temaer	Blomster	2	8
	Trær	1	
	Vann	1	
	Uteskole	2	
	Skogen	2	
	Planter		
	Dyr i skogen		
	Grunnstoffer		
	Geografi		

### 3.b: Elevformuleringer fra Skjæreby

Lærers temaer	Elevers temaer	Kombinasjoner			Ant. elever	Ant. Elever*
		Alene	Elektrisitet	Elektriske ladninger		
Energi	Elektrisitet og energi			2	2	2
Elektrisitet	Elektrisitet	13			15	17
	Elektriske ladninger		2		4	
Månefaser, døgnet og årstider		Alene	Månefaser	Verdensrommet		18
	Verdensrommet *	5	3		9	
	Månefaser	6			10	
	Månen	1			1	
	Kald vinter varm sommer		1		1	
	Månefaser, år og dager			1	1	
	Måner/døgnet månefaser	1			1	
Kjønn og seksualitet		Alene	Seksualitet	Kroppen		19
	Kroppen	6			8	
	Sex	2	1	1	4	
	Kjønn	3			3	
	Seksualitet	3			4	
	Kjønn og seksualitet			1	1	
	DNA/puberteten	1			1	
	dna		1		1	
Partikler		Alene				9
	Partikler	4			4	
	Partiklernes verden	5			5	
Utforskende		Alene				1
	Oppdagelser	1				
<b>Temaer nevnt av bare elever</b>		Alene	Naturmangfold	Vannets kretsløp		
Biologi	Biologi		1		1	9
	Vannets kretsløp		4		5	
	Formering av arter	2			2	
	Naturmangfold	3			8	
Bærekraft	Bærekraft og liknende	1			1	4
	Bærekraft	1			1	
	Fornybar energi	2			2	
Konstruksjoner	Leonardo brua	1			1	2
	Renessansen	1			1	



