

Silje Tjensvoll Collin

Nivådifferentiert naturfagundervisning

En studie av hvordan nivådifferentiert naturfagundervisning påvirker lavtpresterende elevers opplevelse av læring, akademisk selvpoppfatning, motivasjon, læringsmiljø og undervisning i naturfag

Masteroppgave i naturfagdidaktikk

EDU 3910

Trondheim, mai 2015



Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på fem lange år som student i Trondheim. De siste to årene som masterstudent i naturfagdidaktikk har vært svært spennende og lærerike, og jeg kan med sikkerhet si at jeg har tilegnet meg kunnskaper som vil være alfa omega i en fremtidig jobb som naturfaglærer.

Jeg vil benytte anledningen til å takke hovedveilederen min, Eli Munkebye, for konstruktive, gode og raske tilbakemeldinger, støtte og hjelp gjennom hele arbeidsprosessen.

En stor takk rettes også til min biveileder Bård Knutsen. Uten han ville ikke studien vært mulig. Jeg setter virkelig pris på å ha fått benytte meg av den store mengden datamateriale han har samlet inn. Veiledende faglige samtaler rundt studien har vært til stor hjelp.

Mamma, pappa og Sondre fortjener en stor takk for støtte og oppmuntring gjennom hele prosessen. En ekstra takk til pappa for korrekturlesing.

Nå ser jeg frem til å gå fra den ene til den andre enden av klasserommet.

Trondheim, mai 2015

Silje Tjensvoll Collin

Sammendrag

Denne masteroppgaven hadde som hensikt å utforske hvordan nivådifferensiert naturfagundervisning påvirker lavtpresterende elevers opplevelse av læring, akademiske selvoppfatning, motivasjon, læringsmiljø og undervisning i naturfag. Bakgrunnen for studien var den pågående debatten om hvorvidt nivådifferensiert undervisning er positivt, og den relativt store mengden lavtpresterende elever i naturfag i Norge.

Studien baserte seg på eksisterende kvalitative og kvantitative data, i form av gruppeintervju gjennomført i etterkant av nivådifferensieringen, og spørreskjema før og etter nivådifferensieringen. Metodetrianguleringen ga en bredere forståelse av hvordan lavtpresterende elever responderte på nivådifferensiert naturfagundervisning. Utvalget bestod av 33 tiendetrinnelever med naturfagskarakter 1-3.

Studiens resultater viste at læreren spilte en sentral rolle for om den nivådifferensierte naturfagundervisningen påvirket de lavtpresterende elevene. En undervisning tilpasset elevgruppen, påvirket elevenes akademiske selvoppfatning og opplevelse av læring positivt. Motsatt, hadde en undervisning som ikke var tilpasset elevgruppens forutsetninger og læringsbehov, ingen eller negativ påvirkning på elevenes akademiske selvoppfatning og opplevelse av læring.

Elevenes motivasjon for naturfag, ble i liten grad påvirket av nivådifferensieringen. I den grad den hadde en positiv effekt, var det på elevenes motivasjon for å ha noe med naturvitenskap å gjøre i fremtiden.

Læringsmiljøet påvirket elevene i ulik grad. Ingen ble mobbet eller opplevde stigmatisering i de nivådifferensierte gruppene, og flertallet hevdet de trivdes bedre med å ha undervisning sammen med elevene som presterte likt som dem selv. Noen elever uttrykte utrygghet som følge av nye medelever og ny lærer.

Praktiske elevaktiviteter ble hyppigere brukt under nivådifferensieringen, men disse så ut til å være lærerstyrt, og relevansen med naturfagundervisningen ble ikke mer tydeliggjort. Nivådifferensiert naturfagundervisning bidro til at de lavtpresterende elevene ble mer muntlig aktiv og synlig i undervisningen.

Abstract

The purpose of this thesis is to explore how ability grouping in natural science education affects low performing pupils experience of learning, academic self-concept, motivation, learning environment and their natural science teaching. The reason for the study was the ongoing debate about whether ability grouping in education is positive for pupils, and the relatively large amount of low performing pupils in natural science education in Norway.

The study is based on existing qualitative and quantitative data, in terms of group interviews conducted after the pupils were placed in ability groups and questionnaires before and after the pupils were placed in ability groups. Mixed methods research provides a broader understanding of how low performing pupils respond to ability grouping in natural science education. The sample consisted of 33 10th grade pupils with natural science grade 1-3.

The results of the study showed that the teacher had a central role on the effect of ability grouping on low performing students. A teaching adapted the pupils, had a positive effect on their academic self-concept and experience of learning natural science. Opposite, a teaching not adapted the pupils' prerequisites and learning needs, had no or negative impact on their academic self-concept and experience of learning.

Students' motivation for natural science was only marginally affected by the ability grouping. To the extent that it had a positive effect, it was the pupils' motivation to have something with science to do in the future.

The learning environment affected the pupils various ways. No were bullied or experienced stigma in the ability groups, and the majority claimed they enjoyed to have natural science lessons with pupils with equally abilities as themselves. Some students expressed insecurity as a result of new classmates and new teachers.

Practical activities were frequently used during the ability grouping, but these seemed to be teacher-directed, and the relevance of natural science education was no more apparent. Ability grouping in natural science affected the low performing pupils to be more verbally active and visible in the natural science class.

Innholdsfortegnelse

Forord	iii
Sammendrag.....	v
Abstract.....	vii
1 Innledning.....	1
2 Teori	4
2.1 Selvoppfatning.....	4
2.1.1 Selvvurderinger og forventninger	5
2.1.2 Sosial sammenligning	7
2.2 Motivasjon	9
2.2.1 Ytre motivasjon.....	9
2.2.2 Indre motivasjon	10
2.2.3 TARGET – rammeverk for motivasjon	11
2.3 Læringsmiljø.....	13
2.3.1 Tilpasset opplæring og differensiering	13
2.3.2 Differensiering etter prestasjoner.....	14
2.3.3 Sammenhengen mellom differensiering, selvoppfatning, motivasjon og læringsmiljø 17	
2.4 Hva kjennetegner naturfaget?	19
2.4.1 Naturfag som allmenndannende fag	19
2.4.2 Naturvitenskapens egenart.....	19
2.4.3 Det naturfaglige språk.....	20
2.4.4 Praktisk, variert og relevant naturfagundervisning.....	21
3 Metode.....	24
3.1 Forskningsdesign	24
3.2 Utvalg.....	25
3.2.1 Utvalg til kvantitative data.....	25
3.2.2 Utvalg til kvalitative data.....	27
3.3 Det kvalitative forskningsintervju som metode.....	27
3.4 Spørreskjema som metode	29
3.5 Databehandling og analyse	29
3.5.1 Kvantitative databehandlinger og analyser.....	30
3.5.2 Kvalitative databehandlinger og analyser.....	33
3.6 Etske betraktninger	36

3.7	Studiens kvalitet.....	36
3.7.1	Reliabilitet i kvalitativ og kvantitativ forskning	37
3.7.2	Validitet i kvalitativ og kvantitativ forskning	38
3.8	Refleksjoner rundt bruk av andres datamateriale	41
4	Resultat	43
4.1	Hvilke forskjeller er det mellom den nivådifferensierte naturfagundervisningen og den ordinære naturfagundervisningen?.....	43
4.1.1	Sammenligning av konstruktet ”samtale”, før og etter nivådifferensieringen.....	43
4.1.2	Sammenligning av konstruktet ”praktisk elevarbeid”, før og etter nivådifferensieringen	44
4.1.3	Sammenligning av konstruktet ”utforskning av egne ideer”, før og etter nivådifferensieringen	44
4.1.4	Sammenligning av konstruktet ”anvendelser”, før og etter nivådifferensieringen.....	45
4.1.5	Elevytringer om naturfagundervisningen	46
4.1.6	Elevytringer om lærerrollen	47
4.2	Hvordan opplever elevene at deres læring i naturfag påvirkes av nivådifferensieringen?.....	49
4.2.1	Sammenligning av variabelen ”læring”, før og etter nivådifferensieringen	49
4.2.2	Elevytringer om læring i naturfagstimene	50
4.3	Hvordan påvirker nivådifferensieringen elevenes akademiske selvoppfatning i naturfag?	52
4.3.1	Sammenligning av konstruktet ”akademisk selvoppfatning”, før og etter nivådifferensieringen	52
4.3.2	Elevytringer om akademisk selvoppfatning i naturfag	53
4.4	Hvordan påvirker nivådifferensieringen læringsmiljøet i naturfagundervisningen?.....	54
4.4.1	Sammenligning av variabelen ”trivsel”, før og etter nivådifferensieringen	54
4.4.2	Elevytringer om trivselen i naturfagstimene.....	55
4.4.3	Elevytringer om stigmatisering i naturfagstimene.....	57
4.4.4	Elevytringer om relasjoner i naturfagstimene.....	57
4.5	Hvordan påvirker nivådifferensieringen elevenes motivasjon for naturfag?.....	59
4.5.1	Ytre motivasjon for naturfag.....	59
4.5.2	Indre motivasjon for naturfag	61
4.5.3	Elevytringer om motivasjon for naturfag.....	62
5	Drøfting.....	65
5.1	Nivådifferensieringens betydning for naturfagundervisningen	65
5.1.1	Nivådifferensiert naturfagundervisning – elev- eller lærersentrert?	65
5.1.2	Klasseromdialog som meningsskapning for lavtpresterende elever	66

5.1.3	Nivådifferentiert naturfagundervisning - praktisk og elevaktiv eller tradisjonell og lærerstyrt?	68
5.1.4	Hvorfor skal vi lære dette?.....	70
5.2	Nivådifferentieringens betydning for lavtpresterende elevers opplevelse av læring i naturfag	71
5.3	Nivådifferentieringens betydning for lavtpresterende elevers akademiske selvoppfatning i naturfag	74
5.4	Nivådifferentieringens betydning for læringsmiljøet i naturfagundervisningen.....	77
5.5	Nivådifferentieringens betydning for lavtpresterende elevers motivasjon for naturfag....	79
5.5.1	Indre motivasjon for naturfag	79
5.5.2	Ytre motivasjon for naturfag.....	81
5.6	Vurdering av forskningsprosessen.....	82
5.6.1	Analysen av datamaterialet.....	82
5.6.2	Datainnsamling	84
6	Konklusjon.....	86
6.1	Videre forskning	88
	Litteraturliste	90
	Vedlegg.....	98
	Vedlegg 1: Intervjuguide.....	99
	Vedlegg 2: Variabeloversikt	100

Figurliste

Figur 2.1: Modell for sammenheng mellom faglig selvoppfatning og prestasjoner på skolen (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 81).....	5
Figur 2.2: Sentrale forutsetninger for god læring (NOU 2014:7, 2014, s. 33).....	18
Figur 3.1: Prekodete spørsmål, slik de var kodet i spørreskjemaet.....	30
Figur 3.2: Prekodete spørsmål, slik de ble brukt i databehandling og analyse	30
Figur 3.3: Kategori 1 etter behandling og analyse av kvalitative data.....	35
Figur 3.4: Kategori 2 etter behandling og analyse av kvalitative data.....	35
Figur 3.5: Kategori 3 etter behandling og analyse av kvalitative data.....	36

Tabelliste

Tabell 3.1: Oversikt over antall elever som deltok i forskningsprosjektet og antall elever som svarte på begge spørreskjemaene, fordelt på nivå	26
Tabell 3.2: Oversikt over antall elever som gjennomførte begge spørreundersøkelsene, fordelt på de ulike gruppene	27
Tabell 4.1: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”samtale”	43
Tabell 4.2: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”praktisk elevarbeid”	44
Tabell 4.3: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”utforskning av egne ideer”	45
Tabell 4.4: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”anvendelser”	45
Tabell 4.5: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, etter sammenligning av gjennomsnittsverdiene på variabelen læring.....	49
Tabell 4.6: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”akademisk selvoppfatning”	52
Tabell 4.7: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, etter sammenligning av gjennomsnittsverdiene på variabelen trivsel	55

Tabell 4.8: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet "fremtidsrettet motivasjon"	59
Tabell 4.9: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet "instrumentell motivasjon"	60
Tabell 4.10: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet "generell interesse"	61
Tabell 4.11: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet "interessebasert motivasjon"	61

1 Innledning

Resultatene fra de to store internasjonale undersøkelsene TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) og PISA (Programme for International Student Assessment), viser at mengden lavtpresterende elever i naturfag i Norge er relativt stor (Grønmo m.fl., 2012; Kjærnsli, 2013; Kjærnsli, Lie, Olsen, & Roe, 2007), og indikerer at læringsbehovene for de lavtpresterende elevene i liten grad er imøtekommet.

Tilpasset opplæring er et pedagogisk prinsipp, som har vært gjeldende i den norske skolen i flere år, men begrepet har særlig fått en overordnet plass i den gjeldende norske læreplanen, Kunnskapsløftet (LK06). I den generelle delen av læreplanen fremheves en tilpasning av lærestoffet til den enkelte elev og klassen som helhet. Lærerne skal ha blikk for den enkelte, og tilrettelegge for at undervisningen imøtekommer alle elevers læringsbehov (LK06, 2011). Med et mangfold av elever med ulike læringsbehov innad i klassen, er de didaktiske utfordringene for læreren stor, og en kan spørre seg hvorvidt læreren makter å tilrettelegge undervisningen for alle elevene. De overnevnte resultatene fra TIMSS og PISA, kan tyde på at dette er en utfordring.

Et av flere tiltak for å imøtekomme kravet om tilpasset opplæring, er en nivåddifferensiert undervisning, der elever deles inn i klasser etter prestasjoner (Imsen, 2009). Det pågår, i skrivende stund, en debatt knyttet til hvorvidt nivåddifferensiering kan bidra til å minke de didaktiske utfordringene lærere står ovenfor, når det gjelder tilpasset opplæring. Flere skoler i Norge, driver i dag nivåddifferensiert opplæring av ulik grad i matematikk og språkfag, i tråd med opplæringsloven, og viser til gode resultater (Vedvik, 2013). Naturfag nevnes sjeldent i denne sammenhengen, men prinsippet om tilpasset opplæring gjelder på lik linje for naturfaget som for alle andre skolefag, og ut fra resultatene fra TIMSS og PISA, nevnt ovenfor, kan det se ut til at naturfaget oppleves som vanskelig for mange elever. Særlig internasjonalt er det gjennomført mye forskning knyttet til differensiering av elever etter prestasjoner. Spørsmål knyttet til hvorvidt disse resultatene er overførbare til Norge, har gjort at norske studier er blitt gjennomført, men det er fortsatt ytterligere behov for slik forskning her til lands. Både nasjonalt og internasjonalt,

rapporterer studiene om divergerende funn, og det er ingen tydelig enighet om nivådifferensiering hovedsakelig har positive eller negative effekter på elevene. Enkelte hevder opplæringsloven § 8-2, som sier at inndeling av elever etter nivå, ikke skal forekomme over lengre tid (Opplæringslova, 1998), bør mykes opp. På denne måten kan mangfoldet av læringsbehov innad i en klasse lettere imøtekommes og læreren kan tilrettelegge opplæringen for alle elever (Krekling & Grønli, 2013).

I den norske skoledebatten er det særlig John Hatties metastudie man støtter seg til for å motargumentere nivådifferensiering (Gjerde & Svarstad, 2013). Dette er på en måte forståelig, da studien baserer seg på 800 internasjonale metaanalyser av 52 000 studier, der 83 millioner elever utgjør datautvalget (Hattie, 2009). Hatties konklusjon er at nivådifferensiering har null effekt på elevenes læring (Hattie, 2009). Flere norske kritikere hevder Hatties konklusjon ikke nødvendigvis kan overføres til Norge, som følge av ulikheter mellom samfunn og skolesystem (Gjerde & Svarstad, 2013; Narum, 2013). Imsen (2011) skisserer Hatties resultater som et ”flyfoto fra 10 000 meters høyde” (Imsen, 2011, s. 25), der alt av rammer og innhold knyttet til undervisningen, er forsvunnet i det fjerne. Navigasjon på bakkenivå blir derfor lite formålstjenlig, og generalisering blir så å si umulig (Imsen, 2011). Også andre norske kritikere, mener tidligere forskning på nivådifferensiering er satt ut av kontekst, og at resultatene kun fokuserer på skoleprestasjoner, og i mindre grad hvordan andre faktorer, som har betydning for elevenes læring, påvirkes (Rege, 2011). Både læringsmiljøet, elevenes selvoppfatning, og motivasjon for skolearbeidet påvirker elevenes læring (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Denne studien vil forsøke å kartlegge hvordan disse faktorene påvirkes av nivådifferensiert naturfagundervisning for lavtpresterende elever, og er på denne måten relevant i debatten om hvorvidt nivådifferensiert undervisning er læringsfremmende.

Studiens datamateriale er innsamlet av universitetslektor Bård Knutsen ved NTNU, i forbindelse med hans doktorgrad. Han har samlet inn store mengder kvalitative og kvantitative data i en periode på seks uker, hvor 102 elever på tiende trinn, ble delt inn i fire undervisningsgrupper etter deres prestasjoner i naturfag. Han har samlet inn datamateriale fra alle fire gruppene og benytter seg av dataene knyttet til høyt presterende elever i sitt arbeid. Datamaterialet til de tre resterende nivåene inviterte han studenter til å bruke i sine masteroppgaver. Til denne studien ble det valgt å undersøke hvordan de to lavest presterende gruppene responderer på nivådifferensiert naturfagundervisning.

Formålet med studien er å utforske hvordan lavtpresterende elever responderer på nivådifferensiert naturfagundervisning. Fokuset er rettet mot hva som foregår i den nivådifferensierte naturfagundervisningen, og hvordan elevenes akademiske selvoppfatning, opplevelse av læring, motivasjon og læringsmiljø knyttet til trivsel og relasjoner, i naturfag, påvirkes av nivådifferensiering. Følgende problemstilling og forskningsspørsmål er valgt:

Problemstilling: Hvordan responderer lavtpresterende elever på nivådifferensiert naturfagundervisning?

Forskningsspørsmål:

- Hvilke forskjeller er det mellom den nivådifferensierte naturfagundervisningen og den ordinære naturfagundervisningen?
- Hvordan opplever elevene at deres læring i naturfag påvirkes av nivådifferensieringen?
- Hvordan påvirker nivådifferensieringen elevenes akademiske selvoppfatning i naturfag?
- Hvordan påvirker nivådifferensieringen læringsmiljøet i naturfagundervisningen?
- Hvordan påvirker nivådifferensieringen elevenes motivasjon for naturfag?

2 Teori

Formålet med dette kapittelet er å presentere det teoretiske bakteppet for studien. For å kunne besvare forskningsspørsmål og problemstilling, er teoretiske begreper som selvoppfatning, motivasjon og læringsmiljø utdypet, og det legges vekt på hva som kjennetegner naturfaget, for å få forståelse for hva som kan være årsaken til at mengden lavtpresterende elever i naturfag, i Norge, er relativt stor.

2.1 Selvoppfatning

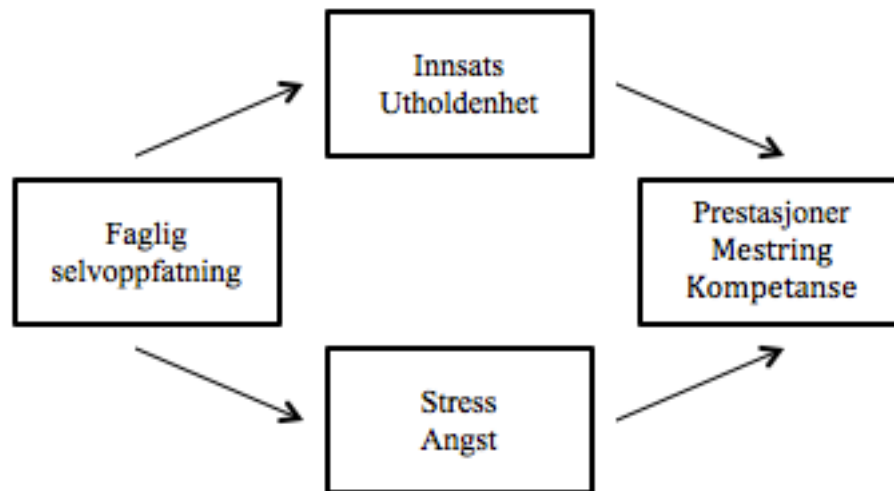
Et menneskets tanker, følelser og viten om seg selv, har betydning for dets læring og utvikling (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Egne mestringsforventninger påvirker i stor grad ulike valg som tas gjennom hele livsløpet. En persons oppfatninger om seg selv, stammer fra tidligere erfaringer, og personens forståelse og tolkning av disse. Oppfatningen er subjektiv og utgangspunktet for vedkommendes følelser, motiver og atferd (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Skaalvik og Skaalvik (2013) definerer selvoppfatning på følgende måte:

”Med selvoppfatning mener vi enhver oppfatning, vurdering, forventning, tro eller viten som en person har om seg selv” (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 82).

Sitatet viser at begrepet *selvoppfatning* brukes som en fellesbetegnelse for flere ulike forhold. Måling av selvoppfatning fordeles vanligvis på flere dimensjoner: fysisk, sosial, akademisk, emosjonell og moralsk eller atferdsmessig selvoppfatning (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Begrepet vil i denne studien omfatte elevers selvoppfatning tilknyttet prestasjoner og forventning om prestasjoner i forhold til seg selv som skoleelever i naturfag, med fokus på deres akademiske selvoppfatning. Med akademisk selvoppfatning innenfor naturfag menes elevenes oppfatning og vurdering av egne evner og prestasjoner i naturfag generelt (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

En manglende tro på egne ressurser, vil føre til lavere grad av motivasjon, dårligere innsats, og dårligere utholdenheten i møte med motgang (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Elever med lav forventning om mestring har en tendens til å gi opp lettere når de tror de ikke innfrir kompetansekravene (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Lav akademisk selvoppfatning knyttes også til økt stress og angst i lærings- og prestasjonssituasjoner,

fordi elevene har forventninger om å mislykkes, noe som kan virke hemmende på læringsaktiviteten (Bandura, 1986). Sammenhengen mellom akademisk selvoppfatning, innsats, utholdenhet, stress, angst, prestasjoner, mestring og kompetanse illustreres i figur 2.1.



Figur 2.1: Modell for sammenheng mellom faglig selvoppfatning og prestasjoner på skolen (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 81)

De overnevnte faktorene får konsekvenser for elevenes læringsatferd og skoleprestasjoner, men også for utdannings- og yrkesvalg de tar i fremtiden (Skaalvik & Skaalvik, 2013), fordi det er lite sannsynlig at man vil velge å fordype seg i noe man føler man ikke mestrer og vurderer seg selv som lavtpresterende i. Det er derfor nødvendig med kunnskaper om menneskets selvoppfatning for å forstå hvordan det handler i situasjoner hvor prestasjoner inngår.

2.1.1 Selvvurderinger og forventninger

Som følge av pedagogisk forskning om selvoppfatning, har det utviklet seg to forskningstradisjoner; *selvvurderings-* og *forventningstradisjonen*. Sentralt i begge tradisjonene står selvoppfatning knyttet til prestasjoner, og de spiller dermed en sentral rolle knyttet til læring og motivasjon i skolesammenheng. Teoriene er nært beslektet, men de konsentrerer seg om ulike sider av selvoppfatningen (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

2.1.1.1 Selvvurderingstradisjonen

Selvvurderingstradisjonen har tidligere rettet blikket mot generelle selvvurderinger og følelsesmessige forhold knyttet til vurderinger en person gjør om seg selv, men er i dag i større grad rettet mot selvvurdering på mer avgrensede områder (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Selvoppfatning på bestemte områder betegnes som *selvvurdering* i denne tradisjonen, og (Campbell & Lavalley, 1993) beskriver selvvurdering som de følelsene og holdningene som trer frem når en person evaluerer seg selv som et objekt.

Vurderinger av en selv foregår på mange ulike områder, og vurderingene kan dermed være nokså forskjellige. Dette har ført til innføringen av begrepet ”en multidimensjonal selvvurdering” (Marsh, 1990). I skolesammenheng innebærer begrepet at en elev kan vurdere seg selv ulikt i ulike fag ved å se fagene i forhold til hverandre, for eksempel flink i naturfag, middels flink i matematikk og svak i kroppsøving. Videre vil en elev vurdere seg selv innenfor ett bestemt fag, og selvvurdering er på denne måten både multidimensjonal og hierarkisk oppbygd (Marsh, 1990). Akademisk selvvurdering er knyttet til hvordan elever vurderer egne prestasjoner i skolen, og er hierarkisk i den forstand at den kan tillegges begreper som spesifikk og generell (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Innenfor naturfaget kan en elev for eksempel vurdere seg selv i de ulike emnene faget er bygd opp av. Eleven kan vurdere seg selv som flink i biologi og svak i fysikk, noe som vil være en spesifikk selvvurdering. Eleven kan i tillegg vurdere seg selv som svak i naturfag, noe som vil være en spesifikk akademisk selvvurdering, fordi den konsentrerer seg om kun ett fag, men den er mer generell enn selvvurderingen i biologi og fysikk. Videre vil en vurdering av seg selv som svak i skolefag vil være en enda mer generell akademisk selvvurdering (Skaalvik & Skaalvik, 2013). I denne studien rettes selvvurdering mot elevens spesifikke akademiske selvvurdering i naturfag generelt.

Selvvurderingen på et spesifikt område kan endre seg over et lengre eller kortere tidsperspektiv, avhengig av nye erfaringer på området, men selvvurderingen påvirkes også av andres vurderinger (Skaalvik & Skaalvik, 2013) En elevs akademiske selvvurdering i naturfag påvirkes i stor grad av hvordan læreren og medelevene vurderer eleven. Vurderinger som anses som gode, vil derav påvirke elevens akademiske selvoppfatning i naturfag i positiv retning (Skaalvik & Skaalvik, 2013)

2.1.1.2 Forventningstradisjonen

Forventningstradisjonen har sitt utspring fra kognitiv teori og er nært knyttet til Banduras sosial-kognitive teori, der "self-efficacy" står sentralt (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Sosial kognitiv teori innebærer at mennesket er et produkt av miljøet, og at det i tillegg påvirker sitt eget miljø (Bandura, 1986). Bandura definerer begrepet "self-efficacy" som en persons vurderinger av seg selv i forhold til hvor godt han eller hun kan organisere og gjennomføre handlinger som er nødvendig for å mestre bestemte oppgaver (Bandura, 1981). Begrepet innebærer med andre ord en persons vurderinger og forventninger om egen mestring, knyttet til en bestemt oppgave i for eksempel naturfag, og ikke en generell vurdering om hvor godt en mestrer naturfaget som helhet, slik det har vært vektlagt i selvvurderingstradisjonen (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Forventning om mestring har i følge Bandura (1986), betydning for valg, innsats og utholdenhet i menneskets møte med oppgaver, og bygger på tidligere opplevd mestring. Tidligere opplevd mestring betegnes som *mestringserfaringer*, og innebærer hvilke tidligere erfaringer man har med å mestre oppgaver eller problemer man står ovenfor (Bandura, 1986). En elev som tidligere har opplevd å mislyktes med bestemte oppgaver i naturfag, vil ha lav forventning om mestring i møte med tilsvarende oppgaver på et senere tidspunkt. På denne måten påvirker mestringserfaringene forventningen om mestring, men mestringserfaringene bygger nødvendigvis ikke på en elevs evner knyttet til oppgavene. Mestringserfaringene kan ha utgangspunkt i ulike årsaksforklaringer, og hvordan mestringserfaringene forklares betegnes som *attribusjon* (Skaalvik & Skaalvik, 2013). En forklaring eller attribusjon på en lavtpresterende elevs lave mestringserfaringer i arbeid med fysikk, kan for eksempel knyttes til elevens innsats eller læringsstrategier i undervisningen eller undervisningens vanskegrad og læringsaktiviteter. Så lenge mestringserfaringene ikke er et resultat av evner, kan eleven gjøre noe med mestringserfaringene ved å tilskrive til for eksempel innsats. Ved å øke innsatsen og se at det nytter, kan eleven oppleve økt forventning om mestring (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

2.1.2 Sosial sammenligning

Sosial sammenligning spiller en sentral rolle i utviklingen av selvoppfatningen, og innebærer at mennesker vurderer egne evner ved å sammenligne seg med andre, gjennom

aktiv deltakelse i den sosiale virkeligheten. I skolehverdagen tilrettelegges det for sosial sammenligning, gjennom vurderinger elevene får. Både muntlige tilbakemeldinger, karakterer og andre vurderingsformer fra læreren, gir elevene grunnlag for å sammenligne egne prestasjoner og evner med andre elever. Den sosiale sammenligningen er subjektiv og farges av den som sammenligner. Hvorvidt den sosiale sammenligningen påvirker selvvurderingen til den som sammenligner, avhenger av hvor viktig området det sammenlignes på er for denne personen (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Mennesker sammenligner seg vanligvis med andre som ikke er veldig forskjellige fra en selv. Hvis en annen persons evner innen et område er langt fra ens egne evner, vil det være umulig å nøyaktig stedfeste egne evner, ved å sammenligne seg med denne personen (Festinger, 1954). En elev i femte klasse vil med andre ord ikke nøyaktig kunne vurdere egne prestasjoner i naturfag ved å sammenligne seg med en tiendeklassings naturfagsprestasjoner. Sammenligningsgrunnlaget baserer seg av den grunn på forhold som alder, kjønn, erfaringer og atferdsmønster, og slike sammenligningsgrupper betegnes som *referansegrupper* (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Skoleklassen er et eksempel på en slik referansegruppe, hvor sosial sammenligning foregår mellom elever som er like i alder og som deltar i det samme læringsfellesskapet. Medelevene er dermed den viktigste sammenligningsgruppen for barn og ungdom i skolealder, og en elevs akademiske selvvurdering i naturfag, påvirkes derfor av hvordan eleven oppfatter at han eller hun presterer i forhold til medelevene. Elever som stadig opplever å prestere dårligere enn referansegruppen, vil derav få negative selvvurderinger på de områdene sammenligningen baserer seg på (Ireson & Hallam, 2001; Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Elevenes akademiske selvvurdering avhenger sterkt av prestasjonsnivået til medelevene i klassen (Marsh & Hau, 2003). Dette innebærer at en lavtpresterende elevs akademiske selvvurdering i en ordinær naturfagklasse, der alle prestasjonsnivåer er samlet, kan påvirkes i negativ retning, fordi eleven presterer lavere sammenlignet med andre i klassen. På en annen side ville elevens akademiske selvvurdering ha blitt påvirket i positiv retning, hvis elevens referansegruppe var elever som presterte lavere enn denne eleven. Hvordan elevens akademiske selvvurdering påvirkes av hvilke prestasjonsnivåer det er klassen, kaller Marsh og Hau (2003) ”big-fish-little-pond-effekten” (BFLPE). BFLPE innebærer at det vil være mer positivt for en elevs selvvurdering å være en flink

elev i en lavtpresterende klasse, en stor fisk i en liten dam, enn å være en lavtpresterende elev i en flink klasse, en liten fisk i en stor dam (Marsh & Hau, 2003).

Å dele elevene inn etter prestasjonsnivå i naturfag, gjør at elevenes referansegruppe endres. Konsekvensene av dette kan være at elevene rangerer sine prestasjoner på en annen måte, fordi sammenligningen foregår mellom elever på likt nivå. Dette kan dermed påvirke elevenes akademiske selvoppfatning og hvordan de vurderer se selv.

2.2 Motivasjon

Motivasjon er selve drivkraften i enhver læringsprosess, og handler om lysten til å lære. En elev som ser mening med det som skal læres, opplever trygghet, tillit og tro på seg selv i læringsprosessen, samt motiveres til å gjøre en innsats, har et godt grunnlag for læring (Ekeberg & Holmberg, 2004).

Deci og Ryan (2000) har utviklet en overordnet teori om motivasjon knyttet til et individs utvikling og rolle i sosiale sammenhenger. Teorien betegnes som en teori om selvbestemmelse (self-determination-theory-SDT), og tar utgangspunkt i tre ulike typer motivasjon: amotivasjon, ytre motivasjon og indre motivasjon (Deci & Ryan, 2000). Amotivasjon behandles ikke i denne studien, og vil derfor ikke defineres videre.

2.2.1 Ytre motivasjon

Ytre motivasjon innebærer i følge Deci og Ryan (2000) at en person motiveres av noe som ligger utenfor selve oppgaven eller aktiviteten, som ulike former for belønninger eller straff, og ikke gleden eller tilfredsstillelsen ved gjennomføringen. De skiller mellom to ulike former for ytre motivasjon: kontrollert ytre motivasjon og autonom ytre motivasjon. Kontrollert ytre motivasjon kjennetegnes av at en oppgave eller aktivitet gjennomføres motvillig og med liten entusiasme, fordi handlingen oppleves som påtvunget. Autonom ytre motivasjon er derimot selvbestemt og entusiastisk, fordi oppgaven eller aktiviteten anses som viktig, men ikke som følge av interesse eller glede ved gjennomføringen (Deci & Ryan, 2000).

2.2.2 Indre motivasjon

Indre motivasjon innebærer at en person motiveres av selve oppgaven eller aktiviteten, fordi oppgaven eller aktiviteten i seg selv gir glede eller tilfredsstillelse (Deci & Ryan, 2000). Denne formen for motivasjon anses som den mest ideelle formen for motivasjon og tildeles derfor størst plass i SDT.

Deci og Ryan (2000) hevder at en elevs indre motivasjon kan fremmes og utvikles gjennom økt følelse av selvbestemmelse eller autonomi, følelse av kompetanse, og tilhørighetsfølelse. *Selvbestemmelse* eller *autonomi* innebærer en frivillig, naturlig og spontan atferd knyttet til læringsaktiviteter eller oppgaver, og har ofte utspring fra elevens interesser, verdier eller valg. Aktivitetene eller oppgavene er med andre ord styrt av en indre kontroll, i motsetning til en ytre kontroll hvor elevenes handlinger styres av ytre påvirkninger som belønning og straff (Deci & Ryan, 2000). Skole bør derfor gi elevene valgmuligheter og medbestemmelse både i arbeidsmåtene og innholdet, slik at elevenes indre motivasjon stimuleres (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Følelse av kompetanse omfatter en indre drivkraft knyttet til å engasjere seg og å vise utholdenhet i utfordrende oppgaver og læringsaktiviteter. Følelse av kompetanse er en emosjonell opplevelse, som gir følelse av tilfredshet, og gir lyst til å arbeide videre med eller gjenta oppgaven eller aktiviteten. Motsatt vil elever som opplever at de ikke behersker en oppgave eller aktivitet, miste lysten til videre arbeid (Deci & Ryan, 2000). Å oppleve følelse av kompetanse er dermed en forutsetning både for å skape interesse, men også for at elevene skal kunne anse seg selv som bidragsyttere i klasserommet. Tilpasset undervisning til elevenes forutsetninger, ferdigheter og behov blir dermed nødvendig, og ses på som en kilde til indre motivasjon, da verken for lite utfordrende oppgaver eller oppgaver en stadig opplever å ikke mestre fører til en styrket kompetansefølelse (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Følelse av tilhørighet omfatter etablering av relasjoner i elevens sosiale miljø, for å oppleve trygghet. Dette innebærer opplevelse av tillit, omsorg og respekt. Slik sosial tilhørighet er avgjørende for indre motivasjon, fordi lysten til å fortsette med eller gjenta oppgaver eller aktiviteter i sosiale settinger forsterkes ved følelse av tilhørighet til gruppen eller klassen (Deci & Ryan, 2000). Elevenes tilhørighetsfølelse avhenger av forholdet til både medelevene og lærerne. Skolens oppgave blir dermed å skape et

læringsmiljø som er trygt og inkluderende, der alle elever føler seg respektert, sett og får oppgaver og aktiviteter tilpasset deres forutsetninger (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

2.2.3 TARGET – rammeverk for motivasjon

Epstein (1989) definerer *motivasjon for å lære* som elevers ønske om, eller vilje til å engasjere seg for og å holde fast ved faglige aktiviteter i skolen. Han har utviklet et rammeverk med seks justerbare dimensjoner i klasserommet, som påvirker elevenes motivasjon, uavhengig av ytre og indre. Han benytter akronymet TARGET for å representere de seks dimensjonene, som er **T**ask, **A**uthority, **R**ecognition, **G**rouping, **E**valuation og **T**ime (Epstein, 1989) For denne studien er task-, authority-, grouping-, og timedimensjonen de mest sentrale, da de resterende dimensjonene er knyttet til tilbakemeldinger og evaluering, og ikke berøres i datamaterialet. Videre vil kun de relevante dimensjonene defineres ytterligere.

Task-dimensjonen innebærer hva elevene skal lære og hvilke oppgaver og aktiviteter de skal gjennomføre. Oppgavene og læringsaktivitetene inkluderer både læreplanens innhold, læringsaktivitetene som foregår i klasserommet, hjemmeleksene, vanskelighetsgraden på oppgavene og aktivitetene, og tilgjengelig utstyr som kreves for å kunne gjennomføre aktivitetene og oppgavene (Epstein, 1988). Variasjon i oppgavenes og aktivitetenes omfang, vanskelighetsgrad, design og frihetsgrader, vil i følge Epstein (1988), påvirke i hvilken grad de er underholdende og utfordrende for, og tilpasset til elevene, og hvorvidt de bidrar til at elevene tilegner seg faglig kunnskap, eller andre sentrale ferdigheter. Det er nødvendig å ta utgangspunkt i elevenes akademiske nivå, og tilpasse oppgavestrukturen deretter (Epstein, 1988). Elevenes oppfatning av oppgaver og læringsaktiviteter påvirker i følge Ames (1992), hvordan de tilnærmer seg læring. Gjennom oppgavene vurderer elevene egne evner, vilje til å søke etter strategier for å løse oppgaven, og i hvilken grad deres forutsetninger blir tilfredsstillende (Ames, 1992). Oppgavene påvirker dermed både elevenes motivasjon og kognisjon (Epstein, 1988).

Authority-dimensjonen innebærer hvorvidt elevene er aktivt deltakende og kontrollerende i egne læringsaktiviteter, og kan sees i sammenheng med det Deci og Ryan (2000) definerer som følelse av selvbestemmelse eller autonomi. Ved å selv kontrollere egne aktiviteter og egen fremgang, kan elevene bli mer effektive og interesserte i oppgavene,

og dermed bli mer motiverte, fordi de får mulighet til å påvirke beslutninger, som læreren vanligvis tar (Epstein, 1988). Ved å la elevene være deltakende i avgjørelser oppmuntres de til å ta ansvar for egen læring, men et slikt ansvar krever at elevene har nødvendige selvregulerende og kognitive evner. Dette er noe som må læres, og unge elever med læringsvansker har nødvendigvis ikke denne autonomiteten, og det er dermed usannsynlig at et større ansvar for egen læring vil påvirke deres motivasjon og mestring i positiv retning (Ames, 1992).

Grouping-dimensjonen tar for seg hvordan mangfoldet av elever i en klasse deles inn i grupper for å utføre oppgaver og læringsaktiviteter sammen. Å dele elevene inn etter evner, begrenser elevenes faglige og sosiale opplevelser, og kan dermed påvirke elevenes motivasjon. Læreren bør gi elevene flere muligheter, ved å dele elevene inn i fleksible grupper, slik at elevene får mulighet til å gå fra en gruppe til en annen, etter hvordan de presterer. Slike fleksible grupper, vil bidra til at elevene setter seg mål og planlegger hva de må gjøre for å bygge seg oppover og bytte gruppe. Hvordan elevene grupperes, avgjør hvilke elever som sammen undervises av læreren, hvordan gruppearbeidet utfolder seg, om elevene samhandler og skaper relasjoner innad i gruppen, og hvordan de påvirker hverandres holdninger, ideer og atferd (Epstein, 1988). Epstein (1988) hevder lærerne behandler undervisningsgruppene ulikt, ved at de gir høytpresterende elever mer tid til arbeidet, flere muligheter for kreativitet, mer personlig oppmerksomhet og større arbeidsmengde, mens de lavtpresterende elevene får mindre arbeid og mindre interessante oppgaver, men mer oppmuntring. Elevenes tildelte gruppe, får dermed konsekvenser for typen oppgaver de får, deres muligheter for deltakelse, og hvilke belønninger og evalueringer de opplever i skolen (Epstein, 1988).

Time-dimensjonen omfatter elevenes arbeidsmengde, instruksjonens tempo, og tilgjengelig tid for å gjennomføre arbeidet (Epstein, 1989). Stor arbeidsmengde, lite tilgjengelig tid og rask gjennomgang av instruksjoner, fører til at kun et fåtall av elevene strekker til, mens for mye tilgjengelig tid og langsommere instruksjoner, kan føre til unødvendig bruk av tid og at skolearbeidet blir kjedelig for mange av elevene. En fleksibel tidsstruktur gir elevene tid til å lære og mestre de tildelte oppgavene, fremfor en strengere tidsplan hvor høytpresterende elever går lei, og lavtpresterende elever ikke får nødvendig tid. En fleksibel tidsstruktur vil på denne måten tillate ulikheter i de enkelte elevenes læringsprosesser (Epstein, 1988).

2.3 Læringsmiljø

En nødvendighet for at hver enkelt elev skal kunne realisere sitt læringspotensial, er et læringsmiljø som tilrettelegger for mestringsopplevelser og motivasjon for hver enkelt elev. *Læringsmiljø* er et komplekst begrep, som i følge Skaalvik og Skaalvik (2013) kan betraktes på to måter: "(...) (a) læringsmiljøet slik det er organisert og tilrettelagt, inkludert holdninger og syn på læring som ligger til grunn for tilretteleggingen, og (b) læringsmiljøet slik det oppleves av elevene" (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 186). I en slik forståelse av læringsmiljøet, er det elevenes opplevelse av læringsmiljøet som har betydninger for deres læring, motivasjon og selvoppfatning. Likevel kreves det en endring av forholdene som har betydning for elevenes opplevelse, for å kunne endre hvordan elevene opplever læringsmiljøet. Av den grunn er det nødvendig med et overordnet blikk på de pedagogiske prinsippene som ligger til grunn for et godt læringsmiljø (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

2.3.1 Tilpasset opplæring og differensiering

Tilpasset undervisning til elevenes læreforutsetninger er et pedagogisk prinsipp, som er gjennomgående for alle skoleslag. *Tilpasset opplæring* innebærer at skolens opplæring skal tilrettelegges elevenes evner og forutsetninger, slik at alle får mulighet til å bidra til fellesskapet og oppleve mestring og måloppnåelse (LK06, 2012). Alle elever har ulikt utgangspunkt, ulike måter å tilegne seg kunnskap på og ulik progresjon og hyppighet i forhold til kunnskapstilegnelse. Sentrale virkemidler for å tilpasse opplæringen til hver enkelt elev, er derfor variasjon i lærestoff, arbeidsmåter, læremidler, organisering og intensitet (LK06, 2012).

Et verktøy som benyttes for å realisere målene om tilpasset opplæring er *differensiering*. Differensiering innebærer å organisere undervisningen slik at den tilpasses ulike elevgrupper, og dermed gjør at ulike grupper av elever får ulike oppgaver med utgangspunkt i deres forutsetninger (Imsen, 2009). I følge Imsen (2009), vil differensiering som tiltak alltid være todimensjonal, fordi differensieringen innebærer både elevgrupperingen og lærestoffet. Når det gjelder elevgruppen skilles det mellom to typer differensiering: pedagogisk differensiering og organisatorisk differensiering (Imsen, 2009), der sistnevnte er gjeldende for denne studien. *Organisatorisk differensiering*

innebærer å dele elevene inn i atskilte grupper eller klasser etter evner, prestasjonsnivå eller interesser.

§ 8-2 i opplæringsloven sier følgende om organisering av elevene:

I opplæringa skal elevane delast i klassar eller basisgrupper som skal vareta deira behov for sosialt tilhør. For delar av opplæringa kan elevane delast i andre grupper etter behov. Til vanleg skal organiseringa ikkje skje etter fagleg nivå, kjønn eller etnisk tilhør (...) (Opplæringslova, 1998).

Paragrafen fremhever at fellesskapet mellom elevene med ulike forutsetninger er et prinsipp som skal ivaretas i opplæringen, og på denne måten ruste elevene for deltakelse i et mangfoldig samfunn. Med mindre det er foretatt en konkret totalvurdering av at elevene, samlet og enkeltvis, vil få et forsvarlig utbytte av opplæringen ved å bli differensiert etter nivå, er dette en organisering som ikke skal forekomme. Et forsvarlig utbytte av opplæringen innebærer i dette tilfellet hva som er opplæringens mål og hva som anses som realistisk for den enkelt elev sett i forhold til andre elever (Kunnskapsdepartementet, 2013).

2.3.2 Differensiering etter prestasjoner

Debatten rundt differensiering av elever etter prestasjoner, har vært på agendaen gjennom det tyvende århundret og har fortsatt inn i det tjuenførste århundret. Debatten representerer tydelig forskjeller i meninger, noe som er hovedgrunnen til at den har pågått over en så lang tidsperiode. De som er for en differensiering etter prestasjoner i skolen, trekker frem tilpasning av undervisningen til de ulike prestasjonsnivåene som argument, mens de som er mot hevder det svekker utdanningens likestilling og øker sosial ekskludering (Ireson & Hallam, 2001).

Historiske erfaringer fra Norge, med kursplaninndeling fra 1970-tallet, viste at gruppering av elever etter prestasjoner over lengre tid, forsterket sosiale forskjeller gjennom stigmatisering (Meld. St. nr. 22 (2010-2011), 2011). Kursplaninndelingen ble derfor avskaffet i 1974, og det legges i dag vekt på at en mangfoldig elevgruppe er det beste for elevenes sosiale utvikling og læring (Meld. St. nr. 22 (2010-2011), 2011). Til tross for de

dårlige erfaringene, har debatten rundt nivå-differensiering blusset opp igjen, mye som følge av norske elevers svake resultater på de to store internasjonale komparative studiene TIMSS og PISA. Resultatene fra studiene, viser at norske elevers prestasjoner i naturfag er forskjøvet mot lavere nivåer (Grønmo m.fl., 2012; Kjærnsli m.fl., 2007). Selv om resultatene har hatt en positiv økning de siste årene, er det fortsatt et stykke frem til at norske elevers naturfagsprestasjoner kan anses som gode. Resultatene fra TIMSS tyder på at den norske skolen i liten grad har lyktes med å tilpasse naturfagsopplæringen til elevene som sliter faglig på 8. trinn (Grønmo m.fl., 2012).

Collins og Gan (2013) hevder det er to tydelige effekter av å differensiere elever i homogene grupper etter prestasjoner: tilpasset opplærings-effekten (TPO-effekten) og medeleveeffekten. *TPO-effekten* er et resultat som følger av at læreren kan begrense sine instruksjoner til en bestemt elevgruppe, og skreddersy undervisningen til å imøtekomme disse elevenes behov (Collins & Gan, 2013; Hattie, 2002). Denne effekten skal være fordelaktig både for høyt og lavtpresterende elever, da de lavtpresterende elevene får en undervisning med fokus på de basisferdigheter, som er nødvendig for videre fremdrift, mens høytpresterende elever får mer tid til nye og mer utfordrende oppgaver og læringsaktiviteter, uten at læreren trenger å bekymre seg for at noen av elevene ikke forstår (Collins & Gan, 2013).

Medeleveeffekten innebærer elevenes påvirkning av medelevene i klassen eller gruppen. En differensiering etter prestasjoner, fører til at lavtpresterende elever plasseres sammen, og at høytpresterende elever plasseres sammen. Hvis elevene direkte påvirkes av medelevenes prestasjoner, vil denne effekten være negativ for lavtpresterende elever, og positiv for høytpresterende elever (Collins & Gan, 2013). Hovedgrunnen til dette er at lavtpresterende elever ofte oppmuntres, motiveres og får hjelp av elever som presterer bedre. Ved å differensiere elevene etter prestasjoner, mister de lavtpresterende elevene denne muligheten (Hattie, 2002). Nettoeffekten av differensieringen vil med andre ord være positiv for høytpresterende elever, men diskutabel for lavtpresterende elever. En medeleveeffekt større enn TPO-effekten, gir en negativ nettoeffekt for lavtpresterende elever, men hvis TPO-effekten oppveier medeleveeffekten, bør lavtpresterende elever sammenlagt ha en positiv effekt av differensieringen (Collins & Gan, 2013).

Forskning tyder på at effektene av å differensiere elevene etter prestasjoner, avhenger av om lærerne endrer undervisningsmåtene til å være mer tilpasset den prestasjonsgruppen de underviser (Duflo, Dupas, & Kremer, 2011; Hattie, 2002; Leuven & Rønning, 2014). Endringen innebærer ikke å endre undervisningstempoet eller å senke forventningene til hva elevene kan klare, men en endring i læringsaktivitetene og en endret praksis i forhold til å implementere oppgaver som er hensiktsmessig utfordrende for de gjeldende elevene (Hattie, 2002). Det er antakelig lærerens betydning som gjør at nivå-differensiering har ulik effekt i ulike studier. Leuven og Rønning (2014) har gjennomført en studie i Norge, hvor de har sammenlignet nivådelte, homogene klasser med ikke nivådelte, heterogene klasser. De fant at elevene i de nivådelte klassene, lærte mindre enn elevene som ikke var delt inn etter nivå, noe de forklarte ut fra medeleveeffekten (Leuven & Rønning, 2014). Motsatt, fant Duflo m.fl. (2011), at effekten av å differensiere elever etter nivå i Kenya, hadde positiv effekt på elevenes fremgang, sammenlignet med elever som ikke var inndelt etter nivå. De lavtpresterende elevenes positive resultater, ble forklart som en følge av en positiv lærereffekt, hvor undervisningen var bedre tilpasset disse elevenes forutsetninger (Duflo m.fl., 2011). Dæhlen, Smette, og Strandbu (2011) fant i sin kvalitative studie at ungdomsskoleelever har motstridende holdninger til å deles inn i grupper etter prestasjoner. Elevene hevdet på den ene siden at de opplevde å bli stigmatisert når de ble satt i de lavest presterende gruppene, men på en annen side opplevde de det som en trygghet å ha undervisning med elever som var på likt nivå som dem selv (Dæhlen m.fl., 2011).

I Norge er det ikke gjennomført noe studier knyttet til hvordan lavtpresterende elever responderer på nivå-differensiert undervisning i naturfag, men internasjonalt viser resultatene varierende effekter. Ireson og Hallam (2009) undersøkte sammenhengen mellom prestasjoner og differensiering av elever etter evner, og fant den akademiske selvvurderingen i naturfag hadde betydning for hvorvidt elevene ønsket å fortsette med videre studier i faget i fremtiden. Elever med lav akademisk selvvoppfatning i naturfag, ønsket ikke å studere videre i naturfag, i motsetning til elever med høy akademisk selvvurdering, som ønsket videre studier i naturfag (Ireson & Hallam, 2009). Videre fant de ikke bevis for at differensieringen hadde påvirkning på elevenes selvvoppfatning. Sosiale sammenlikninger var heller ikke fremtredende i naturfag, noe som kan være relatert til at det foregår hyppige vurderinger i naturfag, og elevene er dermed klar over hvordan de presterer sammenlignet med resten av klassen. En endret organisering fra

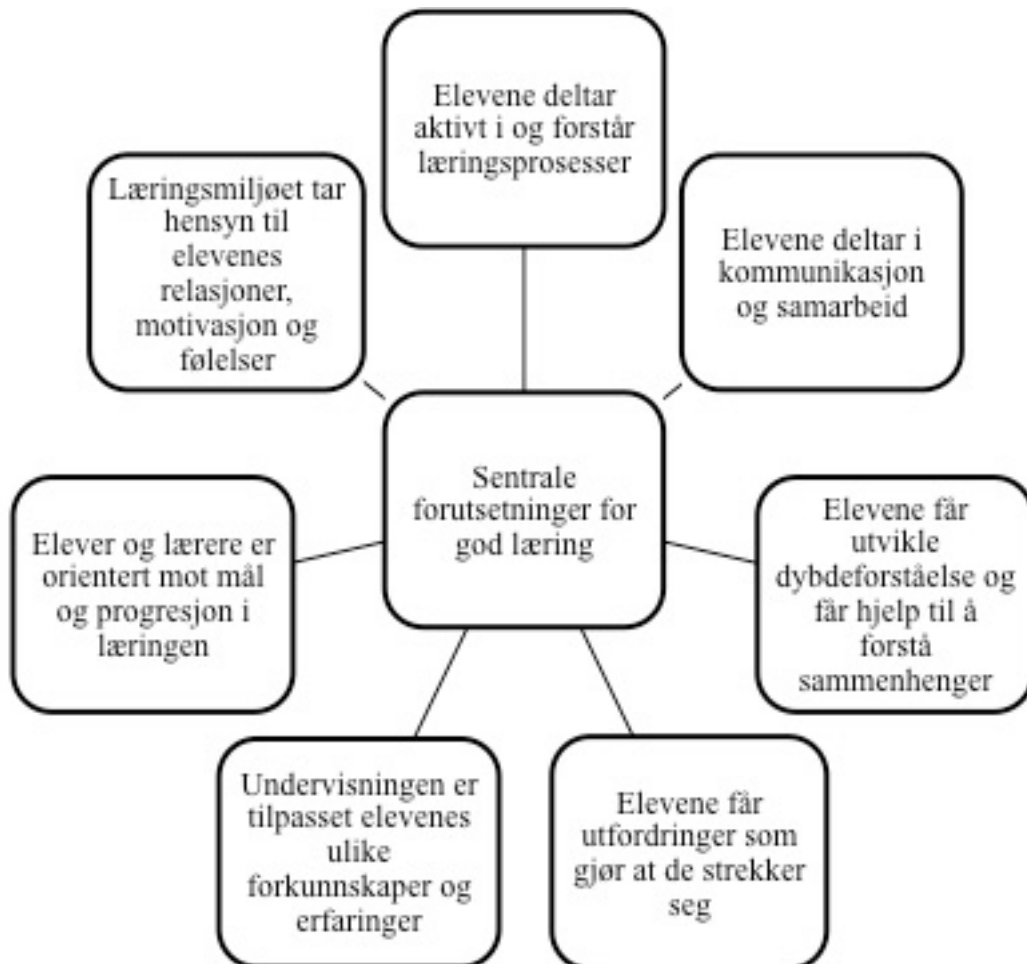
ulike prestasjonsnivåer i samlet klasse, til klasser inndelt etter prestasjoner, vil dermed, i følge (Ireson & Hallam, 2009), ha mindre påvirkning for elevenes akademiske selvoppfatning i naturfag. Saleh, Lazonder, og De Jong (2005) delte elever inn i heterogene og homogene grupper etter prestasjoner i biologi, og fant at lavtpresterede elever ble mer motivert og hadde bedre læringsgevinster i heterogene grupper, fremfor prestasjonslike grupper, som følge av interaksjon med mer dyktige elever.

2.3.3 Sammenhengen mellom differensiering, selvoppfatning, motivasjon og læringsmiljø

Elevers selvoppfatning har en sentral betydning for deres motivasjon for skolearbeidet. Mestringsforventningene påvirker valgene elevene tar i forhold til aktiviteter, arbeidsinnsats og utholdenhet i læringsaktiviteter (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Å organisere undervisningen slik at alle elevene opplever mestring og forventninger om mestring i fremtiden, er derfor svært viktig. En nødvendighet for at elevene skal få mestringsfølelse, erfare at innsats har betydning for resultatet, og oppleve faglig fremgang, er oppgaver som gir dem utfordringer, men samtidig er tilpasset deres forutsetninger for å mestre. Dette krever en undervisning som er differensiert. En undervisning i samlet klasse, tar ofte utgangspunkt i klassens gjennomsnitt (Skaalvik & Skaalvik, 2013), og vil dermed ikke imøtekomme lavtpresterende elevers forutsetninger. Å stadig måtte slite med oppgaver de ikke mestrer og en undervisning som ikke tar utgangspunkt i deres forutsetninger, tærer på elevenes innsats i læringssituasjonen, og opplevelsen av å prestere svakt forsterkes. Dette påvirker videre elevenes selvutvikling og motivasjon for skolearbeidet, og læringssituasjonene blir stressende og angstfylte prosesser, hvor elevenes hovedfokus rettes mot å ikke blir oppfattet som dum (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Tilpassing og differensiering av lærestoff, oppgaver og arbeidsmåter er med andre ord forutsetninger i å tilrettelegge for at alle elevene skal få en positiv selvoppfatning, bli motivert for skolearbeidet, og oppleve et trygt og inkluderende læringsmiljø. Det blir sentralt å sette realistiske mål for hver enkelt elev, slik at hver og en kan se fremgang og oppleve at de forbedrer seg (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

NOU 2014:7 (2014) trekker frem syv sentrale forskningsfunn på hva som kjennetegner læringsfremmende undervisning og hva som har betydning for elevers læring, gjengitt i figur 2.2 nedenfor:



Figur 2.2: Sentrale forutsetninger for god læring (NOU 2014:7, 2014, s. 33)

Alle har ulike måter å tilegne seg kunnskaper på. I et og samme klasserom er det et mangfold av elever med ulike forkunnskaper, forutsetninger, evner, læringsstrategier, interesser, følelser, ulik selvoppfatning og ulike måter å bli motivert på (Corte, 2010). De syv forutsetningene for god læring i figur 2.2, tydeliggjør nødvendigheten av en tilpasset opplæring. For at elevene skal tilegne seg de mange begreper, sammenhenger, systemer og prosesser et fagområde består av, være aktivt deltakende i egen læringsprosess, delta i klasseromdialogen, få realistiske utfordringer og mål, knytte ny kunnskap til egne forkunnskaper, oppleve mestring, utvikle en positiv selv vurdering og bli motivert for skolearbeider, må læreren ta utgangspunkt i den enkelte elevs læringsbehov (Corte, 2010; Skaalvik & Skaalvik, 2013).

2.4 Hva kjennetegner naturfaget?

Med bakgrunn i de overnevnte resultatene fra TIMSS og PISA, er det interessant å se på hva som kjennetegner naturfaget, for å få forståelse for hva som gjør at mengden lavtpresterende norske elever innenfor naturfag er så stor.

2.4.1 Naturfag som allmenndannende fag

Naturfag er et allmenndannende fag. Dette innebærer at elevene skal tilegne seg kunnskaper og ferdigheter som er nødvendige for å være aktivt deltagende samfunnsborgere (Sjøberg, 2009). I formålet i læreplanen i naturfag står det at naturfaget skal bidra til at ”barn og unge utvikler kunnskaper og holdninger som gir dem et gjennomtenkt syn på samspillet mellom natur, individ, teknologi, samfunn og forskning” (LK06, 2013, s. 2). Naturfaget skal med andre ord gi elevene kunnskaper og forståelser, som gjør dem i stand til å delta i et demokratisk samfunn, der naturvitenskapelig og teknologisk informasjon er fremtredende (LK06, 2013).

2.4.2 Naturvitenskapens egenart

I formålet i læreplanen i naturfag står det at ”naturvitenskapen har vokst fram som følge av menneskers nysgjerrighet og behov for å finne svar på spørsmål om sin egen eksistens, om liv og livsformer og vår plass i naturen og universet (...)” (LK06, 2013, s. 2). Som et resultat av dette er den naturvitenskapelige kunnskapen konstruert og representert gjennom forenklede modeller av den komplekse virkeligheten (Sjøberg, 2009). Skolens naturfag handler derfor på mange måter om å lære det som kjennetegner naturvitenskapen, ofte omtalt som *naturvitenskapens egenart* (Mork & Erlien, 2010).

Naturvitenskapen defineres av tre ulike dimensjoner: *naturvitenskap som produkt, prosess og sosial institusjon* (Sjøberg, 2009). Produktdimensjonen refererer til den nåværende kunnskapen vi har om naturen, som er et resultat av forskning over flere århundrer. Naturvitenskapens prosesser innebærer arbeidsmåtene og metodene som benyttes for å komme frem til naturvitenskapelig kunnskap. Naturvitenskapen som sosial institusjon vil si at naturvitenskapen er en del av samfunnet, på godt og vondt, og påvirker hver og en av oss. Læreplanen i naturfag beskriver en opplæring som særlig vektlegger produkt- og

prosessdimensjonen. I skolens naturfag innebærer dette at elevene skal lære og beskrive virkeligheten gjennom lover, teorier, modeller og begreper, og at de skal kunne gjennomføre vitenskapelige prosesser, der hypotesedanning, observasjoner, eksperimentering, konkludering, diskusjoner, argumentering, rapportering, publisering, kritisk vurdering, åpenhet og formidling står sentralt (Sjøberg, 2009). Alle de tre dimensjonene er sentral for naturfaglig allmenndannelse (Mork & Erlien, 2010), men utfordringen ligger i å finne en balanse mellom de tre dimensjonene, slik at opplæringens mål, læremidler og vurderingsformer vektlegger alle tre (Sjøberg, 2009). Forskning tyder på at den norske naturfagundervisningen hovedsakelig har fokus på at elevene skal huske og gjengi fakta (Sjøberg, 2009), med andre ord produktdimensjonen. Naturfag er et komplekst fag som består av en rekke abstrakte fenomener, prosesser og sammenhenger, i tillegg til at det skal settes i en samfunnsmessig sammenheng. Å tilegne seg kunnskaper om alle disse dimensjonene gjennom reproduksjon og gjengivelse av kunnskap kan sees på som en mekanisk forestilling av naturfaget. Elever som får en slik naturfagundervisning, kan få utfordringer knyttet til refleksjon, problemløsning og kritisk tenking. Refleksjon rundt, problemløsning og kritisk tenking er en sentral av del av det allmenndannende naturfaget, for at elevene skal kunne delta i det moderne samfunnet, og ta avgjørelser og valg (Kolstø, 2006).

2.4.3 Det naturfaglige språk

Wellington og Osborne (2001) hevder at naturfag har et bredere spekter av fagspesifikke ord, sammenlignet med andre skolefag. Naturfaglige ord kjennetegnes blant annet av ord som i dagligtalen har andre betydninger, ord som er synonyme med hverdagsbegreper, ord som beskriver synlige og usynlige prosesser, gjenstander eller størrelse, abstrakte ord som en del av et nettverk og relateres til andre begreper, og i tillegg presenteres elevene for en rekke matematiske ord og symboler (Mork & Erlien, 2010). Naturfaget kjennetegnes også av tekster bestående av en rekke bindeord og logiske koblinger. Dette er særlig fremtredende i tilfeller hvor en skal trekke slutninger og sammenfatte evidens og slutninger eller konklusjoner. Et annet sentralt kjennetegn ved det naturfaglige språk er bruk av nominaliseringer. Nominaliseringer innebærer å omdanne ord til substantiv, ved å tillegge endinger som -ing, -else og -sjon (f. Eks. Å formere – formering) (Mork & Erlien, 2010). At elevene lærer det naturfaglige språket er en sentral del av naturfagundervisningen, men de mange fagspesifikke ordene kan oppleves som en

barriere, fordi de er vanskelig og ofte ikke går overens med elevenes hverdagslige språk. Wellington og Osborne (2001) trekker frem at naturfag er et språkfag, hvor det er nødvendig å benytte seg av språket for å kunne lære det. Resultatene fra det videobaserte forskningsprosjektet PISA+, viste lav hyppighet av fagsentrerte samtaler (Ødegaard & Arnesen, 2010). Naturfagets høye språklige kompleksitet, kan være vanskelig å håndtere både for å kunne tilegne seg naturfag gjennom lesing, skriving og muntlig aktivitet. En kan av den grunn tenke seg at antallet lavtpresterende elever i naturfag i Norge, kan være en følge av dette.

2.4.4 Praktisk, variert og relevant naturfagundervisning

Melding til stortinget nr. 22 (2010-2011)(2011), påpeker viktigheten av at dagens opplæring bør vektlegge variasjon, praktiske aktiviteter og relevant undervisning, for at elevene skal oppleve et læringsmiljø som øker deres motivasjon for å lære. Meldingen fremhever bruk av praktiske aktiviteter i undervisningen som kilde til interesserte og nysgjerrige elever, som opplever fagstoffet som relevant (Meld. St. nr. 22 (2010-2011), 2011).

Relevans for fagstoffet innebærer at elevene opplever en mening med det de lærer og at de ser hvordan de kan få bruk for fagstoffet utenfor skolen. Økt forståelse for fagstoffets relevans, vil føre til økt motivasjon for læring (Meld. St. nr. 22 (2010-2011), 2011). I følge Knain (2001), krever en varig naturvitenskapelig allmenndannelse at elevene ser hvordan den er relevant og meningsfull. Allmenndannelsen må kunne stedfestes i elevenes hverdag, for at elevene skal unngå å fremmedgjort overfor naturvitenskapen (Knain, 2001). Forskning tyder på at elevene anser kunnskapen som formidles i naturfagundervisningen som lite relevant for hverdagen (Kolstø, 2006). En lite relevant naturfagundervisning kan gjøre det vanskelig for elevene å sette faget inn i en sammenheng og gi den en meningsfull verdi, og bidra til at elevene stiller spørsmål ved hvorfor de skal lære naturfag hvis de ikke vil få bruk for det senere. Hvis elevene opplever at det de lærer i naturfagundervisningen ikke har betydning, kan holdningene til faget påvirkes i negativ retning (Knain, 2001; Nergård, 2008). Fordi elevenes holdninger påvirker deres prestasjoner (Simpson, Koballa, Oliver, & Crawley, 1994), kan lite relevant naturfagundervisning og negative holdninger til faget, bidra til at mengden lavtpresterende elever øker.

Elevenes senere utdannings- og yrkesvalg, påvirkes også av deres holdninger til faget, med utgangspunkt i deres opplevelse av fagets relevans for egen fremtid (Nergård, 2008). I en tid hvor oppmerksomheten er rettet mot manglende rekruttering til realfaglige studier og yrker (Mork & Erlien, 2010), er det nødvendig at alle elever, uavhengig av prestasjonsnivå, opplever et naturfag som er relevant, slik at motivasjonen for faget øker. En av flere utfordringer med naturfagundervisningen, som ble fremhevet under seminarer ledet av Nuffield-stiftelsen i 2006, var nettopp knyttet til at naturfaget må gjøres mer relevant for elevene (Osborne & Dillon, 2008).

Med LK06, fulgte et nytt hovedområde i naturfag; *forskerspiren*, som særlig innbyr til praktisk undervisning, med fokus på å ivareta naturvitenskapens produkt- og prosessdimensjon i naturfagundervisningen (Sjøberg, 2009). Praktisk arbeid i naturfag innebærer ”å lære naturfaglig innhold, utvikle ferdigheter og holdninger som kan brukes mer allment, og lære naturvitenskapelige prosesser og arbeidsmåter” (Knain, 2008, s. 217). Abrahams (2009) fant i sin forskning på praktisk arbeid i naturfag, at lavtpresterende elever var mer positiv til en praktisk rettet naturfagundervisning, fremfor tradisjonell undervisning, der gjennomgang av fagstoff og oppgaveløsning stod sentralt. En evaluering av natur- og miljøfaget etter Reform 97, fant at hyppigheten av praktiske og elevaktive arbeidsmåter i norske klasserom ikke gjenspeilte læreplanens intensjon (Almendingen, Klepaker, & Tveita, 2009). Almendingen m.fl. (2009) trakk frem at teoripregede og lærerstyrte arbeidsmåter i liten grad bidrar til å gjøre naturfaget til et interessant og spennende fag, og at det er negativt med tanke på rekruttering til fagområdet. Marion (2008) trekker frem bruk av praktiske aktiviteter for å konkretisere naturens mange komplekse systemer, prosesser og fenomener, og Sjøberg (2009) hevder praktiske aktiviteter kan bidra til å motvirke abstraksjon og teoretisering. Liten vektlegging av praktiske aktiviteter, kan gjøre at naturfag oppleves som spesielt vanskelig tilgjengelig for de svakeste elevene, ved at faget blir for abstrakt og teoretisk, og kan være en årsak til at mengden lavtpresterende elever i Norge er relativt stor.

Variasjon i undervisningen, sees på som sentralt for god opplæring (Meld. St. nr. 22 (2010-2011), 2011), og forskning viser at variasjon i oppgaver og læringsaktiviteter, er positivt for elevers motivasjon (Smith m.fl., 2005). Dæhlen m.fl. (2011) fant i sin studie av ungdomsskoleelever, at særlig lavtpresterende elever knytter motivasjon for skolen til

læreren og hvordan undervisningen gjennomføres. Lavtpresterende elever ønsker at undervisningen skal kjennetegnes av variasjon og at læreren skal kunne engasjere, være tålmodig, kunnskapsrik, snill og hjelpsom (Dæhlen m.fl., 2011). Variasjon og endring av rammene i naturfagundervisningen, kan føre til at undervisningen imøtekommer flere elever og gir dem utfordringer basert på deres forutsetninger (Nergård, 2008). Resultatene fra det videobaserte forskningsprosjektet PISA+, fant at naturfaget i norske klasserom fremstår med et lavt antall læringsaktiviteter, med fokus på lærerstyrt helklasseundervisning (Ødegaard & Arnesen, 2010). En undervisning med liten variasjon i læringsaktiviteter, kan gjøre det vanskelig å imøtekomme mangfoldet av læringsstiler og forutsetninger i naturfagklasserommet, og kan med andre ord være en av årsakene til at mengden lavtpresterende elever i Norge er så stor.

Elever som vanligvis fremstår som lite synlige i naturfagundervisningen kan, ved variasjon og endring av rammer, innta andre roller, fordi elevenes forventninger til hverandre endres (Nergård, 2008). En endring i elevenes forventninger til hverandre kan gjøre det mer komfortabelt å tre inn i roller, som tidligere ble sett på som upassende eller elevene kviet seg for å ta. Variasjon og endring av rammer i naturfagundervisningen, muliggjør også for endringer i måten og konteksten faget presenteres i og på (Nergård, 2008). Ved å endre rammebetingelser som for eksempel arbeidsmåtene, klasse eller lærer, kan elever som tidligere har slitt med naturfag, få nye positive erfaringer gjennom mestringsfølelse og et nytt syn på faget, og dermed få en mer positiv holdning til faget (Folkvord & Mahan, 2015).

Naturfag som skolefag er med andre ord en kompleks sammensetning av flere ulike forhold. Å tilrettelegge for at alle elevene opplever mestring, motivasjon, læring, inkludering og utvikler en positiv selvutvurdering i et klasserom med et mangfold av kognitive forutsetninger og læringsstiler, er didaktisk utfordrende for læreren. For å ivareta opplæringens mål og den enkelte elevs utvikling, bør undervisningen differensieres og tilpasses (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Hvorvidt nivå-differensiert naturfagundervisning kan bidra til dette, vil denne studien forsøke å gi svar på.

3 Metode

I følgende kapittel blir forskningsprosessen beskrevet trinn for trinn. Studien baserer seg på eksisterende data, og det vil dermed bli redegjort for hvordan disse er innsamlet. Deretter presenteres egne valg og overveielser knyttet til bearbeiding og analyse av datamaterialet, før kapittelet avsluttes med studiens kvalitet og refleksjoner rundt bruk av andres datamateriale.

3.1 Forskningsdesign

Forskningsdesign betegner valg og overveielser som tas fra start til mål i en undersøkelsesprosess (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2011). I denne studien er det benyttet både en kvalitativ og en kvantitativ tilnærming for å finne ut hvordan lavtpresterende elever responderer på nivådifferensiering i naturfag. Den kvantitative tilnærmingen vil gi et bilde på hvordan organisatorisk nivådifferensiering i naturfag påvirker elevenes selvoppfatning, motivasjon og læringsmiljø. Den kvalitative tilnærmingen beriker disse temaene ytterligere gjennom elevenes tanker, erfaringer og refleksjoner rundt disse temaene, samt organisatorisk nivådifferensiering som metode generelt. Det er med andre ord komplekse fenomener som skal undersøkes, og ulike innfallsvinkler kan derfor være hensiktsmessig.

Det ble gjennomført kvantitative spørreundersøkelser i for- og etterkant av forsøksperioden. Ved spørreundersøkelser er det nødvendig at spørreskjemaene er utformet på forhånd av undersøkelsen, og metoden har dermed en fast struktur (Robson, 2002). Den kvalitative tilnærmingen bestod av semistrukturerte fokusgruppeintervju i etterkant av forsøksperioden og fungerte som oppfølging av den kvantitative datainnsamlingen. Gjennom semistrukturerte intervju er forskeren mer fleksibel i forhold til justeringer enn ved spørreskjema, og intervjuene har derfor en fleksibel struktur (Robson, 2002). Studien benytter altså det som i engelskspråklig litteratur defineres som et *"mixed-methods-design"*, hvor ulike metoder og perspektiver anvendes for å besvare problemstilling og forskningsspørsmål (Robson, 2002). Det tilsvarende norske begrepet er *metodetriangulering* (Johannessen m.fl., 2011), og vil bli benyttet videre i denne studien.

Metodetriangulering som forskningsmetode er en av de store forskningsparadigmene sammen med kvalitativ og kvantitativ forskning. Den primære filosofiske retningen for

metodetriangulering er i dag pragmatisme, og tilnærmingen innebærer å fremskaffe kunnskap fra teori og praksis, gjennom forsøk på å drøfte ulike perspektiver, standpunkter, posisjoner og synspunkter (Johnson, Onwuegbuzie, & Turner, 2007). Metodetriangulering er forskning der elementer fra kvalitative og kvantitative tilnærminger kombineres, med formål om bredde og dybde i forståelse og bekreftelse av hverandres resultater (Johnson m.fl., 2007).

Rossmann og Wilson (1985, referert i Johnson m.fl., 2007) peker på tre gode grunner til å kombinere kvalitativ og kvantitativ forskning: 1) kombinasjoner anvendes for å muliggjøre at metodene kan bekrefte hverandre gjennom triangulering, 2) kombinasjoner anvendes for å utvikle eller igangsette analyser for å skaffe rikere data, 3) kombinasjoner brukes til å anlegge nye tenkemåter gjennom deltakelse i de to forskningsparadigmene som danner datamaterialet.

Ved bruk av metodetriangulering kan spørsmål i den kvantitative undersøkelsen belyses mer inngående, samt at fenomenet belyses fra flere perspektiver. Dette gjør det mulig å undersøke om tilnærmingene leder til forholdsvis like konklusjoner, noe som vil styrke tilliten til resultatene, eller om resultatene fra tilnærmingene avviker fra hverandre, som igjen kan åpne for nye fortolkninger (Johannessen m.fl., 2011). Både kvalitative og kvantitative metoder har sine svakheter. Ved å kombinere metodene kan den kvalitative metodens svakheter oppveies av styrken ved kvantitative metoder og motsatt.

3.2 Utvalg

Metodetriangulering tillater bruk av ulike metoder, og utvalgene til de to undersøkelsene består derfor av ulike utvalg, ettersom metodene tilrettelegger for ulike hensiktsmessige utvalgsstørrelser.

3.2.1 Utvalg til kvantitative data

I den lavest presterende gruppen var det 19 elever som deltok i spørreundersøkelsen, men kun 12 av disse hadde svart på begge undersøkelsene. Det ble derfor foretatt et valg om å undersøke de to lavest presterende gruppene (nivå A og nivå B), som består av elever med naturfagkarakter fra omkring 1 til 3 fra før forskningsprosjektet startet. Elevene på nivå B bestod av 28 elever, hvorav 21 hadde svart på begge spørreskjemaene. Til sammen

utgjorde de to nivåene 47 elever fra 10. trinn, der 33 av elevene hadde svart på begge undersøkelsene, og dermed utgjør det kvantitative utvalget (tabell 3.1).

Tabell 3.1: Oversikt over antall elever som deltok i forskningsprosjektet og antall elever som svarte på begge spørreskjemaene, fordelt på nivå

	Nivå A	Nivå B	Sum
Antall elever som deltok i forskningsprosjektet	19	28	47
Antall elever som svarte på begge spørreundersøkelsene	12	21	33

Det ble gjort et valg om å ikke bare se på hele utvalget samlet, men i tillegg dele utvalget inn i grupper etter hvilke organisatoriske endringer elevene opplevde som følge av den endrede organiseringen. To lærere var deltakere i forskningsprosjektet, en kvinnelig lærer (Lærer A) og en mannlig lærer (Lærer B). Før forskningsprosjektet underviste de to av de fire tiendeklassene hver. Lærer A var kvinne og hadde 8 års erfaring fra læreryrket. Hennes utdanningsbakgrunn var allmennlærerutdanning, med fordypning i naturfag og matematikk. Lærer A underviste den lavest presterende elevgruppen (nivå A) under nivåddifferensieringen. Lærer B var mann, hadde undervisningskompetanse i fysikk og matematikk, og over 30 års fartstid i læreryrket. Under forskningsprosjektet underviste han gruppen med de nest lavest presterende elevene (nivå B). Den endrede organiseringen førte altså til at noen av elevene opplevde et lærerbytte, mens andre beholdt sin opprinnelige lærer. Dette var endringer som kan ha betydning for resultatet, og for å kunne vurdere hvilke faktorer som har ført til hva, ble det antatt nødvendig å dele utvalget inn deretter. Utvalget består derfor av syv grupper: Alle elevene samlet (A+B), elevene som hadde den kvinnelige læreren før og under differensieringen (♀♀), elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren (♂♀), alle elevene på nivå A, elevene som hadde den mannlige læreren før og under differensieringen (♂♂), elevene som byttet fra den kvinnelige til den mannlige læreren (♀♂), og alle elevene på nivå B (tabell 3.2).

Tabell 3.2: Oversikt over antall elever som gjennomførte begge spørreundersøkelsene, fordelt på de ulike gruppene

	Alle (A+B)	A			B		
		♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle
Antall	33	7	5	12	12	9	21

3.2.2 Utvalg til kvalitative data

Kvalitative data, i form av intervju, bidrar til dybdeforståelse i fenomenet det forskes på, i tillegg til at kunnskapen blir mer kontekstualisert enn hva kvantitative metoder tillater (Kvale & Brinkmann, 2009). Innsamling og bearbeiding av kvalitative data er en omfattende og tidkrevende prosess, og det er derfor fornuftig å velge et mindre utvalg til intervju enn til spørreskjema. Blant de to lavest presterende gruppene ble det valgt ut 16 informanter til deltakelse i fokusgruppeintervju, hvorav ni gutter og syv jenter. Det ble gjennomført fire intervju med fire elever i hvert, med en blanding av gutter og jenter. Intervjuene foregikk dermed i heterogene grupper kjønnsmessig, noe som i følge Jacobsen og Postholm (2011) vil gjøre at motsetninger og alternative synspunkter kommer klarere frem, enn i en homogen gruppe hvor utvalget for eksempel kun består av jenter.

De utvalgte informantene var alle deltakere i det seks ukers lange forskningsprosjektet. Begge utvalgene er dermed strategiske, noe som innebærer at de har kvalifikasjoner som er sentral for problemstillingen og de teoretiske perspektivene undersøkelsen baserer seg på (Thagaard, 2013). Utover dette var det ingen forhåndssatte kriterier hvilke informanter som skulle delta i intervjuet.

3.3 Det kvalitative forskningsintervju som metode

For å undersøke elevenes opplevelse, refleksjoner og erfaringer med nivåddifferensiert undervisning, kreves en nærhet og dybde i undersøkelsen. I følge Johannessen *et al.* (2011) kommer informantenes forståelse, kunnskap og erfaring best frem når de selv får være med å uttrykke dette. Gjennomføringen av det semistrukturerte fokusgruppeintervjuet tok utgangspunkt i en intervjuguide med spørsmål og temaer som var relevant i forhold til studiens formål (vedlegg 1). For å invitere elevene til å dele sine opplevelser, erfaringer og holdninger med intervjueren, ble intervjuguiden utformet med

åpne spørsmål, for å oppmuntre informantene til utdypende svar. På denne måten legges også intervjuerens egne meninger til side og unngår å styre informantenes svar. En slik tilnærming kan likevel gi utfordringer i analysearbeidet, da intervjuene kan bli svært forskjellige, men på denne måten får man tak i den verdifulle informasjonen informantene sitter inne med (Johannessen m.fl., 2011).

En viktig side ved det semistrukturerte intervjuet er at forskeren kan innta en aktiv rolle for å holde samtalen i gang og stille oppfølgings- og oppklaringsspørsmål som gjør at intervjudeltakernes svar blir mer utfyllende og inngående. (Jacobsen & Postholm, 2011). Gjennom et semistrukturert intervju vil samtalen få bedre flyt enn ved strukturerte intervju, hvor forskeren kun holder seg til sine planlagte spørsmål. Det semistrukturerte intervjuet vil holde seg innenfor temaet, selv om samtalen er svært fri, ved at forskeren er aktiv og kan spore intervjudeltakerne tilbake ved avsporing (Jacobsen & Postholm, 2011). Ved at forskeren holder seg til bestemte temaer det ønskes svar på, vil sammenligning av informantenes svar i ettertid være lettere enn ved et ustrukturert intervju, hvor spørsmålene ikke er tilrettelagt på forhånd (Johannessen m.fl., 2011).

Intervjuene ble filmet med videokamera, og forelå ferdig transkribert for denne studien. I transkripsjonene ble elevene presentert med navn i starten av intervjuet, mens de resterende utsagnene fremstod som én elevstemme. En av fordelene med videoopptak er å kunne identifisere hvem av elevene som sier hva, i etterkant av intervjuet (Johannessen m.fl., 2011). Slik transkripsjonene fremstod, var ikke dette mulig, noe som reduserte mulighetene for analyse, i forhold til hvis elevene var navngitt eller kodet gjennom hele intervjuet. Det kan dermed føre til at verdifull informasjon går tapt (Johannessen m.fl., 2011). Det ble derfor gjort et valg om å se gjennom videoopptakene, for å gi elevene hver sin stemme, samt for å få en viss forståelse for intervjusituasjonen og sikre at elevene sa det transkripsjonene viste.

En ulempe ved bruk av videoopptak av intervjuer, er i følge Johannessen m.fl. (2011) at elevene kan reservere seg mot å si det de faktisk mener, eller å si noe i det hele tatt, fordi de vet at de blir filmet. Videoopptaket kan altså virke forstyrrende på informantene, men i og med at elevene har blitt filmet mye gjennom forskningsprosjektets gang, og ble godt kjent med intervjueren, kan det tenkes at elevene har følt seg forholdsvis trygg i situasjonen.

3.4 Spørreskjema som metode

Det ble gjennomført en spørreundersøkelse med 32 spørsmål i forkant av forsøksperioden, hvor det ble stilt spørsmål som omhandlet informasjon om elevene, interesse, holdninger, læring, undervisning og mestring knyttet til naturfag (vedlegg 3). Undersøkelsen i etterkant av forsøksperioden inneholdt 19 spørsmål, hvor de 15 første var spørsmål som også ble stilt i spørreundersøkelsen i forkant av forsøksperioden (vedlegg 4). Slik sett kan elevenes svar på disse spørsmålene sammenlignes, for å undersøke om nivådifferensieringen har hatt noen påvirkning på de forhold som undersøkes. De fire siste spørsmålene på spørreundersøkelsen etter nivådifferensieringen var knyttet til læring og trivsel før og etter nivådifferensieringen. Hovedvekten av spørsmålene var hentet fra PISA-undersøkelsen fra 2006. En fordel med å benytte slike spørsmål er at de er omfattende utprøvd, gjennom validitets- og reliabilitetstester (Johannessen m.fl., 2011).

I forhold til studiens omfang og tidsperspektiv, ble det foretatt et utvalg av hvilke spørsmål som skulle benyttes til denne studien. Utvalget ble foretatt etter behandling og analyse av gruppeintervjuene, og har dermed intervjuene som utgangspunkt. På denne måten sikres det to ulike tilnæringsmåter på flertallet av fenomenene som studeres, slik at det gis mulighet for at resultatene kan bekrefte, eller eventuelt avkrefte hverandre. Utvalget av spørsmålene som ble benyttet i denne studien finnes i vedlegg 2.

Spørreskjemaene var semistrukturert, noe som vil si at de bestod av både prekodete og åpne spørsmål (Johannessen m.fl., 2011), der hovedvekten var prekodete. Prekodete spørsmål har forhåndsoppgitte svaralternativer og gjør det forholdsvis enkelt for forskeren å registrere svarene i dataprogrammer i ettertid. Likevel gir ikke prekodete spørsmål muligheter for å innhente informasjon utover spørsmålene og svaralternativene som er oppgitt. Det kan derfor være en fordel å kombinere prekodete og åpne spørsmål, slik at respondentene også har mulighet til å formulere svarene sine med egne ord (Johannessen m.fl., 2011). Det var kun prekodete spørsmål som ble brukt til denne studien, da de åpne spørsmålene som var relevant, ble tatt opp i intervjuene.

3.5 Databehandling og analyse

Dataanalysen er en systematisk og strukturert prosess hvor datamaterialet bearbeides for å skape en overordnet struktur. En mixed-methods studie gir ulike typer data, i form av

kvalitative og kvantitative, og analysearbeidet krever derfor ulike tilnæringsmåter. Uansett valg av tilnæringsmåte har kvalitativ og kvantitativ metode en sentral ting til felles: de ønsker begge å forstå og tolke verden gjennom analysemetoden som redskap (Hjerm & Lindgren, 2011).

3.5.1 Kvantitative databehandlinger og analyser

Forenklet kan man si at bearbeiding av kvantitative data innebærer å tallfeste det som skal analyseres, for så å kunne foreta beregninger og statistiske bearbeidelser ut fra disse (Hjerm & Lindgren, 2011).

Svaralternativene for de prekodete spørsmålene var på forhånd kodet i spørreskjemaet, men det ble valgt å endre på disse slik at en økende enighet i påstandene eller spørsmålene tilsvarte en økende tallverdi (Figur 3.1-3.2).

	<i>Svært enig</i>	<i>Enig</i>	<i>Uenig</i>	<i>Svært uenig</i>
a) Jeg vil gjerne ha et yrke knyttet til naturvitenskap	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Figur 3.1: Prekodete spørsmål, slik de var kodet i spørreskjemaet

	<i>Svært enig</i>	<i>Enig</i>	<i>Uenig</i>	<i>Svært uenig</i>
a) Jeg vil gjerne ha et yrke knyttet til naturvitenskap	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₁

Figur 3.2: Prekodete spørsmål, slik de ble brukt i databehandling og analyse

For å kunne analysere dataene ble det utarbeidet kodebøker i SPSS 21.0, en for hver av de syv gruppene, hvor de utvalgte variablene (vedlegg 2) og verdiene ble lagt inn. Variablene er i dette tilfellet spørsmålene og påstandene i spørreundersøkelsene, som i SPSS ble kodet etter hva de inneholdt av opplysninger. For eksempel var påstanden i figur 3.2 den første påstanden under fremtidsrettet motivasjon for naturfag, og variabelen ble derfor kodet til "Fr_mot1". I dette tilfellet er det snakk om avhengige variabler, fordi formålet

var å undersøke om det var en forskjell i gruppenes resultat før og etter nivåddifferensieringen (Robson, 2002).

Verdiene som ble lagt inn SPSS svarer til de kodede svaralternativene i spørreskjemaene. For overnevnte variabel innebar dette at ”Svært enig” ble kodet til 4, ”Enig” ble kodet til 3, ”Uenig” ble kodet til 2 og ”Svært uenig” ble kodet til 1 (figur 3.2). Etter alle variablene og verdiene var lagt inn i SPSS, ble svarene på hvert spørreskjema registrert, og det ble utarbeidet sammensatte mål. Sammensatte mål består av flere variabler, som går på samme dimensjon (Ringdal, 2013). I følge Ringdal (2013), er det en fordel å bruke sammensatte mål, fremfor å stole på enkeltvariablene hver for seg, fordi sammensatte mål gjør at ”flere sider ved begrepet kan fanges inn, målet blir langt mer fingradert og mindre utsatt for målefeil” (Ringdal, 2013, s. 94). De sammensatte målene i denne studien var spørsmål som benyttes i PISA, og variablene innenfor hver mål bestod derfor av de samme variablene PISA definerer innenfor dette målet, med ett unntak. De sammensatte målene betegnes som konstrukt i PISA, og dette begrepet vil bli benyttet videre i denne studien.

Konstruktet ”selvoppfatning i naturfag” bestod av seks påstander (vedlegg 2). Elevene skulle ta stilling til, og besvare påstandene ved hjelp av svarverdier fra 1-4, der 1 er ”svært uenig” og 4 er ”svært enig”. Elevene skulle ta stilling til fem påstander og fem spørsmål knyttet til indre motivasjon, fordelt på to konstrukt: ”interessebasert motivasjon” og ”generell interesse” (vedlegg 2). Elevene skulle ta stilling til, og besvare påstandene ved hjelp av svarverdier fra 1-4, der 1 er ”svært uenig” og 4 er ”svært enig”. På spørreskjemaet bestod konstruktet ”generell interesse” av åtte spørsmål, men emnene ”kjemi”, ”astronomi” og ”geologi” ble utelatt fra konstruktet i denne studien. Dette var fordi elevene ikke hadde undervisning i disse emnene under forskningsprosjektet, og det ble derfor antatt at interessen på disse områdene ikke hadde økt i løpet av perioden. Ytre motivasjon bestod av to konstrukt: ”fremtidsrettet motivasjon” og ”instrumentell motivasjon”, med henholdsvis fire og fem tilhørende påstander til hvert konstrukt (vedlegg 2). Elevene skulle ta stilling til, og besvare påstandene ved hjelp av svarverdier fra 1-4, der 1 er ”svært uenig” og 4 er ”svært enig”. Undervisning i naturfag bestod av 17 påstander, fordelt på fire konstrukt: ”samtale”, ”praktisk elevarbeid”, ”utforskning av egne ideer” og ”anvendelser” (vedlegg 2). ”Samtale” besto av fire påstander, ”praktisk elevarbeid” bestod av tre påstander, mens ”utforskning av egne ideer” og ”anvendelser”

bestod av fem påstander hver. Elevene skulle ta stilling til hyppigheten av de ulike aktivitetene i undervisningen, ved hjelp av svarverdier fra 1-4, der 1 var ”aldri eller nesten aldri” og 4 var ”i alle timene”. Spørsmålene knyttet til læring og trivsel i naturfagstimene, var utformet av forskeren som gjennomførte datainnsamlingen. Spørsmålene ble kun stilt på spørreskjemaet etter nivådifferensieringen. Elevene skulle ta stilling til hvordan trivselen og læringen i naturfagstimene var før og etter nivådifferensieringen, ved hjelp av svarverdier fra 1-4, der 1 var ”dårlig” og 4 var ”svært god”.

Formålet med studien var å undersøke hvilken påvirkning nivådifferensiering i naturfag hadde på elevenes opplevelse av læring, akademiske selvoppfatning, motivasjon og læringsmiljø. Dette lot seg gjøre ved å studere om det var forskjell i elevenes svar på spørreskjemaene før og etter nivådifferensieringen. Det ble derfor benyttet slutningsstatistikk. Slutningsstatistikk innebærer å undersøke om forskjellene i resultatene er statistisk signifikante eller ikke (Johannessen, 2003).

3.5.1.1 Statistisk metode – t-test

For å undersøke om det var statistisk signifikante forskjeller i resultatene på spørreskjemaene før og etter nivådifferensieringen, ble t-tester for parede utvalg benyttet. En parett t-test er aktuell i tilfeller hvor et og samme utvalg er undersøkt for de samme variablene på to eller flere tidspunkt (Ringdal, 2013). T-testen baserer seg på hypotesetesting på populasjonen, ved hjelp av innsamlede data for et utvalg, der en nullhypotese (H_0) sier at det ikke er en forskjell mellom populasjonene, mens en alternativ hypotese (H_a), sier at det er en forskjell. Ut i fra hvordan utvalget fordeler seg, konkluderes det med at det enten ikke er en forskjell mellom populasjonene (H_0), eller at det er en forskjell (H_a) (Johannessen, 2003). Hvilken av hypotesene som beholdes, avhenger av hvor stor forskjell det er i utvalget, men det er alltid nullhypotesen som testes. Innen forskning er det akseptert en sannsynlighet på 5% for å forkaste riktig nullhypotese (Johannessen, 2003), og signifikansnivået for alle analysene i denne studien er derfor satt til $p < 0,05$. Ved signifikansnivåer under 0,05, forkastes altså nullhypotesen, og den alternative hypotesen aksepteres.

Hypotesetestingen svarer på om det er statistisk signifikante forskjeller mellom utvalgets differanse i gjennomsnittlige svar, før og etter nivådifferensieringen, men t-testen er i stor

grad påvirket av utvalgsstørrelsen. Utvalget til denne studien er forholdsvis lite (tabell 3.2), og påvirker dermed resultatene for hypotesetestingen. Et mål som ikke påvirkes av utvalgsstørrelsen i like stor grad som t-testen, er effektstørrelse (Kleven, 2013). Det ble derfor foretatt et valg om å regne ut effektstørrelsen for alle variablene på de ulike utvalgene, enten forskjellene var statistisk signifikant eller ikke. For denne studien er Cohen's d benyttet som effektstørrelsesmål, og uttrykker den praktiske signifikans, med standardavvik som måleenhet (Kleven, 2013). Cohen's d er regnet ved hjelp av følgende formel:

$$\text{Cohens } d = \frac{\bar{x}_e - \bar{x}_f}{s}$$

der \bar{x}_e er gjennomsnittet etter nivåddifferensieringen, \bar{x}_f er gjennomsnittet før nivåddifferensiering, og s er det gjennomsnittlige standardavviket.

I følge Cohen (1988), er en effektstørrelse på $d=0,2$ tilsvarer en liten effekt, en effektstørrelse på $d=0,5$ er en moderat effekt, mens en effektstørrelse på $d=0,8$, er en stor effekt. Dette innebærer at en effektstørrelse på for eksempel 0,52 er en moderat effekt, som tilsier at gjennomsnittssvaret etter nivåddifferensieringen er cirka et halvt standardavvik høyere enn gjennomsnittssvaret etter nivåddifferensieringen, for en antatt variabel.

3.5.2 Kvalitative databehandlinger og analyser

Kvalitative tilnærminger har som målsetning å avdekke forståelse for sosiale fenomener, og derfor spiller fortolkning en sentral rolle i kvalitativ forskning. Analyse og fortolkning av fenomenene som studeres er viktige metodologiske utfordringer (Thagaard, 2013). Hvordan datamaterialet tolkes og behandles, spiller en sentral rolle for hvilke resultater datamaterialet gir (Johannessen m.fl., 2011). I dette tilfellet er datamaterialet transkriberte gruppeintervju av totalt 16 elever.

Materialet fra gruppeintervjuene var store og inneholdt mye informasjon. De fulle transkripsjonene ble redusert i forhold til hva som var relevant for denne studiens formål, nemlig hvordan lavtpresterende elever responderer på nivåddifferensiert undervisning i

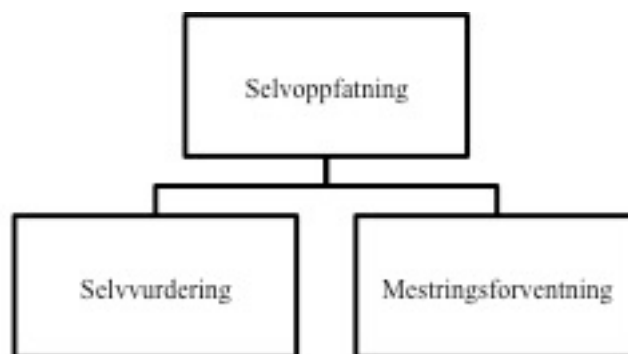
naturfag, knyttet til opplevelse av læring, akademisk selvoppfatning, motivasjon og læringsmiljø.

Kjerneaktiviteter i den kvalitative analyseprosessen er koding og kategorisering av datamaterialet (Nilsen, 2012). Databehandlingen og analysen som er gjennomført i denne studien er inspirert av strategier fra ”grounded theory” i analyseprosessen, da disse strukturerer, reduserer og gjør datamaterialet oversiktlig i en stegvis prosess, hvor man til slutt sitter igjen med selve essensen i materialet (Nilsen, 2012). Denne metoden for dataanalyse tar ikke utgangspunkt i teori, men lar datamaterialet styre selve analyseprosessen, med et formål om å undersøke hvordan virkeligheten viser seg på et forholdsvis ukjent felt for forskeren (Johannessen m.fl., 2011). Dette var den mest hensiktsmessige metoden for dataanalyse, i og med at datainnsamlingen ble foretatt av en annen forsker. Det forelå dermed ingen tanker eller formeninge om hva som kunne forventes å finne i datamaterialet, så transkripsjonene ble lest med et åpent sinn, men bærer selvfølgelig preg av egne erfaringer, opplevelser og kunnskaper. Utgangspunktet ble tatt i empirien, og tilnærmingen kan dermed sees på som induktiv, der teori utvikles med grunnlag i systematiske analyser (Johannessen m.fl., 2011).

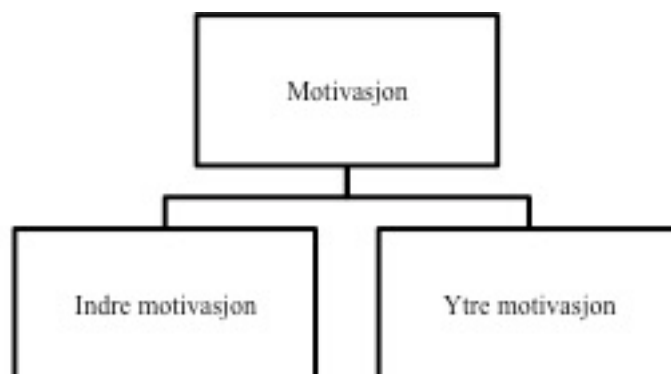
Forskningsmetoden ”grounded theory” består av tre kodefaser: åpen koding, aksial koding og selektiv koding (Nilsen, 2012). Etter en nøye gjennomgang av transkriberingene ble informantenes ytringer kodet ved å markere utsagn med farger, og det ble forsøkt å samle like koder fra de fire intervjuene. Denne prosessen er det som kalles for åpen koding i forskningsmetoden ”grounded theory” (Nilsen, 2012). Etter denne fasen var resultatet et stort antall koder, og det var nødvendig å redusere disse ved å lage overordnede temaer eller kategorier som kodene kunne passe inn under. Utsagn med like farger ble derfor samlet, og gjorde det mulig å identifisere sentrale sammenhenger i det store datamaterialet. Det er dette som er sentralt i den aksiale kodefase i ”grounded theory” (Nilsen, 2012). Å finne mønstre og fordele kodene mellom de ulike kategoriene var en utfordrende og tidkrevende prosess, men det var nødvendig for å gjøre datamengden håndterlig. Det siste trinnet i ”grounded theory” handler om å komme frem til en kjernekategori. Dette innebærer å ta tekstelementer ut av deres sammenheng og presentere de med andre tekstelementer knyttet til et fenomen (Nilsen, 2012). De eksisterende kategoriene fra den forrige fasen ble derfor undersøkt nøye for sammenhenger og relasjoner, til tross for at de kunne oppfattes som nokså forskjellige. Kategoriene som

tjente samme formål, ble satt under en overordnet kategori som uttrykte deres fenomen. Å komme frem til én kjernekategori lot seg ikke gjøre, da temaene som undersøkes er såpass forskjellige. Resultatet ble derfor tre overordnede kategorier: selvpoppfatning, motivasjon og læringsmiljø, og dermed studiens fokusområder.

Resultatene av databehandlingen og analysen av de kvalitative og de kvantitative resultatene ble sammen satt inn i figurer, for å få en overordnet oversikt over temaene som behandles i studien (figur 3.3-3.5).



Figur 3.3: Kategori 1 etter behandling og analyse av kvalitative data



Figur 3.4: Kategori 2 etter behandling og analyse av kvalitative data



Figur 3.5: Kategori 3 etter behandling og analyse av kvalitative data

3.6 Etiske betraktninger

Et hvert forskningsprosjekt som innebærer behandling av personopplysninger er meldepliktige og må meldes inn til Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (NSD), for å søke om tillatelse til gjennomføring (Thagaard, 2013). Dette var ikke nødvendig i dette tilfellet, da studien faller inn under primærforskerens søknad og godkjenning. Det var likevel noen etiske retningslinjer som måtte følges i forhold til konfidensialitet, da både elevene og skolen var navngitt.

Prinsippet om konfidensialitet innebærer at informasjonen informantene gir ikke skal kunne spores tilbake til dem. Forskningsdeltakerne må anonymiseres og det stilles strenge krav til oppbevaring av opplysninger (Thagaard, 2013). Datamaterialet har vært innlåst og ble behandlet i et eget tildelt rom. I tillegg ble alle navn gjort om til fiktive navn, for å bevare informantenes anonymitet. På denne måten ivaretas de etiske retningslinjene, framfor å legge til rette for etterprøvbarehet.

3.7 Studiens kvalitet

I kvalitative og kvantitative undersøkelser er pålitelighet og gyldighet viktige elementer (Solli, 2001). Forskningsprosjektets vitenskapelige verdi vil være avhengig av om undersøkelsene er korrekt gjennomført og om de svarer på problemstillingen. Reliabilitet, eller pålitelighet, vil svare på spørsmålet om gjennomføringen, mens validitet, eller gyldighet, svarer på om metodevalgene er relevant for oppgavens mål, altså om man måler det man har som hensikt å undersøke (Solli, 2001). I følge Ringdal (2013), er det nødvendig med høy reliabilitet, for å oppnå høy validitet.

3.7.1 Reliabilitet i kvalitativ og kvantitativ forskning

Reliabilitet innebærer hvordan data samles inn, hvilke data som brukes og hvordan dataene bearbeides, men også hvorvidt andre forskere vil få samme resultat med gjentatte målinger med samme metode (Johannessen m.fl., 2011).

Kvalitative metoder vil være mer utsatt for reliabilitetsproblemet, enn kvantitative metoder, da de kvalitative metodene er mer ustrukturerte og åpne (Solli, 2001), men reliabiliteten kan styrkes ved å benytte begge metodene i et og samme forskningsprosjekt (Johannessen m.fl., 2011). Semistrukturert intervju som metode gjør at datainnsamlingen styres av samtalen i intervjusituasjonen og svarene informanten kommer med. I tillegg er tolkningen av dataene basert på forskerens erfaringsbakgrunn, og resultatene er tett knyttet til konteksten datamaterialet samles inn i (Johannessen m.fl., 2011).

I denne studien er det forsøkt å styrke reliabiliteten ved å gi en så fyldig beskrivelse som mulig av undersøkelsens gjennomføring, ved å være åpen om og å gi detaljerte skildringer fra forskningsprosessen. På denne måten får leseren innblikk i hele prosessen fra start til mål. Hvordan de eksisterende dataene er innsamlet, og egne metodevalg knyttet til bearbeiding og analyse redegjort for i metodekapittelet. Ved hele tiden å dokumentere og diskutere valg som tas, kan reliabiliteten styrkes. Det har for eksempel blitt nevnt at det ble gjort et valg om å se gjennom videoopptakene av intervjuene, for å få forståelse for konteksten og sikre at elevene sa det transkripsjonene viste. Selv om transkripsjonene var gjennomført av forskningsprosjektets primærforsker, ble dette gjort for å styrke reliabiliteten. Reliabiliteten styrkes ytterligere ved at alle transkripsjonene og analysene av de, ligger vedlagt (vedlegg 13-21). I tillegg er intervjuguiden vedlagt (vedlegg 1), slik at de fleste av spørsmålene som ble tatt opp i intervjuet er lett tilgjengelige for leseren. Men intervjuguiden i seg selv, blir også en del av reliabilitetsproblemet, ved at den brukes på ulike måter til hvert intervju; rekkefølgen på spørsmålene endres, ulike oppfølgingsspørsmål stilles og nye spørsmål kan legges til.

Kvantitative metoder, i form av spørreskjema, er en strukturert datainnsamlingsteknikk, og dermed mindre basert på konteksten svarene samles inn i og forskerens erfaringsbakgrunn (Johannessen m.fl., 2011). Spørsmålene som er benyttet i denne studien er lukkede og krever derfor ingen tolkning av svarene når de vurderes. En kan

derfor anta at to personer vil vurdere svarene likt. Dette bidrar til å styrke reliabiliteten ytterligere.

I og med at ni av de 11 konstruktene i denne studien inneholder spørsmål benyttet i PISA-undersøkelsen fra 2006, er de både kvalitetssikret og gjennomført på en stort antall elever tidligere, både i Norge og internasjonalt. En fordel med å benytte slike spørsmål er at de er omfattende utprøvd, gjennom validitets- og reliabilitetstester (Johannessen m.fl., 2011). For å øke reliabiliteten ytterligere, ble de sammensatte målenes interne konsistens målt (vedlegg 5). Intern konsistens måles ved hjelp av Cronbachs alfa, som er en statistisk størrelse der alfaverdien varierer fra 0 til 1 (Ringdal, 2013). I følge Ringdal (2013), er en tilfredsstillende verdi høy, og helst over 0,70. Beregning av Cronbachs alfa for de ulike konstruktene, viste en tilfredsstillende høy reliabilitet på alle konstruktene utenom ett. De tilfredsstillende verdiene varierte fra henholdsvis 0,70-0,88. Beregning av Cronbachs alfa for konstruktet ”generell interesse”, viste ikke en tilfredsstillende høy reliabilitet (Cronbachs alfa=0,64). Dette kan være som følge av at elevene har ulike svarmønstre fra ett naturfaglig emne til et annet. Selv om reliabiliteten ikke var tilfredsstillende, ble konstruktet tatt med, fordi det kan si noe om den gjennomsnittlige interessen for fagområdet generelt, fremfor de ulike emnene hver for seg.

Et spørsmål knyttet til reliabilitet for kvantitative og kvalitative metoder er om resultatet ville blitt det samme fra et tidspunkt til et annet. Dette definerer Kleven (2008) som *stabilitetsaspektet*. Et slikt aspekt vil være vanskelig å vurdere, da elevene hele tiden utsettes for ytre og indre påvirkninger. Tilfeldige målefeil kan komme av for eksempel en elevs dagsform den dagen spørreskjemaet besvares eller intervjuet gjennomføres, konteksten og lokalene de gjennomføres i, eller andre situasjonsbestemte hendelser (Kleven, 2008).

3.7.2 Validitet i kvalitativ og kvantitativ forskning

Validitet viser til om hvorvidt en metode undersøker det den har til hensikt å undersøke. Det dreier seg altså om i hvilken grad fremgangsmåtene og funnene i en undersøkelse reflekterer forskerens formål med oppgaven (Johannessen m.fl., 2011).

Begrepsvaliditet innebærer hvorvidt en har klart å operasjonalisere fenomenene som undersøkes (Johannessen m.fl., 2011). Det dreier seg med andre ord om å gjøre det en har

som hensikt å måle, målbart. Spørsmålene fra PISA som benyttes i denne studien er utprøvd på et stort antall skoleelever, både internasjonalt og nasjonalt, og på denne måten er begrepene blitt operasjonalisert, og er med på å styrke validiteten. På en annen siden kan en stille spørsmål knyttet til elevenes testmotivasjon ved slike undersøkelser, fordi elevenes svar på spørreskjemaene ikke har noen form for påvirkning på dem. Dette kan være en trussel mot validiteten. Både norske og svenske empiriske studier viser at 13-15 åringers testmotivasjon for store undersøkelser er god, og at de er motivert for å gjøre sitt beste (Hopfenbeck, Eklöf, & Kjærnsli, 2012). Slik sett kan det tenkes at elevene har svart seriøst på spørreskjemaene også i denne studien.

Det semistrukturerte intervjuet gir forskeren mulighet til å regulere samtalen slik at dataene som samles inn er relevant for oppgavens formål, og i og med at spørreskjemaene er utformet på forhånd tilpasses også disse til studiens formål. Semistrukturerte intervju kan likevel gi problemer i analysen, fordi intervjuene kan bli såpass forskjellige, avhengig av hvordan intervjuguiden benyttes (Johannessen m.fl., 2011). For å sikre datamaterialets gyldighet bør en derfor holde seg til spørsmålene i intervjuguiden i intervjusituasjonen, slik at alle elevene får de samme spørsmålene. På denne måten sikrer man at en får flere elevutsagn som handler om det samme, og dermed vil sammenligninger og sammenhenger lettere kunne foretas i etterkant.

Statistisk validitet er i følge Kleven (2008) upassende begrep innen kvalitativ forskning, da kvalitative data ikke egner seg for statistiske analyser. På en annen side kan spørsmålet om statistisk validitet i kvalitativ forskning knyttes til om tendenser i datamaterialet har stor nok betydning til at de kan tillegges tolkning (Kleven, 2008). Fordi denne studien baserer seg både på kvalitative og kvantitative data, og fenomenene det forskes på har tydelige sammenhenger med hverandre, kan tendenser som viser gjeldende bekreftes av andre resultater, og derfor med større grunnlag tillegges tolkninger. På lik linje som i kvalitativ forskning, er betydningen av tendenser i datamaterialet, sentral i kvalitative metoder, men statistiske analyser gir større grunnlag for å kunne tillegge tendensene tolkninger, ut fra signifikanstester og effektstørrelser (Kleven, 2008). Signifikante forskjeller i datamaterialet, gir grunnlag for å trekke slutninger, men fordi utvalgsstørrelsen i denne studien er såpass lav, kan slutningene kun trekkes innad i datamaterialet, og ikke til populasjon. Den lave utvalgsstørrelsen påvirker også signifikanstestene, og teststyrken kan dermed være for sensitiv til å oppnå statistisk

signifikans. I slike tilfeller kan effektstørrelsen være betydningsfull og gi grunnlag for å trekke slutninger innad i studien.

Forskerens subjektivitet spiller inn i analysen og gjennomføringen av studien og kan være med å true validiteten. Svarene som gis i intervjusituasjonen kan påvirkes av forskerens tilstedeværelse som intervjuer, og forskeren fungerer som et instrument, en fortolker og en analysator i kvalitativ forskning (Kvale & Brinkmann, 2009).

Informantene er også en faktor som påvirker validiteten, i forhold til om deres utsagn er pålitelige. Troverdigheten kan styrkes ved at informantene får formidlet resultatene, slik at de kan bekrefte disse (Johannessen m.fl., 2011). Dette er en prosedyre som kalles ”Member Checking”, og som gir informantene mulighet til å bidra med eventuell tilleggsinformasjon, innspill og deres syn på tolkningen og fremstillingen av datamaterialet (Postholm, 2010). Dette har ikke blitt gjort i denne studien grunnet manglende kontaktinformasjon og tid. Det kan dermed bidra til misforståelser og feiltolkninger i analyseprosessen, og kan på denne måten være med på å svekke oppgavens gyldighet. For at leseren skal ha mulighet til å forstå fortolkningene som gjøres, er transkripsjonene og analysene lagt som vedlegg og er på denne måten med på å øke troverdigheten (vedlegg 13-21).

I følge Johannessen m.fl. (2011), kan validiteten økes ved å benytte flere metoder for datainnsamling. Datamaterialet som foreligger for denne studien, består av både kvalitative og kvantitative data. De ulike tilnæringsmåtene kan på denne måten forsterke og bekrefte, eller avkrefte hverandre, noe som vil gjøre materialet mer troverdig.

Et annet sentralt element i studiens validitet er resultatenes overføringsverdi. Dette innebærer hvorvidt egne resultater og tolkninger kan overføres til liknende fenomen og om andre studier har kommet frem til det samme (Johannessen m.fl., 2011; Thagaard, 2013). Kvalitative data i form av intervju er svært kontekst- og personavhengig. I dette tilfellet beskrives virkeligheten knyttet til en bestemt skole, med en helt spesiell sammensetning av elever. Det vil være utfordrende å argumentere for at resultatene fra de lavtpresterende 10. klassingene på denne skolen, også vil gjelde for lavtpresterende 10. klassinger ved andre skoler. Likevel kan funnene vise tendenser, som kan være gjeldende for liknende settinger. Hvorvidt funnene kan overføres, avhenger også av hvor detaljert

situasjonen som studeres er skildret. Postholm (2010) hevder leseren kan oppleve parallelle erfaringer i den informasjonen studien gir, og dermed selv kan vurdere om resultatene kan overføres og tilpasses til en annen situasjon, noe hun definerer som *naturalistisk generalisering* (Postholm, 2010). Det er i denne studien forsøkt å tilrettelegge for dette ved å gi fyldige skildringer av forskningsprosjektet og dets deltakere.

I følge Kleven (2008), innebærer ytre validitet å trekke slutninger fra studiens kontekst til andre kontekster. Det omhandler med andre ord generalisering av kontekst, personer eller situasjoner (Kleven, 2008). Selv om hypotesetesting innebærer å trekke slutninger fra utvalg til populasjon, er utvalget i denne studien forholdsvis lavt, og ikke representativt for populasjonen. Likevel kan det antas at nivådifferensieringens effekt på utvalget, vil kunne være den samme for andre lavtpresterende elever i naturfag. I dette tilfellet innebærer det en generalisering av studiens utvalg til andre elever med tilsvarende behov, men en slik slutning er basert på tendenser som viser seg gjeldende i denne studien.

3.8 Refleksjoner rundt bruk av andres datamateriale

Bruk av eksisterende data gjorde det mulig å få tilgang til store mengder data som ville vært tidsmessig vanskelig å innhente på egenhånd, i forhold til studiens omfang og tidsperspektiv. Å få mulighet til å benytte datamateriale fra et såpass omfattende forskningsprosjekt, har gitt mange muligheter i forhold til hva som skulle være studiens søkelys. Det har likevel ikke vært en problemfri prosess. Å sette seg inn i andres datamateriale og datainnsamling har vært både tidkrevende og utfordrende, men god dialog med primærforsker, og fri tilgang til datamaterialet ga et godt innblikk i forskningsprosessen.

I kvalitative forskningstradisjoner sees interaksjonen mellom forsker og informanter på som sentral i forhold til tolkning av data. Det er nettopp i relasjonen mellom intervjuer og informanter mening skapes, og dataene er kontekstuellet sitert og konstruert (Dalland, 2011). Ved bruk av andres kvalitative data, vil det aldri oppstå en personlig relasjon til informantene, autentisk kjennskap til intervjukonteksten eller riktig innsikt av kontekstens atmosfære. Likevel kan relasjonen mellom forsker og datasett tilføre en ny kontekst for

fremvekst av data, samt at den opprinnelige undersøkelsens kontekst kan være tydelig og forståelig gjennom transkribering og videopptak (Dalland, 2011).

I motsetning til kvalitative metoder er bruk av andres kvantitative data mer akseptert, da de er mindre avhengig av forskerens posisjon, i tillegg til at de inneholder færre sensitive opplysninger enn kvalitative data. Kvantitative data eksisterer uavhengig av forskeren, og setter dermed få begrensninger i forhold til å la andre forskere bruke de (Dalland, 2011).

4 Resultat

Resultatene er delt inn i fem deler, etter forskningsspørsmålene presentert i innledningen. I delene hvor det forelå både kvantitative og kvalitative data, presenteres resultatene som elevutsagn og slutningsstatistikk, mens der det ikke forelå kvantitative data, presenteres kun elevutsagn.

4.1 Hvilke forskjeller er det mellom den nivådifferensierte naturfagundervisningen og den ordinære naturfagundervisningen?

4.1.1 Sammenligning av konstruktet ”samtale”, før og etter nivådifferensieringen

Alle elevene, utenom elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, rapporterte om en økt hyppighet av samtale i naturfagundervisningen fra før til etter nivådifferensieringen (tabell 4.1). Samlet for alle elevene var forskjellen signifikant ($t=2,87$, $df=32$, $p<0,01$), og effektstørrelsen var moderat ($d=0,5$). Elevene som hadde den kvinnelige læreren før og under nivådifferensieringen, hadde forskjeller som var signifikant ($t=2,56$, $df=6$, $p<0,05$). Den målte effektstørrelsen for denne gruppen var høy ($d>0,8$). Elevene på nivå B samlet, hadde også signifikante forskjeller ($t=2,58$, $df=20$, $p<0,05$), med en moderat effektstørrelse.

Tabell 4.1: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”samtale”

		Alle (A+B)	A			B		
			♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle
Gj. Snitt	Før	2,48	2,54	2,85	2,67	2,29	2,50	2,38
	Etter	2,88	3,14	2,70	2,96	2,72	2,99	2,84
Diff.		0,40**	0,60*	-0,15	0,29	0,43	0,49	0,46*
d		0,50	0,97	-0,18	0,37	0,50	0,61	0,56
n		33	7	5	12	12	9	21

Noter. Gj.Snitt=gjennomsnittlig svar, diff.=differanse (positive forskjeller i favør etter nivådifferensieringen), d=effektstørrelse, n=antall, * $p<0,05$, ** $p<0,01$

Selv om de to resterende gruppene på nivå B, ikke hadde signifikante forskjeller i svarene sine fra før til etter nivådifferensieringen, viser effektstørrelsene at nivådifferensieringen hadde en moderat effekt på hvor hyppig samtale ble brukt i naturfagundervisningen.

4.1.2 Sammenligning av konstruktet ”praktisk elevarbeid”, før og etter nivå­differensieringen

Alle elevene, utenom elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, rapporterte om økt hyppighet av praktisk elevarbeid etter nivå­differensieringen (tabell 4.2). Forskjellen i svarene for alle elevene samlet var signifikant ($t=2,73$, $df=32$, $p<0,01$). Effektstørrelsen for gruppen var moderat ($d\approx 0,5$). Elevene som hadde den mannlige læreren før og under nivå­differensieringen, hadde forskjeller som var signifikant ($t=3,38$, $df=11$, $p<0,01$). Effektstørrelsen for denne gruppen var høy ($d>0,8$). Samlet hadde elevene på nivå B forskjeller som var signifikante ($t=3,93$, $df=20$, $p<0,01$), og den målte effektstørrelsen var høy ($d>0,8$).

Tabell 4.2: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”praktisk elevarbeid”

		Alle (A+B)	A			B		
			♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle
Gj. Snitt	Før	1,85	1,95	2,20	2,06	1,53	2,00	1,73
	Etter	2,21	2,19	2,07	2,14	2,06	2,52	2,25
Diff.		0,36**	0,24	-0,13	0,08	0,53**	0,52	0,52**
d		0,48	0,57	-0,09	0,09	0,98	0,71	0,86
n		33	7	5	12	12	9	21

Noter. Gj.Snitt=gjennomsnittlig svar, diff.=differanse (positive forskjeller i favør etter nivå­differensieringen), d=effektstørrelse, n=antall, * $p<0,05$, ** $p<0,01$

Ingen av de resterende gruppene hadde signifikante forskjeller i svarene sine fra før til etter nivå­differensieringen, på hvor hyppig praktisk elevarbeid forekom i naturfagstimene. Effektstørrelsen til elevene som kun hadde den kvinnelige læreren og elevene som byttet fra den kvinnelige til den mannlige læreren, viser at nivå­differensieringen hadde en moderat effekt på hvor ofte praktisk elevarbeid forekom i naturfagstimene. De resterende effektstørrelsene var lav eller negativ ($d<0,2$).

4.1.3 Sammenligning av konstruktet ”utforsking av egne ideer”, før og etter nivå­differensieringen

Alle gruppene rapporterte om økt hyppighet av utforsking av egne ideer i naturfagundervisningen, men ingen av forskjellene var signifikante ($p>0,05$) (tabell 4.3). Tabell 4.3 viser at utforsking av egne ideer forekom oftere i naturfagstimene til nivå B enn nivå A, etter nivå­differensieringen.

Tabell 4.3: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”utforsking av egne ideer”

		Alle (A+B)	A			B		
			♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle
Gj. Snitt	Før	1,64	1,57	2,08	1,78	1,47	1,67	1,55
	Etter	1,64	1,68	2,26	1,92	1,73	2,00	1,84
Diff.		a	0,11	0,18	0,14	0,26	0,33	0,29
d		a	0,14	0,17	0,16	0,40	0,39	0,40
n		33	7	5	12	12	9	21

Noter. Gj.Snitt=gjennomsnittlig svar, diff.=differanse (positive forskjeller i favør etter nivådifferensieringen), d=effektstørrelse, n=antall, a=kan ikke regnes ut, fordi standardfeilen for forskjellen er 0, *p<0,05, **p<0,01

De målte effektstørrelsene tyder på at nivådifferensieringen kun i lav grad har påvirket hvor ofte elevene fikk utforske sine egne ideer ($d < 0,5$).

4.1.4 Sammenligning av konstruktet ”anvendelser”, før og etter nivådifferensieringen

De eneste gruppene som rapporterte om økt hyppighet av anvendelser i naturfagundervisningen, var elevene som byttet fra den kvinnelige til den mannlige læreren og elevene på nivå B samlet, men forskjellene var ikke signifikant ($p > 0,05$) (tabell 4.4). Effektstørrelsen for elevene som byttet fra kvinnelig til mannlig lærer, var moderat. Elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, hadde en signifikant negativ forskjell ($t = -2,86$, $df = 4$, $p < 0,05$). Effektstørrelsen for denne gruppen var høy ($d > 0,8$).

Tabell 4.4: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”anvendelser”

		Alle (A+B)	A			B		
			♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle
Gj. Snitt	Før	2,30	2,28	2,96	2,50	2,23	2,05	2,15
	Etter	2,30	2,26	2,36	2,30	2,15	2,50	2,30
Diff.		0,00	-0,02	-0,60*	-0,20	-0,08	0,45	0,15
d		0,00	-0,02	-1,28	-0,21	-0,20	0,65	0,24
n		33	7	5	12	12	9	21

Noter. Gj.Snitt=gjennomsnittlig svar, diff.=differanse (positive forskjeller i favør etter nivådifferensieringen), d=effektstørrelse, n=antall, *p<0,05, **p<0,01

4.1.5 Elevytringer om naturfagundervisningen

Alle utenom to av elevene hevdet de opplevde en endring i måten det ble undervist på, i positiv retning. De trakk frem at de fikk gjennomført flere praktiske oppgaver, forsøk og gruppearbeid, at det var en økende grad av faglige diskusjoner i klassen og at det ble mindre individuell lesing og oppgaveløsning. Eksempler på dette, viser følgende ytringer:

Intervjuer 167: Hvis dere nå tenker tilbake på de ukene dere har jobba med delt, er det noe dere husker spesielt godt?

Erik: Jeg husker spesielt heis-greiene (Elev A2)

Intervjuer 168: Hvorfor husker du på det?

Erik: Fordi det er artig. Det er artig å gjøre forsøk. Artig å komme seg ut av klasserommet og gjøre noe annet for en gangs skyld (Elev A2)

Intervjuer 169: Savner dere en aktivitet? Lærer dere noe av slike aktiviteter?

Alle: Ja (Elev A2)

Amund: Ja. Det er jo annerledes da, så det er ting du husker litt bedre, for det er så sjeldent vi gjør det så du husker jo mer av det (Elev A2)

Intervjuer 325: Prøv å si meg med noen få ord, sånn kort, hva er det med de nye arbeidsmåtene dere setter pris på, som dere fortsatt ønsker skal være?

Linda: Å få delta mer (Elev B1)

Hans: Mindre sånn bare lesing av bok, og litt mer praktisk arbeid (Elev B1)

En av elevene mente det var blitt for mye praktisk arbeid under nivåddifferensieringen:

Aksel: Synes det er lettere å lære når du leser i boka, enn å ha bare slike praktiske ting (Elev B2)

Tre av elevene hevdet at læreren pratet for mye både før og etter nivåddifferensieringen, selv om undervisningen var forandret, og mente de ville vært mer lærerikt å lese på egenhånd. En av elevene uttrykte dette på følgende måte:

Jørn: Det er lettere å lære når du leser rett i fra boka helt alene, enn når du må sitte og høre på (Elev B2)

En annen elev uttrykte at undervisningen var forandret, men at denne endringen like gjerne kunne fungert i de vanlige klassene:

Intervjuer 324: Så dere har sett at det er blitt en forandring i arbeidsmåten?

Hans: Ja. Måten passer bedre, men det har vært like greit å hatt det i samme gamle klassen (Elev B1)

Elevene gjennomførte en debatt om rovdyrkonflikten, der de fikk ulike oppgaver for hvilken rolle de skulle ha i debatten. Dette var et undervisningsopplegg som slo godt an hos elevene, der de fikk sette seg inn i temaet på egenhånd. En dialog mellom intervjuer og en elev eksemplifiserer dette:

Intervjuer 280: Synes dere at dere lærte noe av det med å ha en slik debatt til slutt?

Hans: Ja det var ganske bra, synes jeg (Elev B1)

Intervjuer 281: Forklar hva som er bra

Hans: For eksempel at det ikke er en sånn kjedelig læremåte som å sitte og lese i et klasserom og sånt, som prøve sånn. Det ble jo nesten som en prøve da, men det var liksom en artig måte å gjøre det på. Sånn at du forberedte deg bedre, syns nå jeg da enn til andre prøver (Elev B1)

En elev trakk i tillegg frem at det å kunne sette seg inn i temaer på egenhånd, med andre hjelpemidler enn læreboka, var positivt:

Intervjuer 341: Enn det der med Ulv i Norge når dere holdt på med debatt og sånne ting?

Ane: Ja det var egentlig bra, for da fikk vi våre PC-er også, så vi kunne lese og skrive selv. Da fikk vi sette oss inn i det selv i stedet for at vi skal stå og høre på en som babler hele tida. Blir jo lei, klarer ikke sitte i ro og høre på alt han sier (Elev B2)

4.1.6 Elevytringer om lærerrollen

Når de fire klassene ble differensiert i grupper etter nivå, måtte de daværende klassene brytes opp. De nye sammensetningene innebar at noen av elevene fikk andre lærere i naturfag enn de vanligvis hadde, mens andre fikk sin vante naturfagslærer.

Noen av elevene som hadde samme lærer, hevdet det ikke var noen forandring i måten det ble undervist på, mens andre så en tydelig forskjell. Et eksempel på sistnevnte kommer frem i følgende utsagn:

Intervjuer 165: (...) Dere som hadde Lærer A før, synes dere hun har forandret måten å undervise på i ukene her, eller er det sånn som hun bestandig har vært?

Svein: Synes hun har vært mer grundig med gjennomgang av stoffet, for før synes jeg det var mer raskt snakk mens det nå er litt mer bruk av tid på å forklare oss hva vi skal gjøre, det blir lettere å forstå (Elev A2)

Flere av elevene trakk i tillegg frem at lærerens språk var mer tilpasset elevenes språk under nivå-differensieringen, og hevdet at de dermed hadde bedre forutsetninger for å forstå, fremfor når læreren benyttet begreper av høyere rangs orden. På spørsmål om elevene merket noen forandringer i Lærer A sin undervisning, svarte en av elevene følgende:

Ida: Jo, hun snakker litt sånn at hun vet at det er vi som er dårligst, tas hensyn til og ikke bruker sånn vanskelige oppgaver (Elev A1)

Det var derimot ingen av elevene som la merke til en endret lærerstil hos Lærer B. Elevene hevdet læreren underviste på samme måte som før, med mye raskt snakk og vanskelige begreper og forklaringer. Følgende ytringer er eksempler på dette:

Intervjuer 266: Hvordan underviser Lærer B?

Siv: Han er egentlig sånn som han er. Han snakker så fort, gjør han (Elev B1)

Intervjuer 267: Synes du det er godt eller syns du..?

Siv: Nei, det er så uforståelig liksom, på en måte (Elev B1)

Intervjuer 268: Hvordan ønsker du at det kunne ha vært da?

Siv: Kunne forklart litt bedre, egentlig. Tatt seg litt mer tid (Elev B1)

Ane: Jeg synes nå at lærer B prater så mye i timene, han prater bort timen. Jeg får ikke med meg hva han sier (Elev B2)

Roar: Vi skulle gjøre en sånn ting, vi skulle gå inn i en heis da, da pratet han da til det ble fem minutter, og så ble det bare en gruppe som fikk, og så har ikke vi gjort det. Jeg synes ikke at vi lærer så mye da (Elev B2)

En annen elev trakk frem at det er vanskelig å sammenligne lærerens språk før og nå, fordi temaet var såpass ulikt:

Intervjuer 161: Føler dere at læreren legger fram stoffet på en annen måte nå enn han har gjort før? Altså, bruker han annet språk?

Erik: Skal jeg være ærlig så synes jeg ikke det er noe forskjell på vanskelighetsgraden jeg, bortsett fra at vi har annet tema. Så jeg kan liksom ikke sammenligne i det

hele tatt ennå. Hvis vi hadde hatt samme tema som vi hadde før vi begynte på dette her, så hadde vi kanskje kunnet sammenligne, men ikke nå (Elev A2)

Andre elever opplevde et lærerbytte som følge av differensieringen. Disse elevene trakk frem mye av det samme som ble sagt av elevene som ikke byttet lærer, og det er tydelig at de så en forskjell i lærerstilen til de to lærerne. Følgende utsagn er eksempler på dette:

Intervjuer 140: *Du synes Lærer A forklarer bedre enn hva Lærer B gjør?*

Torje: *Ja. Det Lærer B sier er så vanskelig. Det virker som at han bare er her for de med 5-ere og 6-ere. Synes jeg iallfall (Elev A1)*

Intervjuer 254: *Men hvis dere skal si forskjellen på disse to lærerne i å undervise, hva er forskjellen?*

Hans: *Lærer B er kanskje litt mer slik at han bare sier oppgavene, og så bare går rundt og sjekker litt. Mens Lærer A er litt flinkere til å snakke med oss og hun kjenner liksom alle elevene, og vet hvem som har behov for ekstrahjelp og sånt, og litt (Elev B1)*

Linda: *Ja, det er jeg enig i, Lærer A er flinkere til å snakke med oss liksom (Elev B1)*

Ida: *Etter som at jeg har hatt Lærer B før, jeg også da – han snakker, snakker uten stopp. Du får liksom ikke med deg noe fordi han bare snakker og snakker, hele tida. Så jeg var glad når jeg fikk Lærer A (Elev A1)*

Torje: *Ja, før så var det prating og prating, og så fikk vi jobbe, men nå har vi det sånn at vi prater litt, så jobber vi litt, prater og så jobber vi litt, slik at vi får med oss mer. Det synes jeg har vært mye, mye bedre (Elev A1)*

4.2 Hvordan opplever elevene at deres læring i naturfag påvirkes av nivådifferensieringen?

4.2.1 Sammenligning av variabelen ”læring”, før og etter nivådifferensieringen

Alle gruppene, foruten elevene som byttet fra den kvinnelige til den mannlige læreren, økte svarverdiene sine for hvordan læringen i naturfag var, fra før til etter nivådifferensieringen (tabell 4.5). Svarforskjellene for alle elevene samlet, var signifikant ($t=2,53$, $df=32$, $p<0,05$), men effektstørrelsen var lav ($d<0,5$).

Tabell 4.5: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, etter sammenligning av gjennomsnittsverdiene på variabelen læring

		Alle (A+B)	A			B		
			♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle
Gj.	Før	2,55	2,71	2,25	2,55	2,25	3,00	2,57

Snitt	Etter	3,00	3,29	3,50	3,36	2,75	3,00	2,86
Diff.		0,45*	0,57	1,25	0,81	0,50	0,00	0,29
d		0,44	0,45	0,83	0,62	0,55	0,00	0,34
n		33	7	4	11	12	9	21

Noter. Gj.Snitt=gjennomsnittlig svar, diff.=differanse (positive forskjeller i favør etter nivådifferensieringen), d=effektstørrelse, n=antall, *p<0,05

Slik tabell 4.5 viser, var det ingen av de resterende gruppene som hadde statistisk signifikante forskjeller ved sammenligning av hvor godt de lærte før og etter nivådifferensieringen. Det var likevel en av gruppene som hadde en effektstørrelse av stor praktisk betydning (σ^2). Elevene som byttet fra mannlig til kvinnelig lærer hadde en effektstørrelse på 0,83, noe som er en stor effekt ($d > 0,8$). Elevene på nivå A samlet og elevene som kun hadde mannlig lærer, hadde moderate effekter av nivådifferensieringen knyttet til læring. De resterende gruppene hadde lave effekter ($d < 0,5$).

4.2.2 Elevytringer om læring i naturfagstimene

15 av de 16 elevene som ble intervjuet var positiv til å bli inndelt i grupper etter nivå i naturfag. Som et eksempel, svarte en av elevene følgende på spørsmål om hun hadde opplevd nivådifferensieringen som positiv, eller om det var bedre før:

Ane: Hvis vi for eksempel skulle vært på samme gruppe som de som er supersmart, da har vi større vanskeligheter med å henge med, vi som blir litt lenger ned da (Elev B2)

Av de 15 elevene som var positiv til inndelingen, hevdet 11 at læringen ble bedre, som følge av at de fikk den hjelpen de hadde behov for, og at de fikk være på gruppe med elever som med forholdsvis like kognitive forutsetninger, eksemplifisert ved følgende utsagn:

Amund: Nå arbeider vi på det nivået vi er på. Vi får mer hjelp og sånn, og det er lettere å forstå ting. Bygger oss oppover (Elev A2)

Erik: Det blir ikke satt opp så vanskelige tema, og vi får gjort noe for en gangs skyld (Elev A2)

Svein: Mer fordypning ja (Elev A2)

Siv: Lærer mer, synes jeg, når du er med de som er liksom jevn god med deg sjøl (Elev B1)

Hans: I naturfag har jeg lært mye bedre enn når vi bare holder på å lese nøkkelspørsmål (Elev B1)

- Linda: Det har vært veldig artig å være på en sånn gruppe, fordi vi var med de som er like gode som oss (Elev B1)*
- Truls: Ja, vi slipper å hoppe rett inn i det avanserte systemet (Elev A2)*

En elev trakk frem at elevene var flinkere til å hjelpe hverandre under nivåddifferensieringen, noe som førte til et bedre læringsutbytte:

- Torje: Alle er på bra likt nivå her på gruppa. Får mer hjelp synes jeg. Og når vi sitter i gruppa, så får vi hjelp av hverandre (Elev A1)*
- Intervjuer 4: Synes du dere har vært flinke til å hjelpe hverandre?*
- Torje: Ja, bedre enn før. Før så fikk ikke jeg med meg noe i timene, og det er helt seriøst (Elev A1)*

Det kom fram at elevene tidligere opplevde undervisningen som uforståelig, og at det økte læringsutbyttet de opplevde under nivåddifferensieringen lå til grunn i en bedre forståelse for faget. En dialog mellom en elev og intervjuer som eksemplifiserer dette er følgende:

- Intervjuer 190: Men var det lett å ikke skjønne noe i det hele tatt i gammelklassen?*
- Amund: Du forsto jo som regel deler, men fikk ikke helhet i alt sammen (Elev A2)*
- Intervjuer 191: Det føler du at du har fått nå?*
- Amund: Ja, mesteparten, eller ganske mye egentlig, bedre enn det var før (Elev A2)*

Den ene eleven som ikke var positiv til inndelingen, hevdet hun lærte mindre, som følge av at hun gikk glipp av andre ting:

- Nora: Jeg synes ikke det var veldig passende, fordi det er like greit å få vite litt vanskeligere ting, slik vi fikk før. Det fikk vi ikke nå. (Elev A1)*

De resterende elevene som ikke opplevde at læringen ble bedre, mente det var som følge av at læreren brukte for mye av tiden til å snakke.

- Roar: Vi skulle gjøre en sånn ting, vi skulle gå inn i en heis da, da pratet han da til det ble fem minutter, og så ble det bare en gruppe som fikk, og så har ikke vi gjort det. Jeg synes ikke at vi lærer så mye da (Elev B2)*
- Aksel: Jeg synes ikke vi lærer så mye av han (Elev B2)*
- Jørn: Det er lettere å lære når du leser rett i fra boka helt alene, enn når du må sitte og høre på (Elev B2)*

4.3 Hvordan påvirker nivådifferensieringen elevenes akademiske selvoppfatning i naturfag?

I følgende delkapittel presenteres resultatene fra underkategoriene ”selvvurdering” og ”mestringsforventning”.

4.3.1 Sammenligning av konstruktet ”akademisk selvoppfatning”, før og etter nivådifferensieringen

Alle gruppene, foruten de tre gruppene under nivå B, hadde positive forskjeller på konstruktet ”akademisk selvoppfatning”, fra før til etter nivådifferensieringen (tabell 4.6). Svarforskjellene for elevene som byttet fra mannlig til kvinnelig lærer var signifikant ($t=2,99$, $df=4$, $p<0,05$). Effektstørrelsen for denne gruppen ble målt til 1,34, noe som er en høy effekt ($d>0,8$). Alle elevene på nivå A, hadde også forskjeller som var statistisk signifikant ($t=2,52$, $df=11$, $p<0,05$). Effektstørrelsen var moderat-høy ($0,5<d<0,8$).

Tabell 4.6: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”akademisk selvoppfatning”

		Alle (A+B)	A			B		
			♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle
Gj. Snitt	Før	2,09	1,90	1,80	1,86	2,12	2,37	2,23
	Etter	2,16	2,00	2,53	2,22	1,97	2,33	2,13
Diff.		0,07	0,10	0,73*	0,36*	-0,15*	-0,04	-0,10
d		0,15	0,41	1,34	0,73	-0,66	-0,10	-0,34
n		33	7	5	12	12	9	21

Noter. Gj.Snitt=gjennomsnittlig svar, diff.=differanse (positive forskjeller i favør etter nivådifferensieringen), d=effektstørrelse, n=antall, * $p<0,05$

Elevene som hadde mannlig lærer før og under nivådifferensieringen, hadde en negativ forskjell i svarene sine, fra før til etter. Forskjellen var signifikant ($t=-2,30$, $df=11$, $p<0,05$).

Det er interessant at resultatene viser at elevene som hadde den kvinnelige læreren under nivådifferensieringen, kun har positive forskjeller på konstruktet selvoppfatning, mens elevene som hadde den mannlige læreren under nivådifferensieringen kun har negative forskjeller.

4.3.2 Elevytringer om akademisk selvoppfatning i naturfag

Alle elevene er klar over at de er blant de lavest presterende i naturfag. I det ene intervjuet kommer det likevel frem at elevene mener de burde vært plassert på et nivå høyere, selv om de tidligere uttrykte at de var på rett nivå. Dette var som følge av at elevene ble delt inn i samme gruppe i matematikk og naturfag.

- Linda:* Det er litt dumt at vi skal dele opp i matte og naturfag, for at jeg sliter mer i matte enn i naturfag (Elev B1)
- Siv:* Det gjør jeg også (Elev B1)
- Intervjuer241:* Så du synes at du havnet i feil gruppe i matematikk?
- Linda:* Ja, liksom jeg kunne vært på B2 i naturfag (...) (Elev B1)
- Intervjuer 242:* Så du mener du kunne vært på B2?
- Linda:* I naturfag, ja (Elev B1)
- Intervjuer243:* Er du enig i det du også?
- Alle:* Ja (fra alle andre) (Elever B1)
- Intervjuer 244:* Så dere syntes det ble dumt med samme gruppene i matte og naturfag?
- Hans:* Ja. For det blir vel i grunn riktig å dele opp det i forskjellige nivå i naturfag og matte. Er du god i naturfag og dårlig i matte, så må du liksom lære ting du synes er lett i naturfag. Det er litt dumt altså (Elev B1)

Likevel synes elevene undervisningen i naturfag er vanskelig.

- Intervjuer 245:* Synes dere at det er blitt for enkelt i naturfag, er det sånn å forstå?
- Linda:* Nei. Ikke for enkelt (Elev B1)
- Siv:* Synes det er vanskelig jeg (Elev B1)
- Mats:* Jeg synes og det er vanskelig (Elev B1)
- Intervjuer 246:* Hva er det som er vanskelig da?
- Siv og Mats:* Alt! (Elever B1)

To av elevene trakk frem at prestasjonene i naturfag avhenger av temaet det undervises i, og forklarte de ”dårlige karakterene” ut fra temaet og ikke innsatsen. De hevdet det var positivt å bli delt inn i nivådifferensierte grupper, slik at de fikk den hjelpen de trengte.

- Intervjuer 147:* Har det vært undervist for vanskelig før?
- Erik:* Ja, det har vi sagt. Det spørs nå. Men grunnen til at jeg fikk dårlig karakter på naturfagsprøven, var fordi vi hadde om atomer og det er noe jeg.. Det går ikke. Jeg må jobbe meg til en toer, rett og slett. I andre temaer, kan jeg jobbe meg opp igjen (Elev A2)

Intervjuer 148: Hva mener du? Har det vært positivt det her eller?

Amund: Ja! Det har vært sånn at vi har fått arbeidet på det nivået vi er på (Elev A2)

Intervjuer 149: Hvilket nivå er du på?

Amund: A (Elev A2)

Intervjuer 150: Og med dine ord vil det si?

Amund: Dårlig karakter. To eller noe sånt. Ja, sånn som Erik sa. På grunn av de atomgremene, så ble det to. Har egentlig tre i naturfag. Så nå arbeider vi på det nivået vi er på. Vi får mer hjelp og sånn, og det er lettere å forstå ting. Vi bygger oss oppover (Elev A2)

Elevene trakk frem at når faget ble mer forståelig, så ble arbeidsinnsatsen deretter:

Intervjuer 159: Hvordan er arbeidsinnsatsen deres i faget nå da? Bedre, dårligere eller uforandret?

Amund: (...) Blir lettere når vi forstår det, så blir det enklere å jobbe med faget. Vi blir jo bedre (Elev A2)

En av elevene uttrykte en endring i forhold til synet på egen mestring, ved at han tidligere ga opp oppgaver som så vanskelig ut, fordi han ikke hadde tro på at han kunne klare de. Nå tok han derimot utfordringen og gikk løs på selv de vanskelige oppgavene. Eleven svarte følgende på spørsmål om arbeidsinnsatsen var blitt bedre under nivåddifferensieringen:

Truls: Ja, før kunne jeg se på en oppgave og bare gi opp etter en stund egentlig, fordi det var rett og slett ikke noen vei å gjøre det, jeg skjønnte det ikke. Men nå kan jeg gjøre det (Elev A2)

4.4 Hvordan påvirker nivåddifferensieringen læringsmiljøet i naturfagundervisningen?

I dette delkapitlet presenteres resultater fra underkategoriene ”trygghet og trivsel”, ”stigmatisering” og ”relasjoner”.

4.4.1 Sammenligning av variabelen ”trivsel”, før og etter nivåddifferensieringen

Alle gruppene, utenom elevene som byttet fra mannlig til kvinnelig lærer og alle elevene samlet på nivå A, hadde en økning i svarene sine fra før til etter nivåddifferensieringen på hvordan trivselen i naturfagstimene var (tabell 4.7). Elevene på nivå B, var den eneste

gruppen som hadde forskjeller i svarene, som var signifikant ($t=2,12$, $df=20$, $p<0,05$). Effektstørrelsen for gruppen ble målt til 0,46, noe som er en moderat effekt ($d\approx 0,5$).

Tabell 4.7: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, etter sammenligning av gjennomsnittsveridene på variabelen trivsel

		Alle (A+B)	A			B		
			♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle
Gj. Snitt	Før	3,00	3,14	3,25	3,18	2,58	3,33	2,90
	Etter	3,27	3,29	2,75	3,09	3,25	3,56	3,38
Diff.		0,27	0,14	-0,50	-0,09	0,67	0,22	0,48*
d		0,23	0,11	-0,29	-0,06	0,62	0,23	0,46
n		33	7	4	11	12	9	21

Noter. Gj.Snitt=gjennomsnittlig svar, diff.=differanse (positive forskjeller i favør etter nivådifferensieringen), d=effektstørrelse, n=antall, * $p<0,05$

Trivselen for elevene som hadde den mannlige læreren før og under nivådifferensieringen, hadde en moderat effekt av nivådifferensieringen. Trivselen for de resterende gruppene viste lave eller negative effekter etter nivådifferensieringen.

4.4.2 Elevytringer om trivselen i naturfagstimene

I de fire intervjuene var det kun to elever som uttrykte misnøye rundt trygghet og trivsel knyttet til den endrede organiseringen. Resten og flertallet av elevene hevdet at de nye gruppene ikke førte til at de følte seg utrygg, heller motsatt. Elevene trakk frem at nå som alle var på likt nivå, ble det ikke like skummelt å rekke opp hånda, fordi de visste at resten av elevene var på likt nivå som dem selv. De var ikke like redd for å svare feil eller føle seg dårligere, slik de gjorde før. Elevene følte seg tryggere og hevdet dette gjorde at de nå bidro i muntlig deltakelse i større grad enn tidligere. Sitater som eksemplifiserer dette er følgende:

Intervjuer 186: Hvordan synes dere det var å være aktiv i de nye gruppene?

Svein: Det var ganske mye enklere siden de fleste var på ganske likt nivå.

Ganske ulikt nivå i de gamle klassene, noen som for eksempel har 6-ere og 5-ere (Elev A2)

Intervjuer 348: Hvordan føles det å komme i ei ny gruppe der det er ukjente elever, som du ikke har hatt undervisning sammen med før? Blir det litt utrygt på en måte? At en blir litt redd for å si hva en mener når en ikke kjenner alle?

Ane: Ingen som flirer av deg likevel, alle er i samme situasjon så (Elev B2)

Elevene som var positiv til trivselen påpekte i tillegg at de kom mer til ordet i de nivå-differensierte gruppene, nå som de var mer komfortable med å delta muntlig. De hevdet at det tidligere alltid var de samme elevene, ofte de faglig sterke elevene, som kom til ordet, og de lavtpresterende elevene følte seg mer som tilskuere enn deltakere i klasserommet. I de nivå-differensierte gruppene følte elevene at de endelig ble synlig for læreren, og at de fikk bidra mer i dialog og diskusjon:

Intervjuer 382: Var det noen andre som svarte først før?

Jørn: Ja. Det var alltid de smarteste som svarte. De lar alltid de som er smart få svare først (Elev B2)

Intervjuer 383: Men nå endelig ble dere hørt?

Ane: Ja (Elev B2)

Jørn: Ja, for de er oppe med handa før du rekker å høre ferdig spørsmålet (Elev B2)

Den ene eleven som mente trivselen ble dårligere, var den samme eleven som opplevde at læringen ble dårligere. Misnøyen i forhold til trygghet og trivsel lå til grunn i mangel på relasjoner til resten av elevene i gruppen, noe som førte til en lavere grad av muntlig deltakelse i klasserommet:

Intervjuer 30: Men du synes det er blitt dårligere. Er det fordi du har fått mindre muligheter, eller er det det at du er blitt litt reddere for å snakke?

Nora: Tror det er fordi jeg ble litt reddere, ja. For jeg følte meg, for å si det sånn, mye tryggere med de jeg kjenner (Elev A1)

Den andre ytringen som knyttet til trivselen, bygger på utrygghet som følge av ubehagelige situasjoner:

Ida: Når noen har rekt opp hånda her, så er det noen som flirer og sånn. Og man vet ikke om det er av det, eller om de hvisker om noe annet eller sånt. Og når jeg gikk i den andre klassen, så var det ingen som flirte om du svarte feil eller noe. Så det er litt sånn ekkelt å ikke få til å rekke opp hånda og (Elev A1)

De samme to elevene hevdet de hadde et bedre klassemiljø i de gamle klassene, noe som var med på å senke trivselen og tryggheten.

Nora: (...) Jeg tror det spiller en ganske stor rolle på klassemiljøet også, hvordan klassemiljø du hadde før (Elev A2)

4.4.3 Elevytringer om stigmatisering i naturfagstimene

Ingen av elevene opplevde noen form for stigmatisering eller mobbing under forskningsprosjektet. På spørsmål om det har vært litt vondt å være på det som rangeres som det laveste nivået, svarte en av elevene følgende:

Ida: Nei, jeg er nå litt der jeg vet jeg passer inn da. Så får folk bare tro det de vil da (Elev A1)

Videre hevdet hun at man ser at det er forskjell på nivåer også i de ordinære klassene:

Ida: Man ser jo liksom at det er forskjellig nivå uansett (Elev A1)

Elevene har heller ikke opplevd noen taperfølelse av å bli plassert i de lavest presterende gruppene, men trakk det heller frem som en fordel med mulighet for faglig utvikling:

Intervjuer 151: Så dere føler ikke at det er noen slik taperfølelse at dere har havnet på den gruppa som trenger mest hjelp?

Alle: Nei (Elev A2)

Svein: Det er en fordel det (Elev A2)

Intervjuer 152: Føles det godt?

Amund: Ja. Det er bedre å komme på den enn enda høyere opp og du vet at du ikke får det til. Bedre å komme lengre ned og vite at du får hjelp (Elev A2)

På spørsmål om det har forekommet noen form for terging eller negative kommentarer svarte en av elevene følgende:

Linda: Bare litt sånn morsomt: "skal du på gruppa di du nå da, B-en" (Elev B1)

4.4.4 Elevytringer om relasjoner i naturfagstimene

Det ble tidligere, under "trygghet og trivsel", trukket frem at to av elevene var misfornøyd med den endrede organiseringen, og dermed ble trivselen dårligere. Dette var på grunn av manglende relasjoner til resten av elevgruppen:

Intervjuer 40: Du sa det var litt både og. Hva er det som ikke er så bra?

Ida: Nei at du var i klassen så fikk du sitte med de du kjente og sånn. Så nå har du liksom ikke fått valgt gruppe sjøl. Sitter sammen med noen som vi absolutt ikke vil komme i lag med, for eksempel (Elev A1)

En av elevene hevdet det var en større utfordring å samarbeide med elever de ikke kjente så godt fra før:

Intervjuer 256: (...) Hvordan var det å komme inn i den gruppa der det var ukjente elever, eller dere visste vel av dem, men dere har ikke vært i undervisning sammen med dem før?

Linda: Det var litt vanskelig å diskutere med noen du ikke har prata med før, så da vi skulle diskutere tyngdekraft og om ulven skal få leve og sånn. Det er litt vanskelig når du ikke har prata med dem før (Elev B1)

Eleven uttrykte at hun ikke ble utrygg som følge av dette, men at det er enklere å diskutere fritt med klassekamerater som man har gått i klasse med i tre år. Hun trakk i tillegg frem at han trodde det ville blitt bedre dersom de hadde beholdt gruppene over en lengre tidsperiode, med tanke på at da ville de fått bedre tid til å etablere relasjoner, og dermed fått til et bedre samarbeid.

Også flere av de andre elevene opplevde å ikke komme på samme gruppe som vennene sine, men hevdet at de ikke savnet de gamle klassene. Noen uttrykte at læringsutbyttet og hjelpen de fikk nå, veide tyngre enn å havne i samme gruppe som vennene, mens andre trakk frem at hvem de arbeider med ikke hadde noen betydning og at det var positivt å få arbeide med andre enn de man så i klasserommet til vanlig.

En annen elev uttrykte at det nødvendigvis ikke var så viktig å havne på gruppe med vennene sine og de man vanligvis arbeider sammen med, da det ofte ble mer utenonfaglig snakk. På spørsmål om hvordan eleven har opplevd å være i en differensiert gruppe svarte eleven følgende:

Ane: Og så er det, hvis vi i klasserommet jobber sammen med venninner, for eksempel, så blir det babling om hva som har skjedd i helga da, og sånne ting. Men med andre så kan du skrive lekser sammen med dem i stedet for å sitte og prate om alt mulig annet. For eksempel da (Elev B2)

Elevene uttrykte i tillegg at hvis disse gruppene hadde blitt opprettholdt over en lengre tidsperiode, ville de fått tid til å bli bedre kjent med hverandre. En elev hevdet det hadde gått såpass lang tid, at nye relasjoner allerede var etablert. På spørsmål om elevene gledet seg til å komme tilbake til de gamle klassene, svarte 10 av elevene tydelig nei, men fire av elevene svarte ja. Selv om de uttrykte bedre trivsel og læring, ønsket seg tilbake sitt gamle arbeidsmiljø. En elev ville tilbake til vennene sine, mens en annen ville tilbake til sin gamle lærer.

4.5 Hvordan påvirker nivådifferensieringen elevenes motivasjon for naturfag?

I følgende delkapittel presenteres resultatene fra konstruktene ”fremtidsrettet motivasjon”, ”instrumentell motivasjon”, ”generell motivasjon” og interessebasert motivasjon”.

4.5.1 Ytre motivasjon for naturfag

Ytre motivasjon måles ut fra de to konstruktene ”fremtidsrettet motivasjon” og ”instrumentell motivasjon”, sett hver for seg.

4.5.1.1 Sammenligning av konstruktet ”fremtidsrettet motivasjon”, før og etter nivådifferensieringen

Alle elevene sammenlagt, hadde positive signifikante forskjeller i svarene deres på konstruktet fremtidsrettet motivasjon ($t=2,68$, $df=32$, $p<0,05$) (tabell 4.8). Effektstørrelsen for denne gruppen var oppimot moderat ($d\approx 0,5$). Elevene som byttet fra kvinnelig til mannlig lærer, hadde signifikante forskjeller på variablene under fremtidsrettet motivasjon sammenlagt ($t=2,64$, $df=8$, $p<0,05$). Den målte effektstørrelsen for denne gruppen, vitner om en høy effekt ($d>0,8$).

Tabell 4.8: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”fremtidsrettet motivasjon”

		Alle (A+B)	A			B		
			♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle
Gj. Snitt	Før	1,37	1,42	1,45	1,44	1,27	1,42	1,33
	Etter	1,61	1,60	1,75	1,67	1,40	1,83	1,58
Diff.		0,24*	0,18	0,30	0,23	0,13	0,41*	0,25
d		0,42	0,33	0,36	0,36	0,20	0,89	0,44

n	33	7	5	12	12	9	21
----------	----	---	---	----	----	---	----

Noter. Gj.Snitt=gjennomsnittlig svar, diff.=differanse (positive forskjeller i favør etter nivådifferensieringen), d=effektstørrelse, n=antall, *p<0,05

Slik tabell 4.8 viser, hadde ingen av de resterende gruppene forskjeller som var signifikant, eller effektstørrelser som var høy, men alle gruppene økte svarverdiene sine fra før til etter nivådifferensieringen.

4.5.1.2 Sammenligning av konstruktet ”instrumentell motivasjon”, før og etter nivådifferensieringen

De eneste gruppene som hadde positive forskjeller i svarverdiene sine, for konstruktet instrumentell motivasjon, var elevene som byttet fra mannlig til kvinnelig lærer, og alle elevene på nivå A (tabell 4.9). De resterende gruppene hadde negative svarforskjeller. Elevene som hadde den kvinnelige læreren før og under nivådifferensieringen hadde negative forskjeller som var signifikant ($t=-2,50$, $df=6$, $p<0,05$). Gruppens effektstørrelse ble målt til $-0,94$, og vitner om en negativ høy effekt ($d>0,8$).

Tabell 4.9: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”instrumentell motivasjon”

		Alle (A+B)	A			B		
			♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle
Gj. Snitt	Før	2,31	2,25	2,04	2,17	2,35	2,46	2,40
	Etter	2,24	2,11	2,56	2,30	2,05	2,42	2,21
Diff.		-0,07	-0,14*	0,52	0,13	-0,30	-0,04	-0,19
d		-0,11	-0,94	0,79	0,25	-0,35	-0,09	-0,26
n		33	7	5	12	12	9	21

Noter. Gj.Snitt=gjennomsnittlig svar, diff.=differanse (positive forskjeller i favør etter nivådifferensieringen), d=effektstørrelse, n=antall, *p<0,05

Elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, hadde en effektstørrelse som var høy ($d\approx 0,8$), selv om forskjellen i svarene deres ikke var signifikant, tyder effektstørrelsen på at nivådifferensieringen har hatt en positiv høy effekt på elevenes instrumentelle motivasjon. Slik tabell 4.3 viser, var de resterende effektstørrelsene lav.

4.5.2 Indre motivasjon for naturfag

Indre motivasjon måles ut fra de to konstruktene ”generell interesse” og ”interessebasert motivasjon”, sett hver for seg.

4.5.2.1 Sammenligning av konstruktet ”generell interesse”, før og etter nivådifferensieringen

Ingen av de syv gruppene hadde signifikante forskjeller i svarene sine på konstruktet ”generell interesse” (tabell 4.10). Slik tabell 4.10 viser, var elevene som byttet fra kvinnelig til mannlig lærer den eneste gruppen som hadde negative svarforskjeller.

Tabell 4.10: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”generell interesse”

		Alle (A+B)	A			B		
			♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle
Gj. Snitt	Før	2,32	2,40	1,88	2,18	2,22	2,64	2,40
	Etter	2,44	2,51	2,47	2,49	2,37	2,47	2,41
Diff.		0,12	0,11	0,59	0,31	0,15	-0,17	0,01
d		0,16	0,22	0,67	0,45	0,17	-0,37	0,01
n		33	7	5	12	12	9	21

Noter. Gj.Snitt=gjennomsnittlig svar, diff.=differanse (positive forskjeller i favør etter nivådifferensieringen), d=effektstørrelse, n=antall, *p<0,05

Elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, som følge av differensieringen, hadde en effektstørrelse som var moderat. De resterende effektstørrelsene var lav ($d < 0,5$).

4.5.2.2 Sammenligning av konstruktet ”interessebasert motivasjon”, før og etter nivådifferensieringen

På konstruktet ”interessebasert motivasjon”, hadde ingen av gruppene signifikante forskjeller (tabell 4.11). Elevene på nivå B hadde positive forskjeller fra før til etter nivådifferensieringen, mens elevene på nivå A, hadde ingen eller negative forskjeller fra før til etter nivådifferensieringen.

Tabell 4.11: Gj. Snittlig svar, differanse, effektstørrelse og antall, for konstruktet ”interessebasert motivasjon”

		Alle (A+B)	A			B		
			♀♀	♂♀	Alle	♂♂	♀♂	Alle

Gj. Snitt	Før	2,35	2,46	1,92	2,23	2,30	2,58	2,42
	Etter	2,41	2,37	1,92	2,18	2,37	2,76	2,53
Diff.		0,06	-0,09	0,00	-0,05	0,07	0,18	0,11
d		0,12	-0,15	0,00	-0,10	0,13	0,45	0,25
n		33	7	5	12	12	9	21

Noter. Gj.Snitt=gjennomsnittlig svar, diff.=differanse (positive forskjeller i favør etter nivådifferensieringen), d=effektstørrelse, n=antall, *p<0,05

Slik tabell 4.11 viser, har nivådifferensieringen kun hatt lave effekter på elevenes interessebaserte motivasjon ($d < 0,5$).

4.5.3 Elevytringer om motivasjon for naturfag

Alle utenom tre av elevene i A-intervjuene hevdet de ble mer interessert i naturfaget etter nivådifferensieringen, som følge av en bedre forståelse for faget. De uttrykte at naturfaget tidligere ble oppfattet som et krevende fag, og at de hadde vanskeligheter med å følge med og forstå sammenhengene. En dialog som eksemplifiserer det endrede synet på naturfaget, som følge av differensieringen er følgende:

Svein: Synes det blir mer interessant da, når vi forstår de tingene som sies. De bruker mer tid på å forklare hvordan det er og sånn. Det er artig (Elev A2)

Intervjuer 193: Så dere synes det er blitt mer interessant?

Truls: Ja, når det er blitt lettere, er det også lettere å like (Elev A2)

Intervjuer 194: Altså du kommer inn på interessante saker. Nå lurert jeg på – enn trivsel? Trives dere bedre i naturfaget, liker dere faget bedre?

Erik: Ja, det blir jo sånn da. Når vi får til noe, så blir det artigere (Elev A2)

Elevene uttrykte videre at de trodde interessen ville økt enda mer, hvis de fikk fortsette med nivådifferensieringen over et lengre tidsperspektiv.

Det var også tydelig at interessen for og holdningene til naturfaget varierte etter hvilket tema det ble undervist i, eksemplifisert ved følgende utsagn:

Intervjuer 97: Men du er blitt litt mer interessert i naturfag?

Torje: Ja, det var artig å ha det med ulv og sånt. Ikke bare kjemi og fysikk (Elev A1)

Intervjuer 98: Så naturfag er faktisk noe du kan tenke deg å arbeide med senere?

Torje: Nei. Mens vi holdt på med ulv og sånt, ja (Elev A1)

En elev uttrykte økt interesse for naturfag, som følge av at hun fikk arbeide med noe hun personlig interesserte seg for:

Intervjuer 68: Hva er det du husker på med ulven?

- Ida:* *Det meste egentlig (Elev A1)*
- Intervjuer 69:* *Du synes du lærte noe der?*
- Ida:* *Ja. Det var noe som jeg var interessert i, og da er det artigere å lære om det (Elev A1)*
- Intervjuer 70:* *Hva var det som var artig med det? Var det dette med å inn på data?*
- Ida:* *Det var ikke bare dataen. Det var å lære noe om noe som var interessant (Elev A1)*

Den ene eleven som uttrykte lavere interesse for naturfaget var misfornøyd med gruppeinndelingen og hevdet læringen ble dårligere. Hun hevdet naturfaget ble mer kjedelig i de nivåddifferensierte gruppene enn det var før:

- Nora:* *For meg er det sånn at jeg prøvde å gjøre mer lekser i naturfag før enn jeg gjør nå (Elev A1)*
- Intervjuer 95:* *Har det vært mindre lekser i naturfag nå?*
- Nora:* *Ikke bare derfor, tror jeg ikke. Det ble mer kjedelig med naturfag nå enn det var før (Elev A1)*

En av de andre elevene som ikke mente interessen økte som følge av differensieringen, uttrykte lav motivasjon for skolen generelt:

- Erik:* *For eksempel, det er bare meg da, men . Jeg prøver å gjøre det bra på skolen, ikke for at det interesserer meg i det hele tatt, skal jeg være ærlig. Men det er for å få bra karakterer og muligens få en bra framtid. Det er det eneste jeg bryr meg om. Bryr meg ikke i det hele tatt om noe annet enn det. Har andre interesser som er mer viktig enn skolen (Elev A2)*

I intervju B1 kom det frem at nivåddifferensieringen ikke hadde noen betydning for interessen i faget, mens elevene i B2 fikk ikke spørsmål om dette.

5 Drøfting

Formålet med denne studien var å utforske hvorvidt nivå-differensiering i naturfag påvirker lavtpresterende elevers naturfagundervisning, opplevelse av læring, akademiske selvpoppfatning, motivasjon og læringsmiljø, knyttet til trivsel og relasjoner og. Resultatene vil i dette kapittelet drøftes mot problemstilling og forskningsspørsmål, i lys av teori og tidligere forskning på feltet.

5.1 Nivå-differensieringens betydning for naturfagundervisningen

5.1.1 Nivå-differensiert naturfagundervisning – elev- eller lærersentrert?

Inndeling til prestasjonslike elevgrupper, gjør at lærerne i større grad kan skreddersy naturfagundervisningen til det aktuelle nivået, og på denne måten tilrettelegge for en undervisning som ivaretar prinsippet om tilpasset opplæring for alle elever (Collins & Gan, 2013). Hvorvidt læreren endrer undervisningen som følge av en endret organisering, kan tenkes å ha stor påvirkning på utfallet av nivå-differensieringen, slik flere av de tidligere nevnte studiene fant (Duflo m.fl., 2011; Hattie, 2002; Leuven & Rønning, 2014). Resultatene fra intervjuene viste at elevene beskrev to nokså ulike naturfaglærere, og det ble antatt nødvending å forsøke å identifisere disse ytterligere, for å undersøke hvordan disse kan ha vært med å påvirke resultatene av den nivå-differensierte naturfagundervisningen.

Flere av elevene på nivå A trakk frem, i intervjuene, at den kvinnelige læreren var opptatt av å se elevene og tilrettelegge for at de skulle få forståelse for de naturfaglige emnene som ble undervist. Utsagnene beskriver en lærer som på flere områder likner det Maor og Taylor (1995) beskriver som en elevsentrert lærer, der elevenes læringsbehov og forutsetninger for læring er sentral. En slik lærer klassifiseres som konstruktivistisk orientert, og kjennetegnes av et syn på elevene som aktive konstruktører av egen kunnskap, gjennom erfaringer, deltakelse og kunnskapsinnhenting (Maor & Taylor, 1995). Elevene på nivå B, beskriver derimot den mannlige læreren som en lærer som bruker mye av tiden på enveiskommunikasjon, og rask og krevende kunnskapsformidling,

som i liten grad er tilpasset elevenes forutsetninger. En slik beskrivelse har flere likheter med det Maor og Taylor (1995) definerer som lærersentrert, med et positivistisk kunnskapssyn. I et slikt kunnskapssyn er elevene passive mottakere av kunnskap, mens læreren er den aktive kunnskapsformidleren (Maor & Taylor, 1995). Positivistisk orienterte lærere er tradisjonell i sin undervisning og er mindre orientert mot å avdekke elevenes forkunnskaper (Hashweh, 1996). De to lærerstilene er sammenfallende med det Knutsen (under utgivelse) fant i sin forskning av de samme lærerne, basert på refleksjonssamtaler med lærerne i etterkant av undervisningen.

5.1.2 Klasseromdialog som meningskaping for lavtpresterende elever

Ved å endre rammene for undervisningen, gjennom inndeling i prestasjonslike elevgrupper, kan lavtpresterende elever innta nye roller i naturfagundervisningen. Elevene kan bli mer komfortable med å delta muntlig, fordi elevenes forventninger til hverandre endres, og på denne måten kan de bli mer aktiv og synlig i undervisningen. Dette kan føre til at læreren i større grad kan ta utgangspunkt i de lavtpresterende elevenes naturfaglige forestillinger og misoppfatninger, og bygge opp undervisningen ut fra disse, ved at det blir mer overkommelig å kartlegge deres læringsbehov og forutsetninger gjennom klasseromdialogen.

Slik det framkom i intervjuene, opplevde flertallet av elevene at nivådifferensieringen bidro til at de ble mer muntlig aktive i naturfagundervisningen. Når de høytpresterende elevene ikke lenger var tilstede, synes det som om de lavtpresterende elevene mer synlige og aktive i klasseromdialogen. Dette bekreftes ytterligere av det Knutsen (under utgivelse) fant i refleksjonssamtaler med de to lærerne. Læreren som underviste nivå A, hevdet at det mindre komplekse læringsmiljøet gjorde at hun evnet å se elever som hun tidligere opplevde som usynlige og inaktive, som følge av at de deltok mer i undervisningen (Knutsen, under utgivelse).

Alle spørsmålene i konstruert ”samtale” var knyttet til elevene, og kan på denne måten si noe om hvorvidt lærerne inkluderte elevene i dialogen i den nivådifferensierte naturfagundervisningen. Alle elevene samlet sett, rapporterte om økt hyppighet av samtale i den nivådifferensierte naturfagundervisningen, og forskjellen var signifikant. Evelytringene og de statistiske resultatene støtter med andre ord opp om hverandre. Å

inkludere elevene til å bidra med spørsmål og kommentarer i naturfagundervisningen, gir i følge Ødegaard og Arnesen (2010), et godt utgangspunkt for en undervisning som er meningssskapende. Med meningssskapende naturfagundervisning menes en undervisning hvor mening skapes gjennom faglig kunnskaps- og begrepsforståelse, i dette tilfellet gjennom dialogisk meningssskaping i en sosial sammenheng (Mortimer & Scott, 2003). Dette kan være avgjørende for at de lavtpresterende elevene skal få forståelse for de mange fagspesifikke ordene, sammenhengene, prosessene og systemene naturfaget består av, og tilegne de mening. Slik Wellington og Osborne (2001) hevder, må det naturfaglige språket tas i bruk, for at elevene skal lære det. Økt fokus på å inkludere elevene i den naturfaglige dialogen, kan bidra til at elevene ser på seg selv som bidragsyttere i klasserommet, noe som i følge Deci og Ryan (2000) er sentralt for å utvikle indre motivasjon.

At elevene som hadde den kvinnelige læreren før og under nivåddifferensieringen, har positiv signifikans på variablene som går på samtale, kan tyde på at læreren i større grad har vektlagt dialog i naturfagundervisningen under nivåddifferensieringen, men den lave utvalgsstørrelsen for gruppen gjør at disse tendensene må tolkes med svært stor forsiktighet. At disse elevene rapporterer om økt bruk av samtale i undervisningen, er ikke overraskende hvis en tar utgangspunkt den kvinnelige lærerens lærerstil, beskrevet ovenfor. En konstruktivistisk-orientert pedagogikk, vektlegger elevengasjement individuelt og sosialt, i problemløsende læringsaktiviteter og refleksjoner rundt den etablerte vitenskapen, seg selv og sine medstudenter (Maor & Taylor, 1995). På en annen side var det ikke signifikante forskjeller samlet for nivå A, som følge av at elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, ikke hadde signifikante forskjeller. En tolkning knyttet til dette kan være at relasjoner til læreren og nye medelever ikke var etablert, og at noen av elevene derfor kan ha vært ukomfortable med å delta i klasseromdialogen. De to elevytringene som mente de ikke deltok mer i dialogen som følge av differensieringen, var på nivå A, og hevdet det ble utrygt i klasserommet som følge av manglende relasjoner. En kan av den grunn spørre seg hvorvidt den kvinnelige læreren har lagt vekt på å etablere et trygt læringsmiljø for elevene i de nye gruppene.

Elevene på nivå B, hadde på sin side, en forskjell som var positiv signifikant og alle enkeltgruppene hadde moderate effektstørrelser. Resultatene kan derfor tyde på at dialog i naturfagundervisningen var hyppig brukt hos den mannlige læreren under

nivådifferentieringen, men en slik tolkning stemmer ikke overens med hvordan den mannlige læreren ble fremstilt av elevene i intervjuene, beskrevet tidligere i kapitlet. En kan spørre seg hvorvidt det er mulig å drive en lærersentrert naturfagundervisning, og samtidig vektlegge dialog i klasserommet. Som tidligere nevnt, var spørsmålene på konstruktet ”samtale” knyttet til elevaktivitet i dialogen, og det vil derfor være lite sannsynlig at elevene har misoppfattet spørsmålene og tolket de som at det i hovedsak er læreren som snakker. En forklaring kan være at dialogen er det Mortimer og Scott (2003) definerer som autorativ-interaktiv dialog, der læreren inkluderer elevenes innspill, men i større grad er i fokus selv. Slik sett kan det tenkes at elevene rapporterer om økt samtale i intervjuene og spørreskjemaene, som følge av at de høytpresterende elevene ikke lengre var til stede og kunne komme med sine innspill, og at de lavtpresterende elevene derfor overtok denne rollen. På en annen side kan det tenkes at enkeltelevers ytringer i intervjuene er tillagt for stor vekt i beskrivelse av lærerstilen, og at det derfor oppstår en slik uoverensstemmelse. Evelytringene er i tillegg kun et utvalg av elevene som svarte på spørreskjemaet, og det kan tenkes at elevene kan ha ulik oppfatning av læreren.

5.1.3 Nivådifferentiert naturfagundervisning - praktisk og elevaktiv eller tradisjonell og lærerstyrt?

Gjennom en praktisk naturfagundervisning, kan de mange sammenhengene i naturen konkretiseres (Marion, 2008). De lavtpresterende elevene uttrykte i intervjuene at undervisningen tidligere var for vanskelig, og det kan derfor tenkes at de mange dimensjonene faget består av, ikke ble konkretisert for elevene i de opprinnelige klassene. Naturfaget kan på denne måten ha blitt for abstrakt og fremmedgjort for elevene. Det kan tenkes at abstrakte tilnærminger til lærestoffet, med fokus på å huske og gjengi fakta, særlig er krevende for lavtpresterende elever, da naturfaget i seg selv består av en rekke abstrakte fenomener, prosesser og sammenhenger. En konkretisering gjennom praktiske aktiviteter kan hjelpe elevene å knytte de naturfaglige begrepene og ideene til erfaringer de gjør seg enten i klasserommet eller andre læringsarenaer, og på denne måten utvikle en bedre forståelse for faget.

I alle de fire intervjuene, trakk elevene frem at naturfagundervisningen ble mer praktisk under nivådifferentieringen, noe som bekreftes av de statistiske resultatene, der alle elevene samlet hadde en positiv signifikant forskjell. Resultatene for elevene på nivå B,

på konstruktet ”praktisk elevarbeid” bekrefter også elevutsagnene i intervjuene. Disse elevene opplevde en tydelig forskjell i hyppigheten av praktiske aktiviteter i naturfagundervisningen, fra før til etter nivåddifferensieringen. Elevene som hadde den mannlige læreren før og under nivåddifferensieringen hadde signifikante forskjeller og en høy effektstørrelse, og for elevene som byttet fra den kvinnelige til den mannlige læreren, var effektstørrelsen oppimot høy. Nivået sett samlet, hadde signifikante forskjeller, og en høy effektstørrelse. Den mannlige læreren har med andre ord i større grad vektlagt prosessdimensjonen i naturvitenskapen under nivåddifferensieringen.

Elevene på nivå A hadde på sin side ingen signifikante forskjeller, eller effektstørrelser som var høy, på konstruktet ”praktisk elevarbeid”. Disse resultatene bekrefter med andre ord ikke det elevene sier i intervjuene. En tolkning av dette kan være at elevene opplever spørsmålene knyttet til praktisk arbeid ulikt på spørreskjemaene og i intervjuet. I spørreskjemaene er de praktiske aktivitetene knyttet til forsøk, mens de i intervjuene presenteres som praktiske aktiviteter. Marion (2008) fremhever at praktisk arbeid går under mange navn: ”undersøkelser, forsøk, elevaktiviteter, elevøvelser, laboratorieøvelser og eksperimenter” (Marion, 2008, s. 79). I naturvitenskapelige sammenhenger innebærer forsøk å gjøre observasjoner under kontrollerte forhold (Marion, 2008). Det kan derfor tenkes at elevene knytter spørsmålene i spørreskjemaet til aktiviteter som gjennomføres på naturfagslaben med frakk og briller på, og ikke til aktivitetene de omtalte i intervjuene.

Motivasjonsteoriene presentert i teorikapittelet, vektlegger betydningen av autonomi i undervisningen, for at elevene skal bli indre motiverte. Slik resultatene viste, hadde ingen av gruppene signifikante forskjeller på konstruktet ”utforsking av egne ideer”, eller effektstørrelser som var høy. Resultatene kan vitne om at elevene i liten grad har opplevd autonomi i læringsaktivitetene og oppgavene i naturfagundervisningen. Resultatene kan på denne måten tyde på at de praktiske aktivitetene, som ble gjennomført under nivåddifferensieringen, var lærerstyrt. Lærerstyrte praktiske aktiviteter kjennetegnes tradisjonelt av at elevene følger kokebokoppskrifter, der få eller ingen steg i prosessen er overlatt til elevene selv (Marion, 2008). Deci og Ryan (2000) hevder at liten grad av autonomi i oppgavene og læringsaktivitetene vil føre til ytre orienterte elever med redusert faglig interesse. En pedagogikk som vektlegger læring av naturvitenskapelige fakta og formler, og bekreftelse av disse, gjennom forskrevde praktiske aktiviteter, er i følge Maor og Taylor (1995), kjennetegn på lærere som ser på læring som gjengivelse og

reproduksjon av den allerede beviste og etablerte naturvitenskapelige kunnskapen. På en annen side er en lærerstyrt tilnærming til praktiske aktiviteter ikke nødvendigvis negativ for disse elevene, fordi PISA-resultatene fra 2006, viste en sammenheng mellom vektlegging av elevenes utforskning av egne ideer og lave naturfagsprestasjoner (Kjærnsli m.fl., 2007). Forfatterne av den norske PISA-rapporten skrev at ”det er lett å gå seg vill i det naturfaglige landskapet hvis egne ideer alene skal være ledestjerne” (Kjærnsli m.fl., 2007, s. 116). Det kan tenkes at lavtpresterende elever vil ”gå seg enda mer vill”, fordi de har et for lavt faglig utgangspunkt til å være selvstendige i praktisk arbeid som skal være læringsfremmende. At ingen av gruppene hadde signifikante forskjeller på konstruktet ”utforskning av egne ideer” er med andre ord ikke nødvendigvis negativt. Praktiske elevaktiviteter kan være læringsfremmende også under tydelig klasseledelse (Folkvord & Mahan, 2015). På en annen side kan utforskning av egne ideer gjennom autonomi, bidra til at elevene kan velge ulike innganger til egen læring, med bakgrunn i deres interesser eller læringsstrategier. Almendingen m.fl. (2009) fant at lærerens valg av undervisningsmåter i naturfag ikke påvirkes av hvordan han eller hun vurderte klassens faglige nivå, men at en praktisk og elevaktiv undervisning er mer utfordrende fremfor en tradisjonell lærerstyrt undervisning. Hvis det er slik at de praktisk aktivitetene som ble gjennomført under nivåddifferensiering var lærerstyrt, kan det tenkes at prestasjonslike elevgrupper ikke var nok til å gi elevene mulighet for å utforske mer på egenhånd. På en annen side kan det tenkes at lærerne har tatt prestasjonsnivåene i betraktning ved planlegging av de praktiske aktivitetene, og sett det som en nødvendighet å styre aktivitetene for at de skulle være læringsfremmende.

5.1.4 Hvorfor skal vi lære dette?

Delkapittel 2.4.4 vektlegger en relevant naturfagundervisning for at elevene skal få positive holdninger til faget og et ønske om å prestere. Det relativt store antallet lavtpresterende elever i naturfag i Norge, kan med andre ord tenkes å være et resultat av at faget oppleves som ukjent og lite meningsfullt. Relevant naturfagundervisning kan i større grad bidra til at elevene kan knytte det de lærer opp mot hverdagen, og på denne måten utvikle en bedre forståelse. Dette kan være en løsning for å tilrettelegge undervisningen til lavtpresterende elever, slik at de kan utvikle sin forståelse gjennom assimilasjon til mer kjente områder. På en annen side er det nødvendig å vise elevene hvordan naturfaget er

relevant for elevene, i nåtid og fremtid, for at de skal utvikle positive holdninger til faget, som kan bidra til å øke motivasjonen for videre studier innen naturvitenskap.

Resultatene fra konstruktet ”anvendelser”, viste at nivådifferensieringen hadde liten betydning for hvorvidt lærerne viste elevene hvordan det de lærte i naturfagundervisningen var relevant for elevene i nåtid, for videre utdanning, fremtidig yrke og deltakelse i samfunnet. Kun elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren hadde en forskjell som var signifikant, og en høy effektstørrelse, men forskjellene var i favør før nivådifferensieringen, og tyder på en nedgang i hyppigheten av hvor ofte læreren viste naturfagets relevans for elevene. Ved å ikke forklare elevene relevansen av det de lærer i naturfagundervisningen, antas det at elevene opplever liten mening med det de lærer, og derav at de lavtpresterende elevene ikke har utviklet mer positive holdninger til faget under nivådifferensieringen. Sammenligning mellom de to gruppene som opplevde lærerbytte, kan tyde på at den mannlige læreren i større grad viste elevene hvordan det de lærte i naturfagundervisningen var relevant for dem, da elevene som byttet til denne læreren rapporterte om en økning, med en moderat effektstørrelse. Det ser likevel ikke ut til at synliggjøring av relevansen, økte som et resultat av nivådifferensieringen, da elevene som hadde den mannlige læreren både før og under nivådifferensieringen, ikke rapporterer om økt hyppighet. Slik sett kan det tenkes at den negative signifikante forskjellen, og høye effektstørrelsen, for elevene som byttet til den kvinnelige læreren, kan ha vært en følge av at disse elevene var mer vant med at naturfagundervisningens relevans ble tydeliggjort hos den mannlige læreren.

5.2 Nivådifferensieringens betydning for lavtpresterende elevers opplevelse av læring i naturfag

I debatten knyttet til nivådifferensiering er det ofte spørsmål om hvorvidt elevenes læringsutbytte øker eller minker. Det har ikke vært mulig å undersøke elevenes læringsutbytte i denne studien, da spørsmålene i spørreskjemaene ikke måler kunnskap, men dette var heller ikke hensikten. Likevel kan datamaterialet si noe om hvordan elevene *opplever* at læringen har blitt påvirket av den endrede organiseringen, da det var to spørsmål i spørreskjemaene knyttet til læring, og dette også ble belyst i intervjuene. På en side var spørsmålene knyttet til læring i spørreskjemaene noe utydelige og uspissede, og

det kan stilles spørsmål om hvordan elevene tolket disse, og hva de vektla når de skulle beskrive læringen i naturfag før og etter nivå-differensieringen, ut fra fire svaralternativer. På en annen side var det tydelig at elevene i intervjuene svarte på spørsmål knyttet til læring ut fra hvordan forståelsen for faget forandret seg og hvordan de selv opplevde og vurderte læringen. Elevyttringene kan på denne måten være med på å styrke eller svekke resultatene fra spørreskjemaene.

De statistiske resultatene viser at elevene samlet sett, opplevde at læringen i naturfag ble bedre som følge av nivå-differensieringen. Dette bekreftes av intervjuene, der flertallet av elevene hevdet de lærte bedre som følge av at alle elevene var på likt nivå. Likevel var det ingen av enkeltgruppene som hadde signifikante forskjeller. Elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, hadde størst økning på hvor godt de lærte. Selv om forskjellen fra før til etter ikke var signifikant, var effektstørrelsen høy. Den endrede organiseringen har med andre ord hatt en stor positiv effekt på disse elevenes opplevelse av læring, men det er igjen nødvendig å påpeke den lave utvalgsstørrelsen for denne gruppen og tydeliggjøre at tolkningene må gjøres med svært stor forsiktighet. Det ble tidligere trukket frem at den kvinnelige læreren i større grad tilpasset undervisningen til elevene, og evnet å se deres læringsbehov og forutsetninger. Slik Epstein (1988) hevder, er det nødvendig å tilpasse oppgavene og læringsaktivitetene til elevenes akademiske nivå. Resultatene for elevenes læring, kan tyde på at disse elevene har fått oppgaver og læringsaktiviteter med utgangspunkt i deres forutsetninger, som er det Hattie (2002) trekker frem som hensiktsmessig utfordrende. Disse elevene kan med andre ord ha opplevd en bedre tilpasset opplæring, som følge av en positiv lærereffekt. Tilpasset opplæringseffekten kan slik sett ha bidratt til at disse elevene hadde en positiv opplevelse av læring under nivå-differensieringen, noe som sammenfaller med det Duflo m.fl. (2011) fant i sin studie.

På en annen side, var det ingen av de resterende gruppene som hadde signifikante forskjeller eller høye effektstørrelser. Dette kan tolkes som at verken den kvinnelige eller den mannlige læreren endret oppgavene og læringsaktivitetene betydningsfullt, som følge av den endrede elevsammensetningen, men at den kvinnelige lærerens naturfagundervisning i utgangspunktet var bedre tilpasset de lavtpresterende elevene, og derav den positive effekten for gruppen nevnt ovenfor. Den eneste negative ytringen til læringen på nivå A, var en elev som mente hun gikk glipp av vanskeligere ting under

nivådifferentieringen, og kan tyde på at undervisningen har vært rettet mot de lavtpresterende elevene. I teorikapittelet ble det trukket frem at undervisningen i klasserom med et mangfold av forutsetninger og læringsbehov, ofte tar utgangspunkt i klassens gjennomsnitt (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Resultatene i denne studien kan tyde på at den kvinnelige lærerens undervisning var målrettet mot de lavtpresterende elevene både før og under nivådifferentieringen. Et sentralt spørsmål da er i hvilken grad den kvinnelige lærerens undervisning var tilpasset de høyere presterende elevene i de opprinnelige klassene. Forskjellene i resultatene i de tidligere nevnte studiene gjennomført av henholdsvis Leuven og Rønning (2014) og Duflo m.fl. (2011), blir stort sett forklart med bakgrunn i hvilket nivå lærerne retter sin undervisning mot. Resultatene tydet på at undervisningen i Norge kan være rettet mot lavtpresterende elever, og er på denne måten sammenfallende med tolkningen av den kvinnelige læreren overfor.

Resultatene for elevene på nivå B i denne studien peker derimot en annen vei. Fire av de fem elevene som i intervjuene hevdet at de ikke lærte bedre i de nivådifferentierte naturfaggruppene, mente det var som følge av en undervisning med overvekt av rask enveiskommunikasjon fra lærerens side. Alle disse elevene var på nivå B, og hadde med andre ord den mannlige læreren. Disse ytringene bekrefter ytterligere den mannlige lærerstilen drøftet tidligere, og er med på å tydeliggjøre at naturfagundervisningen trolig ikke ble tilpasset denne gruppens læringsbehov og forutsetninger. Dette kan med andre ord være en av årsakene til at elevene på nivå B ikke har signifikante forskjeller eller høye effektstørrelser på spørsmålene knyttet til læring på spørreskjemaet. Mye av årsaken til resultatene kan altså se ut til å ligge i lærerens undervisningsorientering. For å legge til rette for læring, må læreren vise interesse og engasjement i elevenes læringsprosesser, og ta hensyn til den enkeltes læringsforutsetninger, ved å tilpasse oppgavene og læringsaktivitetene, og tempoet i instruksjonen (Epstein, 1988, 1989). Den høye effektstørrelsen for elevene som byttet fra den kvinnelige til den mannlige læreren, kan slik sett tenkes å være et resultat av at de byttet til en lærer med en undervisning som i større grad var rettet mot lavtpresterende elever.

Slik Collins og Gan (2013) hevder, vil differensiering etter prestasjoner gi en negativ medeleveeffekt for lavtpresterende elever, noe som sammenfaller med det Saleh m.fl. (2005) og Leuven og Rønning (2014) fant i sine studier. I intervjuene trakk elevene frem at det var positivt å få undervisning med elever som var på likt nivå som dem selv, men

medeleveeffekten er ikke direkte målt i denne studien. Det kan derfor stilles spørsmålstegn ved hvorvidt de få signifikante forskjellene på læring er påvirket av medeleveeffekten. På en side kan en trekke frem at de lavtpresterende elevene har mistet muligheten til å få hjelp, bli oppmuntret og motivert av elever som presterer bedre, og derav de få signifikante forskjellene, men på en annen side kan også lavtpresterende elever være ressurspersoner for hverandre. Elevenes kunnskaper kan variere ut fra hvilket tema det undervises i, og hvilke interesser, hobbyer og forkunnskaper de har. I lys av dette er det nødvendigvis ikke gitt at elevene går glipp av de sterkere presterende elevenes ressurser knyttet til læring, da lavtpresterende elever også har sine områder de kan bidra som ressurspersoner.

At resultatene samlet sett viser at nivådifferensieringen hadde positiv effekt på elevenes opplevelse av læring, men at kun én av enkeltgruppene hadde en høy effektstørrelse, kan tenkes å være et konsekvens av at forskjellene innad i enkeltgruppene er så store, og de derfor ikke oppnår statistisk signifikans.

5.3 Nivådifferensieringens betydning for lavtpresterende elevers akademiske selvoppfatning i naturfag

Tilpasning av oppgaver og læringsaktiviteter til den enkelte elevs forutsetninger og læringsbehov, er nødvendig for at elevene skal oppleve mestring, utvikle mestringsforventninger og en positiv selv vurdering, og gjennom dette få en positiv akademisk selvoppfatning i naturfag (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Slik resultatene viser, hadde ikke nivådifferensieringen betydning for de lavtpresterende elevenes akademiske selvoppfatning sett samlet, men noen av enkeltgruppene hadde signifikante forskjeller.

Elevene på nivå A samlet og elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, som følge av nivådifferensieringen, hadde signifikante positive forskjeller på konstruktet som omhandlet akademisk selvoppfatning i naturfag. Effektstørrelsen for sistnevnte gruppe var svært høy, og tyder på at den endrede organiseringen hadde stor effekt på disse elevenes akademiske selvoppfatning i naturfag. Slik det framkom i et av intervjuene, attribuerte to av elevene på nivå A de lave naturfagprestasjonene til vanskelig undervisning, og ikke som et resultat av innsats eller evner. De hevdet at de under

nivådifferentieringen fikk hjelp tilpasset deres nivå, og at de utviklet en bedre forståelse. En annen elev, i det samme intervjuet, hevdet at arbeidsinnsatsen ble mye bedre, fordi han under nivådifferentieringen forstod oppgavene. Disse utsagnene bekrefter slik sett de positive signifikante forskjellene på nivå A, og kan tyde på at disse elevene har opplevd mestring under nivådifferentieringen.

I og med at elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, og elevene som kun hadde kvinnelig lærer, hadde samme undervisning i samme klasse, kan resultatene sammenlignes for å få forståelse hva som har hatt betydning for elevenes akademiske selvoppfatning. Slik resultatene viser, er det tydelig at læreren hadde stor betydning, da elevene som kun hadde kvinnelig lærer verken har signifikante forskjeller eller en effektstørrelse som var høy. Dette kan tolkes som at nivådifferentieringen i seg selv ikke hadde betydning for disse elevenes akademiske selvoppfatning, slik også Ireson og Hallam (2009) fant i sin forskning, men at den positive effekten skyldes læreren, og på denne måten samsvarer med det Duflo m.fl. (2011) fant i sin studie, og resultatene på elevenes opplevelse av læring tidligere i kapitlet. Elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, kan med andre ord ha opplevd tilpasset opplæringseffekten, som Collins og Gan (2013) trekker frem som et resultat av å differensiere elever etter prestasjoner. Et annen forklaring kan være at elevene får annerkjennelse fra læreren, gjennom oppmuntringer og tilbakemeldinger, og at elevene vurderer seg selv ut fra dette fremfor prestasjonene, men datamaterialet gir ikke grunnlag for å si noe mer om dette.

Fordi en elevs selvverdinger på et spesifikt område påvirkes av nye erfaringer (Skaalvik & Skaalvik, 2013), kan det tenkes at elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren har gjort seg nye mestringserfaringer under nivådifferentieringen, og derav også fått positive mestringsforventninger og selvverdinger. Erfaringene og vurderingene elevene gjorde seg under nivådifferentieringen, har på denne måten økt disse elevenes akademiske selvoppfatning i naturfag, med bakgrunn i en positiv lærereffekt. At elevene som hadde den kvinnelige læreren før og under nivådifferentieringen ikke hadde forskjeller som var signifikante, kan tyde på at undervisningen under nivådifferentieringen ikke ga elevene positive mestringserfaringer, og at de derfor vurderte seg selv deretter.

Sammenligning av nivå A og nivå B, viser interessante forskjeller. I motsetning til enkeltgruppene på nivå A, hadde enkeltgruppene på nivå B kun negative forskjeller. I intervjuene kom det til syne at noen av elevene på nivå B, mente de burde blitt plassert på et nivå høyere i naturfag. Dette kan tyde på at elevene vurderte sin kompetanse i naturfag høyere enn det prestasjonene tilsa. Likevel hevdet de at undervisningen på det nivået de ble plassert på, var vanskelig. En tolkning til dette kan være at elevene har attribuert sine prestasjoner til høye kunnskapskrav i undervisningen, og at deres akademiske selvoppfatning i naturfag ikke økte signifikant under nivåddifferensieringen, fordi kunnskapskravene fortsatt var høy, og at selvvurderingene og mestrings erfaringene deres derfor ble påvirket negativt. Forskjellen for elevene for som hadde den mannlige læreren før og under nivåddifferensieringen var signifikant negativ. Med utgangspunkt i dette, kan resultatene indikere at den kvinnelige lærerens undervisning var bedre tilpasset de lavtpresterende elevene enn den mannlige lærerens undervisning. Selv om ikke alle gruppene hadde forskjeller som var signifikante eller store, kan dette være en tendens til at den kvinnelige læreren i større grad la undervisningen til rette for at elevene skulle øke sin akademiske selvoppfatning i naturfag, under nivåddifferensieringen.

Sammenligningene tyder med andre ord på at læreren har en sentral betydning for elevenes akademiske selvoppfatning. Så lenge læreren ikke tilpasser undervisningen til nivået som blir undervist, vil ikke nivåddifferensieringen ha positiv effekt på elevenes akademiske selvoppfatning i naturfag. Disse tendensen bekreftes på mange måter av drøftingene gjort rundt de to lærerstilene tidligere i kapitlet. Slik den mannlige læreren fremstilles i intervjuene, kan resultatene tyde på at læreren ikke har tilpasset undervisningen til det gjeldende nivået. At elevene på nivå B ikke hadde positive signifikante forskjeller på akademisk selvoppfatning i naturfag, kan med andre ord være et resultat av en undervisning lagt på for høyt kognitivt nivå, men også andre påvirkninger kan ha hatt betydning.

Sett opp mot teori om sosial sammenligning og BFLPE, kan resultatene fra konstruktet selvoppfatning for elevene på nivå B, tyde på at elevenes referansegruppe påvirker selvoppfatningen. Resultatene måler ikke sosial sammenligning i naturfagundervisningen, men fordi akademiske selvvurderinger er sterkt avhengig av medelevenes prestasjonsnivåer (Marsh & Hau, 2003), kan det tenkes at den akademiske selvoppfatningen ble påvirket av den endrede elevsammensetningen. I de opprinnelige klassene hadde elevene på nivå B, en referansegruppe som både bestod av elever som

presterte lavere enn dem selv, og elever som presterte høyere enn dem selv. Det kan derfor tenkes at når de ble plassert i en gruppe med elever som presterte forholdsvis likt som dem selv, vil den akademiske selvoppfatningen ikke gi positivt signifikant utslag, fordi elevene ikke lengre kunne sammenligne seg med elever som presterer lavere, og at de på denne måten ble små fisker i en liten dam. Elevene hadde heller ikke elever de kunne se opp til, og bli motivert av, noe som også kan være med på å forklare resultatene for elevene som hadde den kvinnelige læreren før og under nivådifferensieringen. I og med at den akademiske selvoppfatningen for elevene på nivå B, var lavere etter nivådifferensieringen enn før, kan det tenkes at elevene vurderte seg selv som de lavest presterende i naturfag under nivådifferensieringen. Sett fra et annet synspunkt, hevder Skaalvik og Skaalvik (2013) at sosial sammenligning foregår i mindre grad når undervisningen differensieres. Når elevene differensieres etter nivå, vet alle til en viss grad hvordan de andre presterer. Hvis dette er tilfelle, kan resultatene igjen tyde på at naturfagundervisningen i liten grad var tilpasset elevenes forutsetninger, og at de derfor ikke opplevde økt akademisk selvoppfatning i naturfag.

Elevers akademiske selv vurdering i naturfag kan i tillegg påvirkes av lærerens og medelevenes vurderinger (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Derfor kan det tenkes at dette kan ha vært en årsak til at ikke alle gruppene eller elevene samlet, verken hadde positive signifikante forskjeller eller høye effektstørrelser. De lavtpresterende elevene vil få en bekreftelse på at de er nettopp lavtpresterende i naturfag ved at de blir plassert i klasser basert på nivå. Dette kan påvirke elevenes akademiske selvoppfatning i negativ retning, fordi deres vurderinger av seg selv bekreftes av læreren. Elevene kan oppfatte dette som at læreren har lave forventninger til hva elevene kan mestre.

5.4 Nivådifferensieringens betydning for læringsmiljøet i naturfagundervisningen

Et trygt og godt læringsmiljø kan på mange måter sees på en nødvendighet for at læring skal skje. For at et læringsmiljø skal oppleves som trygt og inkluderende for elevene, er det nødvendig at elevene føler tilhørighet til klassen, blir respektert og sett (jfr. kap. 2.2.2). Det kan tenkes at inndeling til prestasjonslike naturfagsgrupper, kan føre til at elevene i større grad opplever å bli inkludert, ved at deres læringsbehov blir ivaretatt, og

at de ikke lengre skiller seg ut som lavtpresterende elever i det ordinære læringsmiljøet i naturfag. På en annen side viste resultatene fra denne studien få signifikante forskjeller på elevenes opplevelse av trivsel i naturfagundervisningen, men flertallet av elevene i intervjuene var positiv til trivselen.

Trivselen for elevene på nivå B var signifikant forskjellig i favør etter nivåddifferensieringen. De positive forskjellene bekreftes av intervjuene, der flertallet av elevene hevdet de trivdes bedre i de differensierte gruppene, som følge av at de fikk ha undervisning med andre som var på likt nivå som dem selv, noe også Dæhlen m.fl. (2011) fant i sin studie. På en annen side, viste resultatene fra denne studien også motsetninger med det Dæhlen m.fl. (2011) fant i sin studie, og det historiske erfaringer fra den norske kursplaninndelingen har vist. Ingen av elevene i denne studien uttrykte at de ble mobbet eller opplevde noen form for stigmatisering når de ble plassert i nivåddifferensierte naturfagsgrupper. Dette bekrefter med andre ord resultatene til nivå B ytterligere, men en kan spørre seg hvorfor elevene samlet sett, og elevene på nivå A ikke hadde positive signifikante forskjeller, eller høye effektstørrelser. Dette kan tenkes å skyldes både lærerbytte og den nye sammensetningen av elevene, fordi de negative ytringene i intervjuene, var knyttet til manglende relasjoner. Den negative forskjellen for nivå A kan med andre ord knyttes til relasjon lærer-elev og elev-elev.

Den endrede organiseringen kan ha gjort at etablerte rammer og relasjoner ble brutt opp, og satt sammen på en ny måte. I de endrede gruppene måtte nye rammer og relasjoner etableres for å skape en trygghet og et godt læringsmiljø for alle elevene, men dette kan være en tidkrevende prosess, og seks uker med rundt to naturfagstimer i uken kan være i korteste laget. Elevene kan slik sett føle seg mindre trygg i klasserommet, noe som igjen kan påvirke læringsprosessen i negativ retning. Dette er selvfølgelig ikke et ønsket resultat, men ved en endret organisering av ungdomsskolens avgangselever, som har hatt flere år med relasjonsbygging, kan dette være tilfelle. Hadde forskningsprosjektet blitt gjennomført i begynnelsen av en åttendeklasse, kunne utfallet vært annerledes.

5.5 Nivådifferensieringens betydning for lavtpresterende elevers motivasjon for naturfag

5.5.1 Indre motivasjon for naturfag

Konstruktene ”generell interesse” og ”interessebasert motivasjon”, sier noe om hvor indre motivert elevene er for å lære naturfag. Slik resultatene viste var det ingen signifikante forskjeller eller høye effektstørrelser på konstruktene interessebasert motivasjon og generell interesse. Nivådifferensieringen har med andre ord ikke hatt noen betydningsfull effekt på elevenes indre motivasjon. Dette kan være et resultat av at elevene ikke har opplevd autonomi i læringsaktivitetene under nivådifferensieringen, slik det ble trukket fram tidligere i kapittelet. Liten grad av autonomi, vil i følge Deci og Ryan (2000), føre til ytre orienterte elever med redusert faglig interesse. Autonomi i arbeid med oppgaver og læringsaktiviteter kan være en positiv tilnærming til lærestoffet for lavtpresterende elever, ved at de kan ta utgangspunkt i egne interesser. På denne måten kan elevene unngå å bli fremmedgjort for naturfaget, ved at de kan knytte det til noe de interesserer seg for, noe de har kunnskaper om eller noe de er nysgjerrige på. Dette kan bidra til at elevene opplever følelse av kompetanse, som i følge Deci og Ryan (2000) er en kilde til indre motivasjon. En av elevene i intervjuene hevdet naturfaget ble mer interessant, nettopp fordi hun fikk arbeide med noe som hun interesserte seg for. Selv om dette ikke var et tema hun hadde bestemt selv, viser det hvordan en tilnærming til lærestoffet med utgangspunkt i elevenes egne interesser kan føre til økt indre motivasjon for faget.

På en annen side var det flere av elevene på nivå A, som i intervjuene hevdet at de ble mer interessert i naturfaget under nivådifferensieringen, som følge av at de opplevde mestring, fordi de fikk bedre forståelse for faget. Det kan tenkes at interessen for enkelte emner det ble undervist i under nivådifferensieringen økte, men at dette ikke ga positive signifikante utslag, fordi emnene er slått sammen og fremstår som en helhet. En kan av den grunn spørre seg om det ville vært mer hensiktsmessig å se på de ulike emnene hver for seg. På en annen side er elevene i intervjuene kun et utvalg av elevene som svarte på spørreskjemaet, og en vet derfor ikke om de resterende elevene kan ha vært grunnen til at konstruktene som måler indre motivasjon ikke hadde positive signifikante forskjeller.

Den positive signifikante forskjellen på akademisk selvoppfatning i naturfag, for elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, ble forsøkt forklart ut fra mestringserfaringer, som følge av en bedre tilpasset undervisning. Dette kan sees i sammenheng med Deci og Ryan (2000) sin beskrivelse av følelse av kompetanse som kilde til indre motivasjon. En økt akademisk selvoppfatning i naturfag, kan tyde på at elevene har opplevd mestring, og dermed fått en styrket kompetansefølelse under nivåddifferensieringen. Følelse av kompetanse kan, slik Deci og Ryan (2000) hevder, øke elevenes utholdenhet i arbeid med oppgaver og læringsaktiviteter og lysten til å gjenta de, og skaper på denne måten interesse. Elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, hadde som eneste gruppe, en effektstørrelse som var moderat. Det kan derfor tenkes at den økte akademiske selvoppfatningen for disse elevene, hadde en moderat betydning for deres generelle interesse for naturfag. En kan av den grunn ikke nødvendigvis forvente at deres indre motivasjon for naturfag er økt, fordi indre motivasjon påvirkes av flere forhold. Så lenge ikke alle påvirkningsfaktorene er positive og tilstede, er det ingen grunn til at elevenes indre motivasjon for faget skal øke. I tillegg til følelse av kompetanse og autonomi, ble det i denne studien sett på tilhørighetsfølelse som en kilde til indre motivasjon. Slik resultatene for elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren viste, var forskjellen negativ, men ikke signifikant, og effektstørrelsene var lav. De få signifikante forskjellen på trivselen, kan med andre ord være en av grunnene til at elevene ikke hadde signifikante forskjeller på indre motivasjon, fordi tilhørighet til og trygghet i gruppen er avgjørende for elevenes indre motivasjon (Deci & Ryan, 2000). Hvis elevene ikke føler tilhørighet til gruppen, kan det tenkes at de blir mindre motivert for å gjennomføre oppgaver og læringsaktiviteter i sosiale settinger. Selv om elevene på nivå B hadde positive signifikante forskjeller på trivselen, ser det ikke ut til at deres indre motivasjon for naturfag har økt av den grunn. I det ene intervjuet med nivå B, sa elevene at nivåddifferensieringen ikke hadde noen betydning for interessen deres for faget, og samsvarer på denne måten med de statistiske resultatene.

En annen faktor som kan tenkes å ha påvirket resultatene for elevenes indre motivasjon, er selve nivåddifferensieringen, sett i sammenheng med Epsteins (1988) grouping-dimensjon. Det kan tenkes at motivasjonen til de lavtpresterende elevene i denne studien ikke påvirkes i særlig grad, fordi de ikke hadde noen mulighet for å bygge seg oppover i gruppehierarkiet og bytte gruppe i løpet av de seks ukene. Hvorfor de skal sette seg mål

og gjøre en innsats for å prestere bedre, kan tenkes å være et spørsmål de lavtpresterende elevene stiller seg.

5.5.2 Ytre motivasjon for naturfag

Konstruktene ”instrumentell motivasjon” og ”fremtidsrettet motivasjon”, sier på ulike måter noe om hvorvidt elevene er ytre motivert for å lære naturfag. Instrumentell motivasjon er rettet mot hvorvidt elevene ser på naturfag som viktig, nyttig og hjelpsomt for videre utdanning og jobb, mens fremtidsrettet motivasjon sier noe om hvorvidt elevene i fremtiden ønsker å ha noe meg faget i seg selv å gjøre, og ikke bare som en gulrot til utdanning og jobb (Kjærnsli m.fl., 2007).

Å tydeliggjøre relevansen med naturfagundervisningen, ble i teorikapittelet påpekt som en nødvendighet for at elevene skal utvikle positive holdninger til faget, og dermed bli motivert for å lære. En kan ikke forvente at alle elever har en indre motivasjon for naturfag i en obligatorisk skolegang, men ved å tydeliggjøre nytteverdien av faget, slik at elevene ser hvordan det er relevant for dem, kan elevenes autonome ytre motivasjon økes. Dette kan være en vei å gå for å rekruttere lite indre motiverte elever til realfaglige utdannelse og yrker, da den autonom ytre motivasjonen kjennetegnes av at en anser oppgaven som viktig, selv om gleden og interessen ikke er tilstede (Deci & Ryan, 2000).

Elevene som byttet fra den kvinnelige til mannlige læreren hadde en signifikant positiv forskjell på konstruktet ”fremtidsrettet motivasjon”. Effektstørrelsen var høy, og kan tyde på at disse elevene i større grad var enige i at de kunne tenke seg å ha noe å gjøre med naturvitenskap i fremtiden, etter nivå-differensieringen. Dette kan tolkes ut fra konstruktet ”anvendelser”, fordi en naturfagundervisning som oppleves som relevant for elevene, påvirker deres holdninger til å faget, og holdningen påvirker elevenes senere utdanning- og yrkesvalg. Slik resultatene fra konstruktet anvendelser viste, hadde disse elevene, som eneste gruppe, en positiv forskjell. Forskjellen var ikke signifikant, men effektstørrelsen viste en moderat effekt. Dette kan med andre ord tyde på at en mer relevant naturfagundervisning er positiv for de lavtpresterende elevenes fremtidsrettede motivasjon. Slik resultatene viste, hadde ingen av de resterende gruppene signifikante forskjeller eller moderate-høye effektstørrelser på ”fremtidsrettet motivasjon”. Resultatene fra konstruktet ”anvendelser”, viste at disse gruppene rapporterte om en

nedgang i hyppigheten av hvor ofte læreren viste hvordan naturfagundervisningen var relevant for dem. At nivådifferensieringen ikke hadde betydning for elevene fremtidsrettede motivasjon, kan med andre ord være et resultat av dette.

Elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, hadde som eneste gruppe, en positiv differanse på konstruktet ”instrumentell motivasjon”. Forskjellen i svarene fra før til etter nivådifferensieringen var ikke signifikant, men den lave utvalgsstørrelsen kan ha påvirket t-testen, da effektstørrelsen kan tyde på at den endrede organiseringen hadde en stor effekt på elevenes instrumentelle motivasjon. De positive resultatene for denne gruppen, kan ikke forklares med at læreren i større grad viste elevene hvordan det de lærte i naturfagundervisningen var relevant for dem, fordi denne gruppen hadde en signifikant negativ forskjell, og en høy effektstørrelse på konstruktet ”anvendelser”. Elevenes selvoppfatning påvirker sammen med holdninger, deres senere utdannings- og yrkesvalg, og tidligere forskning viser at å lykkes med skolefag, har en positiv effekt på elevers motivasjon (Imsen, 2003). Det kan derfor tenkes at disse elevenes positive resultater på akademisk selvoppfatning i naturfag, som følge økt opplevd mestring og kompetansefølelse, var positivt for deres instrumentelle motivasjon. På samme måte kan de negative og ikke signifikante resultatene på instrumentell motivasjon for elevene på nivå B, forklares ut fra deres negative resultater på akademisk selvoppfatning. Dette tydeliggjør nødvendigheten av å tilpasse undervisningen til elevenes behov og forutsetninger, for å de skal bli motivert for naturfaget.

5.6 Vurdering av forskningsprosessen

Etter hvert som masteroppgaven har blitt til, har det stadig dukket opp spørsmål knyttet til hvorvidt det som har blitt gjort, kunne vært gjennomført på en annen måte og om utfallet da ville vært annerledes.

5.6.1 Analysen av datamaterialet

Felles for kvalitative tilnærminger er at datamaterialet omformes til skriftlig tekst, for så å gå videre i prosessen med å analysere dataene. I analyseprosessen er forskerens fortolkning av dataene sentral, og er i stor grad grunnlaget for forskerens forståelse som utvikles gjennom forskningsprosessen (Thagaard, 2013). Dette vil med andre ord sette sitt preg på studiens resultater. Slik sett er det mulig at andre kategorier enn det som ble valgt

til denne studien, kunne synliggjort andre tendenser. Det er også mulig at andre forskere kunne gjort andre funn og belyst andre sider ved nivådifferensieringen ut fra datamaterialet som lå til grunn, da mengden kvalitative og kvantitative data var stor, og det var nødvendig å gjennomføre en datareduksjon for å imøtekomme oppgavens rammer. For å tydeliggjøre hva som ble prioritert, og hva som ikke ble tatt med, ble både transkripsjonene og analysen av de, og spørreskjemaene, og analysene av de, lagt som vedlegg (vedlegg 3-4, 6-21).

Spørsmål knyttet til den lave utvalgsstørrelsen, for noen av gruppene i de statistiske testene, har særlig vært sentral underveis i prosessen. For å ivareta utvalgsstørrelsen i størst mulig grad, kunne det vært en fordel å kun forholde seg til alle elevene samlet. På en annen side, kunne dette ført til at de store forskjellene mellom gruppene ikke ble synliggjort. Inndeling til enkeltgrupper bidro ikke til at generaliseringsmuligheter gikk tapt, da utgangspunktet med 33 elever, ikke var grunnlag nok til å generalisere funnene i studien til populasjon. Tendensene som ville vist seg hvis utvalgsstørrelsen ble bevart, ville på lik linje med tendensene som viser seg for enkeltgruppene, kun vært gjeldende innad i denne studien, og ikke for populasjonen. Tendensene som har vist seg gjeldende i de statistiske resultatene, ble det forsøkt å finne støtte for i intervjuene, noe som synliggjør fordelene med bruk av metodetriangulering.

I likhet med gruppeinndelingene som ble gjort til de statistiske analysene, ble det i analysen av intervjuene forsøkt å skille mellom hvilke elever som opplevde lærerbytte og hvilke som ikke opplevde lærerbytte. Dette førte til at noen grupper ble overrepresentert med elevytringer, som følge av at ikke alle elevene var like delaktige i samtalen på enkelte temaer, og at ikke alle spørsmål ble tatt opp i hvert intervju. Det eneste temaet dette ikke var gjeldende for, var elevenes ytringer rundt lærerrollen, og det ble gjort et valg om å ikke beholde disse inndelingene på de resterende temaene. Dette kan gjøre at metodetrianguleringen ikke ble utnyttet til det fulle, ved at det ikke ble lagt til rette for at intervjuene kunne bekrefte enkeltgruppens resultater godt nok. På en annen side bekreftet intervjuene resultatene for alle elevene samlet, elevene på nivå A samlet, og elevene på nivå B samlet, og ut fra dette lot det seg gjøre å finne tendenser også i de resterende gruppene.

Funnene i denne studien baserer seg, som sagt, på tendenser som var gjeldende i de kvalitative og de kvantitative dataene. Å kjøre korrelasjonsanalyser mellom de ulike konstruktene, kunne vært gjennomført for å med større sikkerhet kunne si at ett resultat kan være en følge av et annet resultat, og for å kanskje kunne finne andre tendenser. På samme måte, kunne korrelasjonsanalyser mellom enkeltgruppene vært gjennomført, for å gi et bedre grunnlag for å sammenligne enkeltgruppens resultater med hverandre, og å si noe om den ene gruppen i forhold til den andre. For sistnevnte bidro likevel intervjuene til å tydeliggjøre forskjeller mellom gruppene.

5.6.2 Datainnsamling

Slik det ble påpekt i metodekapittelet, kan bruk av semistrukturert intervju, gi utfordringer i analysearbeidet. Selv om intervjuene var basert på en intervjuguide, ble ikke alle spørsmålene tatt opp i alle intervjuene. Dette kan sees på som en av grunnene til at noen av enkeltgruppene var dårlig representert med elevytringer når elevene ble forsøkt inndelt på lik linje med de statistiske testene. Dette kan også ha påvirket funnene i studien, fordi noen elevers ytringer om bestemte temaer ikke kom til syne, fordi de ikke fikk spørsmål om det. Ved bruk av strukturert intervju, med fastsatte spørsmål, kunne en sikret at alle elevene fikk de samme spørsmålene. På en annen side, kan det tenkes at det strukturerte intervjuet ikke ville fanget opp elevenes synspunkter, holdninger og erfaringer like godt, fordi intervjueren ikke har mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål til det som blir sagt. Det semistrukturerte intervjuet er på den måten mer fleksibelt, ved at det kan fange opp bredden i informantenes svar, og legge til rette for spontane og naturlige ytringer.

Et annet spørsmål er hvorvidt det burde vært fastsatt utvalgsriterier for elevene som ble valgt ut til intervju. Noen elever var i liten grad deltakende i samtalene, til tross for at de fikk spørsmål fra intervjuer. I følge Postholm og Jacobsen (2011), er det hensiktsmessig å velge informanter som kan formidle sine synspunkter godt. Kanskje ville flere synspunkter kommet frem i intervjuene, hvis utvalget bestod av elever som var komfortable med å ta ordet i en slik situasjon. Noen av elevene kunne kanskje vært bedre tjent med intervjuer som ikke foregikk i grupper, slik at deres erfaringer og meninger om temaene kom bedre til syne. Slik sett kunne de blitt mer trygg på å si sin mening uten å være uenig med andre informanter og uten å bli avbrutt i sine resonnementer. På en annen side er

gruppeintervjuer godt egnet for å avdekke en større bredde i holdninger, synspunkter og erfaringer (Johannessen m.fl., 2011).

6 Konklusjon

Utgangspunktet for studien var å undersøke hvordan lavtpresterende elever responderer på nivådifferensiert naturfagundervisning. Fokuset var rettet mot hvordan den endrede organiseringen i naturfag påvirket elevenes akademiske selvoppfatning, opplevelse av læring og undervisning, motivasjon og læringsmiljø.

Studiens resultater indikerer at den nivådifferensierte naturfagundervisningens påvirkning, i stor grad avhenger av lærernes undervisningspraksis i møte med prestasjonslike elevgrupper. I studien ble det identifisert to nokså ulike lærere, basert på elevyttringer i intervjuene. Den ene læreren ble karakterisert som elevsentrert, mens den andre ble karakterisert som lærersentrert. Elevene som byttet fra den lærersentrerte til den elevsentrerte læreren, opplevde økt akademisk selvoppfatning og læring i naturfag, noe som ble forklart ut fra en positiv tilpasset opplærings- og lærereffekt. Likevel opplevde ikke elevene som kun hadde den elevsentrerte læreren, økt læring og akademisk selvoppfatning. Dette kan være et resultat av at læreren ikke endret undervisningen betydningsfullt, som følge av nivådifferensieringen, og at undervisningen slik sett kun hadde positiv effekt for elevene som byttet fra den lærersentrerte læreren til den elevsentrerte læreren.

Elevene som hadde den lærersentrerte læreren under nivådifferensieringen, hadde ikke betydningsfulle forskjeller på opplevelse av læring og akademisk selvoppfatning. Dette kan ha vært en følge av at den lærersentrerte læreren ikke tilpasset undervisningen til det gjeldende nivået. Å organisere elevene i grupper etter prestasjoner, uten å tilpasse undervisningen og dens innhold, har liten virkning. Læreren må tilpasse oppgavene og læringsaktivitetene til elevenes forutsetninger og læringsbehov. At elevenes akademiske selvoppfatning ikke ble påvirket positivt, kan også ha vært en følge av sosiale sammenligninger mellom elevene. Når elevene ble plassert i prestasjonslike naturfaggrupper, ble referansegruppen deres endret, og kan ha ført til at elevene vurderte sine prestasjoner dårligere, som følge av at de ikke kunne sammenligne seg med elever som presterte lavere.

I den grad nivådifferensieringen i seg selv hadde en effekt, var det knyttet til dialogen i naturfagundervisningen. Inndeling til de prestasjonslike elevgruppene, bidro til å

synliggjøre de lavtpresterende elevene i større grad enn de ble i de ordinære naturfagklassene. Dette kan ha vært en følge av at de høytpresterende elevene ikke lenger var tilstede og at de lavtpresterende elevene derfor tok en mer delaktig rolle i undervisningen. Slik sett kan nivå-differensiering i naturfagundervisningen være positivt for lavtpresterende elever, ved at de i større grad får bidra i en meningsfull naturfagundervisning, der utvikling av faglig kunnskaps- og begrepsforståelse står sentralt. På denne måten kan det tenkes at de lavtpresterende elevene i større grad får brukt det naturfaglige språket, som er nødvendig for å lære det.

Begge lærerne ser ut til å ha økt hyppigheten av praktisk elevarbeid under nivå-differensieringen, noe som kan ha vært positivt for de lavtpresterende elever, fordi de mange abstrakte sammenhengene i naturen kan konkretiseres og elevene kan knytte naturfaglige begreper til erfaringer de gjør seg. De praktiske aktivitetene så likevel ut til å være lærerstyrt, fordi elevene ikke opplevde økt autonomi i læringsaktivitetene under nivå-differensieringen. Dette kan på ett vis være positivt for lavtpresterende elever, fordi de kan trenge mer faglig støtte i hvis aktivitetene skal være læringsfremmende. På en annen side får ikke elevene velge egne innganger til læring, med bakgrunn i deres interesser og læringsstrategier. Det så heller ikke ut til at nivå-differensieringen bidro til å øke hyppigheten av om lærerne viste elevene hvordan det de lærte i naturfagundervisningen var relevant for dem. Slik sett kan det tenkes at elevene ikke opplevde mer mening med det de lærte, fordi de ikke så sammenhengen med hvordan de kunne få bruk for dette enten i nåtid eller fremtid.

Ingen av elevene i denne studien opplevde noen form for mobbing eller følte seg stigmatisert under nivå-differensieringen. Flertallet av elevene trivdes med å ha undervisning med elever som presterte likt som dem selv, men det var også resultater som tydet på at nivå-differensieringen hadde ingen eller negativ påvirkning på elevenes trivsel. Dette kan skyldes den nye sammensetningen av elever og bytte fra en kjent til en ukjent lærer. Elevenes opplevelse av læringsmiljøet, knyttet til trivsel i naturfagundervisningen, så slik sett ut til å avhenge av relasjoner til lærer og elever. Inndeling til prestasjonslike elevgrupper kan ha gjort at noen elever følte seg utrygge, og tydeliggjør viktigheten av relasjonsbygging for å skape et godt læringsmiljø.

Studiens resultater viser at elevenes indre motivasjon for naturfag ikke ble påvirket av nivåddifferensieringen. Dette kan ha vært en følge av at elevene ikke opplevde mer autonomi i læringsaktivitetene under nivåddifferensieringen. Autonomi i læringsaktiviteter sees på som sentralt for at elevene skal utvikle interesse for naturfag. En annen påvirkning på elevenes indre motivasjon, kan ha være elevenes tilhørighetsfølelse til gruppen. Hvis elevene ikke trivdes i de nye gruppene, kan det tenkes at de kan ha blitt mindre motivert for å gjøre oppgaver og læringsaktiviteter i det sosiale miljøet. En annen faktor som kan ha vært med på å påvirke at elevenes indre motivasjon, kan være at elevene ikke hadde mulighet for å bytte til en høyere presterende gruppe under nivåddifferensieringen og at de slik sett kan ha blitt mindre motivert for å gjøre en innsats. Slik sett kan det være positivt med mer fleksible grupper, slik at elevene opplever at innsats og resultater i læringsaktiviteter og oppgaver har betydning.

Elevenes ytre motivasjon for naturfag, ble påvirket i ulik grad i de ulike gruppene. De positive forskjellene på instrumentell motivasjon, for elevene som byttet fra den mannlige til den kvinnelige læreren, kan ha vært et resultat av at disse elevene opplevde en økt akademisk selvoppfatning i naturfag, under nivåddifferensieringen. Slik sett kan det tenkes at når de opplevde mestring, økte interessen for å velge naturfag videre. Dette tydeliggjør viktigheten av å tilpasse undervisningen, for at elevene skal bli autonom ytre motivert. De positive forskjellen på fremtidsrettet motivasjon, for elevene som byttet fra den kvinnelige til den mannlige læreren, kan ha vært et resultat av at disse opplevde en moderat økning på hyppigheten av at læreren viste dem hvordan naturfagundervisningen var relevant for dem. Dette kan ha gjort at de i større grad ønsket å ha noe med naturvitenskap å gjøre i fremtiden.

6.1 Videre forskning

Denne studien har kun tatt utgangspunkt i en liten del av læringsaktiviteter som kan foregå i naturfagundervisningen. Det kan slik sett være sentralt å få en bredere forståelse av hva som foregår i en nivåddifferensiert naturfagundervisning, med fokus på læringsaktiviteter og oppgaver. Dette kan i større grad bidra til å synliggjøre forskjellene lærerne gjør i undervisningen i møte med prestasjonslike elevgrupper.

Resultatene i denne studien indikerte at elevene opplevde ikke opplevde økt autonomi i læringsaktivitetene under nivå-differensieringen. Om dette var avgjørelser lærerne tok for å sikre at aktivitetene var læringsfremmende, eller om det var av andre årsaker, ga studien ingen svar på. Det vil være interessant å se videre på om lavtpresterende elever i naturfag kan ha positivt faglig utbytte av å være mer autonome, eller om mer autonomi i læringsaktivitetene krever at elevene har et godt faglig utgangspunkt for at aktivitetene skal være læringsfremmende.

Denne studien ga ingen svar på hvorfor lærerne ikke økte hyppigheten i å gjøre naturfagundervisningen mer relevant for elevene. Om en mer relevant naturfagundervisning kan bidra til at lavtpresterende elever opplever mening med det de lærer og slik sett kan utvikle mer positive holdninger til naturfag med ønske om å prestere, kan være interessant å studere nærmere.

Litteraturliste

- Abrahams, I. (2009). Does practical work really motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science. *International journal of science education, 31*(17), 2335-2353.
- Almendingen, S. F., Klepaker, T., & Tveita, J. (2009). Tenke det, ønske det, ville det med, men gjøre det...?: En evaluering av natur-og miljøfag etter Reform 97. Nesna: Skriftserien til Høgskolen i Nesna.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of educational psychology, 84*, 261-271.
- Bandura, A. (1981). Self-referent thought: A developmental analysis of self-efficacy. I J. H. Flavell & L. Ross (Red). *Social cognitive development: Frontiers and possible futures* (s. 200-239). New York: Cambridge University Press.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Campbell, J. D., & Lavalley, L. F. (1993). Who am I? The role of self-concept confusion in understanding the behavior of people with low self-esteem. I R. F. Baumeister (Red). *Self-esteem. The Puzzle of Low Self-Regard* (s. 3-20). New York: Springer.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, N. J: Laurence Erlbaum.
- Collins, C. A., & Gan, L. (2013). Does sorting students improve scores? An analysis of class composition. Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research.
- Corte, E. d. (2010). Historical developments in the understanding of learning. I H. Dumont, D. Istance & F. Benavides (Red). *The Nature of Learning. Using research to inspire practice* (s. 35-67): OECD Publishing.

- Dalland, C. P. (2011). Utfordringer ved gjenbruk av andres kvalitative data. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 6, 449-459.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
- Duflo, E., Dupas, P., & Kremer, M. (2011). Peer effects, teacher incentives, and the impact of tracking: Evidence from a randomized evaluation in Kenya. *American Economic Association*, 101(5), 1739-1774.
- Dæhlen, M., Smette, I., & Strandbu, Å. (2011). *Ungdomsskoleelevers meninger om skolemotivasjon – En fokusgruppestudie NOVA rapport 4/2011*. Hentet fra http://www.nova.no/asset/4538/1/4538_1.pdf
- Ekeberg, T. R., & Holmberg, J. B. (2004). *Tilpasset og inkluderende opplæring i en skole for alle* (2. Utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Epstein, J. L. (1988). Effective schools or effective students: Dealing with diversity. I R. Haskins & D. MacRae (Red). *Policies for America's public schools: Teachers, equity, indicators*. Norwood, New Jersey: Ablex.
- Epstein, J. L. (1989). Family structures and student motivation: A developmental perspective. I C. Ames & R. Ames (Red). *Research on motivation in education* (Utg. 3, s. 259-295). San Diego, CA: Academic Press.
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7, 117-140.
- Folkvord, K., & Mahan, G. (2015). *Engasjerende Naturfag. Elevaktive og lærerstyrte arbeidsmåter i naturfag i videregående skole*. Oslo: Cappelen Damm.
- Gjerde, R., & Svarstad, J. (2013, 25.03). Nivådeling i skolen har null effekt. *Aftenposten*. Hentet fra <http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/politikk/-Nivadeling-i-skolen-har-null-effekt--7155961.html>

- Grønmo, L. S., Onstad, T., Nilsen, T., Hole, A., Aslaksen, H., & Borge, I. C. (2012). *Framgang, men langt fram. Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2011*. Oslo: Akademika forlag.
- Hashweh, M. Z. (1996). Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 47-63.
- Hattie, J. A. (2002). Classroom composition and peer effects. *International Journal of Educational Research*, 37(5), 449-481.
- Hattie, J. A. (2009). *Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Hjerm, M., & Lindgren, S. (2011). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig analyse* (E. Blomgren, Trans. 1. Utg. 1). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Hopfenbeck, T. N., Eklöf, H., & Kjærnsli, M. (2012). Hva vet vi om elevers testmotivasjon? Erfaringer fra internasjonale og nasjonale undersøkelser i Norge og Sverige. I T. N. Hopfenbeck, M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red). *Kvalitet i norsk skole: Internasjonale og nasjonale undersøkelser av læringsutbytte og undervisning* (s. 491-505). Oslo: Universitetsforlaget.
- Imsen, G. (2003). *Skolemiljø, læringsmiljø og elevutbytte: En empirisk studie av grunnskolens 4., 7. og 10. trinn*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Imsen, G. (2009). *Lærerens verden. Innføring i generell didaktikk* (4. Utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Imsen, G. (2011). Hattie-feberen i norsk skolepolitikk. *Bedre skole*, 4, 18-25.
- Ireson, J., & Hallam, S. (2001). *Ability Grouping in Education*. London: Paul Chapman Publishing.

- Ireson, J., & Hallam, S. (2009). Academic self-concepts in adolescence: Relations with achievement and ability grouping in schools. *Learning and Instruction, 19*(3), 201-213.
- Jacobsen, D. I., & Postholm, M. B. (2011). *Læreren med forskerblikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Johannessen, A. (2003). *Introduksjon til SPSS* (3. Utg.). Oslo: Abstrakt forlag.
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2011). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. Utg.). Oslo: Abstrakt forlag.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. (2007). Toward a Definition of Mixed Methods Research. *Journal of Mixed Methods Research, 1*(2), 112-133.
- Kjærnsli, M. (2013). Naturfag i PISA. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red). *Fortsatt en vei å gå. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (s. 157-175). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., & Roe, A. (2007). *Tid for tunge løft. Norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kleven, T. A. (2008). Validity and validation in qualitative and quantitative research. *Nordic Studies in Education, 3*, 219-233.
- Kleven, T. A. (2013). Effektstørrelse.
<http://www.uio.no/studier/emner/uv/iped/PED4010/h14/effektstorrelse1.pdf>
- Knain, E. (2001). *Naturfagets tause stemme*. Oslo: Norsk sakprosa.
- Knain, E. (2008). Skrivning omkring praktisk arbeid i naturfag. I R. T. Lorentzen & J. Smidt (Red). *Å skrive i alle fag* (s. 215-227). Oslo: Universitetsforlaget.

- Knutsen, B. (under utgivelse). Naturfaglæreres møte med prestasjonlike elevgrupper. I A. B. Emstad & E. Angelo (Red). *Ledelse for læring i mulighetens skole. Skoleledelse i skjæringsfeltet mellom allmenndanning og talentutvikling*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Kolstø, S. D. (2006). Et allmenndannende naturfag. Fagets betydning for demokratisk deltakelse. *Nordic Studies in Science Education*, 2(3), 82-99.
- Krekling, D. V., & Grønli, H. (2013, 18.03). Vil ha meir nivådeling i Oslo skulen. *NRK*. Hentet fra <http://www.nrk.no/norge/vil-ha-meir-nivadeling-i-oslo-skule-1.10953044>
- Kunnskapsdepartementet. (2013). Veiledning om organisering av elevene. Opplæringsloven §8-2 m.m.: Hentet 09.04.2015 fra <https://www.regjeringen.no>.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju* (T. M. Anderssen & J. Rygge, Trans. 3. Utg. 2). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Leuven, E., & Rønning, M. (2014). Classroom grade composition and pupil achievement. *The Economic Journal*. doi: 10.1111/eoj.12177
- LK06. (2011). Generell del av læreplanen. Hentet 09.05, 2015, fra <http://www.udir.no>
- LK06. (2012). Prinsipper for opplæringen. Hentet 09.04.2015 fra <http://www.udir.no>.
- LK06. (2013). Læreplan i naturfag: NAT1-03. Hentet 24.04.2015 fra <http://www.udir.no>.
- Maor, D., & Taylor, P. C. (1995). Teacher epistemology and scientific inquiry in computerized classroom environments. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(8), 839-854.
- Marion, P. V. (2008). Praktisk arbeid. I P. V. Marion & A. Strømme (Red). *Biologididaktikk* (s. 77-96). Kristiansand: Høgskoleforlaget AS.

- Marsh, H. W. (1990). A multidimensional, hierarchical model of self-concept: Theoretical and empirical justification. *Educational Psychology Review*, 2(2), 77-172. doi: 10.1007/BF01322177
- Marsh, H. W., & Hau, K.-T. (2003). Big-Fish-Little-Pond effect on academic self-concept: A cross-cultural (26-country) test of the negative effects of academically selective schools. *American Psychologist*, 85(5), 364-376.
- Meld. St. nr. 22 (2010-2011). (2011). Motivasjon - Mestring - Muligheter. Ungdomstrinnet. Oslo: Hentet 23.04.2015 fra <http://regjeringen.no>.
- Mork, S., & Erlien, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Mortimer, E., & Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead: Open University Press.
- Narum, R. (2013). Nivådeling fremmer ikke læring. Hentet 17.05, 2015, fra <http://www.hihm.no/prosjektsider/sepu/nyheter/nivaadeling-fremmer-ikke-laering>
- Nergård, T. (2008). Undervisningsvariabler og elevenes holdninger til naturfag. I P. v. Marion & A. Strømme (Red). *Biologididaktikk* (s. 58-76). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Nilsen, V. (2012). *Analyse i kvalitative studier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- NOU 2014:7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole. Et kunnskapsgrunnlag* Hentet fra <http://blogg.regjeringen.no/fremtidensskole/files/2014/09/NOU201420140007000DDDPDFS.pdf>
- Opplæringslova. (1998). Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova). Hentet 24.04.2015 fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>.

- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. London: The Nuffield Foundation.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode; en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblikk: innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Kristiansand: Høyskoleforl.
- Rege, M. (2011, 04.11). Kanskje nivådeling er svaret? *Aftenposten*. Hentet fra <http://www.aftenposten.no/meninger/Kanskje-nivadeling-er-svaret-6688538.html>
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold: Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (3. Utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Robson, C. (2002). *Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers* (2. Utg.). Oxford: Blackwell.
- Saleh, M., Lazonder, A. W., & De Jong, T. (2005). Effects of within-class ability grouping on social interaction, achievement, and motivation. *Instructional Science*, 33(2), 105-119.
- Simpson, R. D., Koballa, T., Oliver, J. S., & Crawley, F. (1994). Research on the affective dimension of science learning. I D. Gabel (Red). *Handbook of research on science teaching and learning* (s. 211-234). New York: MacMillian Publishing Company.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse* (3. Utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena. Selvoppfatning, motivasjon og læring* (2. Utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

- Smith, C., Dakers, J., Dow, W., Head, G., Sutherland, M., & Irwin, R. (2005). A systematic review of what pupils, aged 11–16, believe impacts on their motivation to learn in the classroom.
http://eppi.ioe.ac.uk/EPPIWebContent/reel/review_groups/motivation/motivation_rv1/Motivation_rv1.pdf
- Solli, S. M. (2001). Samfunnsvitenskapenes historie og vitenskapsteori. I E. Seglen (Red). *Vitenskap, teknologi og samfunn. En innføring i vitenskapens teori og praksis* (s. 74-95). Oslo: Cappelen akademisk forlag
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode* (4. Utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Vedvik, K. O. (2013). Nivådeling skaper splid. *Utdanning*, 5, 12-17.
- Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press.
- Ødegaard, M., & Arnesen, N. E. (2010). Hva skjer i naturfagklasserommet? - Resultater fra en videobasert klasseromsstudie; PISA+. *Nordic Studies in Science Education*, 6(1), 16-32.

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide

Vedlegg 2: Variabeloversikt

Vedlegg på CD

Vedlegg 3: Spørreskjema før nivå differensieringen

Vedlegg 4: Spørreskjema etter nivå differensieringen

Vedlegg 5: Reliabilitetsanalyser

Vedlegg 6: Statistiske analyser av alle elever samlet

Vedlegg 7: Statistiske analyser av nivå A

Vedlegg 8: Statistiske analyser av ♀♀

Vedlegg 9: Statistiske analyser av ♂♀

Vedlegg 10: Statistiske analyser av nivå B

Vedlegg 11: Statistiske analyser av ♂♂

Vedlegg 12: Statistiske analyser av ♀♂

Vedlegg 13: Transkripsjoner av intervju A1

Vedlegg 14: Transkripsjoner av intervju A2

Vedlegg 15: Transkripsjoner av intervju B1

Vedlegg 16: Transkripsjoner av intervju B2

Vedlegg 17: Analyse av intervju A1

Vedlegg 18: Analyse av intervju A2

Vedlegg 19: Analyse av intervju B1

Vedlegg 20: Analyse av intervju B2

Vedlegg 21: Analyse av intervjuer samlet i kategorier

Vedlegg 1: Intervjuguide

1. Hvordan har dere opplevd naturfagundervisningen i forsøksukene med endringer i gruppesammensetning?
 - a. Hva er eventuelt endringene?
 - b. Hvordan har dere opplevd endringene – positivt/negativt?
2. Hva husker dere fra disse ukene? Hva har dere gjort (hvilke aktiviteter husker dere på?) og hva har dere lært? Er det noe dere spesielt husker godt fra disse ukene – og hvorfor husker dere dette spesielt godt?
3. Hvordan var det å bli satt i nye grupper? Var dere fornøyde med den gruppen dere havnet i? Hva var bra og hva var ikke så bra?
4. Hvordan synes dere at dere har lært i disse nye gruppene? Bedre, dårligere eller ingen endring i forhold til tidligere?
5. Har disse forsøksukene på noen måte påvirket ditt syn på naturfaget? Har du fått mer lyst til å få deg et yrke som har noe med naturfag å gjøre?
6. For dere som har fått ny lærer disse ukene – hvor fornøyd var du med din nye lærer i forhold til den gamle læreren? Hvorfor?
7. Hvordan synes du arbeidsmiljøet har vært i naturfagstimene i disse forsøksukene i forhold til hvordan det var før? Hva er eventuelt forskjellen?
8. Gleder dere dere til at dere skal få naturfagundervisning i deres gamle klasse igjen? Hvorfor/hvorfor ikke?
9. Ulv i Norge (utelatt fra transkriberingene)
10. Krefter og bevegelse (utelatt fra transkriberingene)

Vedlegg 2: Variabeloversikt

Undervisning (spørsmål 23 før nivå-differensieringen, og 8 etter)	
Samtale	
Variabel 1	Elevene får anledning til å forklare sine egne tanker og ideer
Variabel 2	Elevenes meninger om temaene tas opp i timene
Variabel 3	Det er diskusjoner i klassen
Variabel 4	Elevene har diskusjoner om temaene
Praktisk elevarbeid	
Variabel 1	Elevene gjør forsøk i naturfagrommet
Variabel 2	Elevene blir bedt om å trekke konklusjoner fra et forsøk de har utført
Variabel 3	Elevene gjør forsøk ved å følge læreren instruksjoner
Utforskning av egne ideer	
Variabel 1	Elevene blir bedt om å finne ut hvordan et naturfaglig spørsmål kan undersøkes ved hjelp av forsøk
Variabel 2	Elevene blir bedt om å bruke et naturfaglig emne for å forklare problemer fra hverdagen
Variabel 3	Elevene får lov til å planlegge sine egne eksperimenter
Variabel 4	Læreren lar elevene selv få sjansen til å velge hva de vil undersøke når de har forsøk i naturfag
Variabel 5	Elevene blir bedt om å gjøre en undersøkelse for å teste ut sine egne ideer
Anvendelser	
Variabel 1	Læreren forklarer hvordan en naturfaglig idé kan brukes til å forstå flere ulike fenomener
Variabel 2	Læreren gjør forsøk som en demonstrasjon
Variabel 3	Læreren bruker naturfag til å hjelpe elevene til å forstå verden utenfor klasserommet
Variabel 4	Læreren forklarer tydelig hvordan naturfag er viktig i livet vårt
Variabel 5	Læreren bruker eksempler innen teknologi for å vise hvordan naturfag er viktig for samfunnet

Motivasjon	
Interessebasert motivasjon (spørsmål 10 før nivå differensieringen, og 1 etter)	
Variabel 1	Jeg synes vanligvis det er morsomt å lære om naturvitenskapelige emner
Variabel 2	Jeg liker å lese om naturvitenskap
Variabel 3	Jeg trives med å løse oppgaver i naturvitenskap
Variabel 4	Jeg liker å lære noe nytt i naturvitenskap
Variabel 5	Jeg er interessert i å lære om naturvitenskap
Generell interesse (spørsmål 15 før nivå differensieringen, og 3 etter)	
Variabel 1	Hvor interessert er du i å lære om emner i fysikk?
Variabel 2	Hvor interessert er du i å lære om emner i biologi
Variabel 3	Hvor interessert er du i å lære om emner i miljø?
Variabel 4	Hvor interessert er du i å lære om måter forskere lager eksperimenter på?
Variabel 5	Hvor interessert er du i å lære om hva som kreves av naturvitenskapelige forklaringer?
Fremtidsrettet motivasjon (spørsmål 18 før nivå differensieringen, og 5 etter)	
Variabel 1	Jeg vil gjerne ha et yrke knyttet til naturvitenskap
Variabel 2	Jeg har lyst til å studere naturvitenskap på høyskole eller universitet
Variabel 3	Jeg kan tenke meg å vie livet mitt til å arbeide med avansert naturvitenskap
Variabel 4	Jeg vil gjerne arbeide med naturvitenskapelige prosjekter som voksen
Instrumentell motivasjon (spørsmål 24 før nivå differensieringen, og 9 etter)	
Variabel 1	Det er verdt å anstrenge seg i naturfag, fordi det vil hjelpe meg i en fremtidig jobb jeg ønsker meg
Variabel 2	Det jeg lærer i naturfagstimene er viktig for meg, fordi jeg trenger det for utdannelsen videre
Variabel 3	Jeg leser naturfag fordi jeg vet det er nyttig for meg
Variabel 4	Å arbeide med naturfag er nyttig for meg, fordi det jeg lærer vil gi meg bedre jobbmuligheter senere i livet
Variabel 5	Jeg vil lære mye i naturfag som vil hjelpe meg å få en jobb

Akademisk selvoppfatning (spørsmål 26 før nivå differensieringen, og 11 etter)	
Variabel 1	Å lære avanserte emner i naturfag vil være enkelt for meg
Variabel 2	Jeg gjør det vanligvis bra på prøver i naturfag
Variabel 3	Jeg lærer emner raskt i naturfag
Variabel 4	Emner i naturfag er enkle for meg
Variabel 5	Jeg forstår godt begrepene i natur- og miljøfagundervisningen
Variabel 6	Jeg synes det er lett å forstå nytt stoff i naturfag

Trivsel (spørsmål 16 og 17 etter nivå differensieringen)	
Variabel 1	Hvordan var trivselen i naturfagstimene før endring?
Variabel 2	Hvordan var trivselen i naturfagstimene etter endring?

Læring (spørsmål 18 og 19 etter nivå differensieringen)	
Variabel 1	Hvor godt lærte du i naturfagstimene før endring?
Variabel 2	Hvor godt lærte du i naturfagstimene etter endring?