

Tonje Lurfald Nilssen

Kunnskap om biodiversitet blant ferske lærerstudenter i naturfag

- og betydningen oppvekststed og faglig fordypning i biologi har for kunnskapsnivået

Masteroppgave i Fag- og yrkesdidaktikk og lærerprofesjon - studieretning naturfag

Veileder: Eli Munkebye

Trondheim, november 2018

Tonje Lerfald Nilssen

Kunnskap om biodiversitet blant ferske lærerstudenter i naturfag

- og betydningen oppvekststed og faglig fordypning i biologi har for kunnskapsnivået

Masteroppgave i Fag- og yrkesdidaktikk og lærerprofesjon -
studieretning naturfag
Veileder: Eli Munkebye
Trondheim, november 2018

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

Forord

Veien fram til ferdigstilling av denne masteroppgaven i naturfagdidaktikk har vært lang og krevende, og den har for meg vært både veien inn i voksenlivet, og definisjonen på at man ikke vet hva framtida bringer. Jeg startet på masterløpet for to og et halvt år siden, som spent og ambisiøs student. På veien har jeg derimot møtt mange kryss, og i dag er jeg så heldig å ha både hus, barn og lærerjobb i hjembygda mi. Nå er det derfor på mange måter bare det å fullføre masteroppgaven som mangler før fokuset på voksenlivet kan ta over for fullt.

Jeg må ærlig innrømme at jeg kanskje ikke hadde kommet i mål om det ikke hadde vært for de viktigste støttespillerne rundt meg. Først av alt vil jeg takke min veileder Eli Munkebye som har latt meg få bruke noe av hennes datamateriale til denne oppgaven, og som med tålmod og nøyaktighet har veiledet meg gjennom hele prosessen med masteroppgaven. Jeg har sett på det som svært interessant og nyttig å få brukt disse datamaterialene, og også verdifullt å kunne ta tak i et datamateriale som kanskje ellers ikke ville blitt analysert.

Familien min betyr alt for meg, og uten de hadde ikke dette vært mulig. De fortjener en stor takk. Mine foreldre, svigerforeldre og min søster har vært unnværlige som «barnepassere» for lille Tiril, som kom til verden midtveis i masterløpet. Og sist men ikke minst, min samboer og forlovede Kenneth som har støttet og hjulpet meg hele veien, på alle tenkelige måter.

Grong, 10.11.2018

Tonje Lerfald Nilssen

Oppsummering på norsk

Utfordringer verdenssamfunnet står ovenfor i dag, gjør temaet «bærekraftig utvikling» mer og mer aktuelt. I denne sammenheng er det sentralt at faglig kunnskapsnivå ansees som en nøkkelfaktor for menneskers evne til å utvise miljøbevissthet. Internasjonal forskning på kunnskap om bærekraftig utvikling hos ulike grupper mennesker har konkludert med at nivået er lavt. Det eksisterer derimot begrenset innsikt i kunnskapsnivå hos norske respondenter. Hensikten med denne studien er derfor å kartlegge nivå av fagkunnskap innenfor temaet biodiversitet blant norske respondenter som har gjennomført grunnskole og videregående skole. Et spørreskjema ble besvart av 226 respondenter. Spørreskjemaet testet deres faglige kunnskapsnivå innenfor temaet biodiversitet gjennom tjue faglige utsagn, fordelt på kategoriene «Grunnleggende kunnskap om biodiversitet», «Forståelse for jordas artsdiversitet», «Forståelse for diversitet innenfor en og samme art» og «Misoppfatninger». Respondentene krysset av for om de mente utsagnet var «riktig», «feil» eller om de var «usikre/ikke visste». Dataene er framstilt på utsagn-nivå og kategori-nivå for utvalget sett under ett, og fordelt på grupper etter oppvekststed og med eller uten fordypning i biologi fra videregående skole. For å teste gruppeforskjeller ble det anvendt t-test og variansanalyse. Hele utvalget sett under ett svarte riktig på 53,1 % av utsagnene, feil på 19,2 % av utsagnene og «vet ikke/usikker» på 25,9% av utsagnene. På kategori nivå skilte kategorien «misoppfatninger» seg fra alle de tre resterende, med signifikant lavere andel korrekte svar. Ingen signifikante forskjeller ble funnet på kategori-nivå eller utsagn-nivå når utvalget var gruppert etter oppvekststed. Når utvalget ble gruppert etter med eller uten fordypning i biologi fra videregående skole, ble det derimot funnet signifikante forskjeller mellom gruppene i andelen korrekte svar på alle de fire kategoriene. Respondenter med fordypning i biologi hadde en større andel riktige svar i alle tilfeller. Respondenter med fordypning i biologi svarte dessuten signifikant mindre «vet ikke/usikker» på tre av kategoriene. Unntaket var kategorien «Misoppfatninger», hvor andelen «vet ikke/usikker» var jevnt fordelt mellom gruppene, mens andelen feil svar var signifikant høyere i gruppa uten fordypning i biologi. Denne studien gir innblikk i utvalgets faglige kunnskapsnivå på temaet biodiversitet, men funnene kan ikke uten videre generaliseres til å gjelde andre fagfelt innenfor naturfaget. Studien viser generelt en lav andel korrekte svar, hvilket representerer en utfordring med tanke på viktigheten av kunnskap for å kunne treffe miljøbevisste valg. Kategorien misoppfatninger skiller seg dessuten ut ved å ha en signifikant lavere andel korrekte svar enn de andre kategoriene. Dette understreker viktigheten av å arbeide med å bryte elevers hverdagsforestillinger.

Summary in English

Environmental challenges facing the world today make the topic «sustainable development» increasingly relevant. In this regard, knowledge is considered a key factor in our ability to show environmental consciousness. Disturbingly, previous research on the level of subject knowledge about sustainable development in different groups human has concluded that the level is low. However, limited insight exists in the level of knowledge among Norwegian respondents. The purpose of this study is therefore to examine the level of knowledge about the topic «biodiversity» among Norwegian respondents who have completed primary and secondary school. A questionnaire that tested knowledge level through twenty academic statements, divided into the categories «Preliminary knowledge», «Diversity of species: main ideas», «Diversity within species: main ideas» and «Misconceptions», was answered by 226 respondents. The respondents had to choose whether the statement was «correct», «wrong» or if they were «unsure/did not know». The results are presented on the statement level and category level for the sample, as well as by groups based on the environment they grew up in, and groups with/without specialization in biology from upper secondary school. To examine group differences, independent samples t-test and ANOVA were used. The entire sample answered 53.1 % of the statements correctly, 19.2 % of the statements wrongly, and «do not know/unsure» at 25.9 % of the statements. At category level, «Misconceptions» differed from the three remaining categories, with a significantly lower proportion of correct answers. No significant differences were found at category level or statement level when the sample was grouped based on the environment they grew up in. However, when the respondents were grouped into having or not having (with or without) secondary school biology specialization, significant differences in proportion of correct answers were found between the groups at all four categories. In all cases, respondents with biology specialization had the greatest proportion of correct answers. Respondents with specialization in biology also responded significantly less «do not know/ unsure» at three of the categories. The exception was the category «misconceptions», where the number of «do not know/unsure» was distributed among the groups, while the amount of incorrect answers was significantly higher in the group without specialization in biology. This study provides insight into the amount of knowledge about biodiversity in a Norwegian sample, but the findings cannot be directly generalized to other subjects within science. Generally, this study shows a low proportion of correct answers, which represents a challenge given the importance of knowledge as a basis for environmental conscious. The category «Misconceptions» also showed a significantly lower proportion of correct answers than the other categories. This emphasizes the importance of focusing on unlearning common misconceptions.

Innholdsfortegnelse

Forord	1
Oppsummering på norsk	3
Summary in English	5
Innholdsfortegnelse	7
Figurliste	11
Tabell-liste	13
Liste over vedlegg	15
1. Innledning	16
<i>1.1 Problemstillinger</i>	<i>18</i>
2. Teoretisk bakgrunn	20
<i>2.1 Bærekraftig utvikling</i>	<i>20</i>
2.1.1 Naturvern og bærekraftig utvikling i Norge	20
2.1.2 Forpliktelser gjennom lovgivning.....	20
2.1.3 Forpliktelser gjennom andre avtaler	21
2.1.4 Utfordringer knyttet til biologisk mangfold i dag.....	23
<i>2.2 Utdanning for en bærekraftig utvikling</i>	<i>25</i>
2.2.1 Egenstyrte læringskilder	26
2.2.2 Formelle læringskilder.....	27
2.2.3 Utdanning for bærekraftig utvikling i grunnskole og videregående skole	27
2.2.3.1 Et tilbakeblikk.....	27
2.2.3.2 UBU i dagens skole	30
2.2.4. Utdanning for bærekraftig utvikling i høyere utdanning	30
2.2.5 Hvordan fremme bærekraftig utvikling?	31
2.2.5.1 Utvikling av ulike kompetanser	32
2.2.5.2 Kunnskap, en delkompetanse.....	33
2.2.5.3 Kunnskap gjennom dybdelæring	34
2.2.5.4 Hverdagsforestillinger og misoppfatninger	36
<i>2.3 Tidligere forskning på effekten av undervisning for bærekraftig utvikling</i>	<i>37</i>
<i>2.4 Sammendrag</i>	<i>38</i>

3. Metode.....	42
3.1 Studiens design.....	42
3.2 Utvalg.....	43
3.3 Spørreskjemaet.....	44
3.4 Praktisk gjennomføring av datainnsamling.....	48
3.5 Behandling av data	49
3.5.1 Deskriptiv statistikk	49
3.5.2 Missing data	50
3.5.3 Normalfordeling.....	50
3.5.4 Varians	51
3.5.5 Test av gruppeforskjeller	52
3.5.5.1 T-test	52
3.5.5.2 ANOVA	53
3.6 Reliabilitet og validitet.....	54
3.6.1 Styrker og svakheter ved denne studien.....	56
4. Resultater.....	59
4.1 Beskrivelse av utvalget.....	59
4.2 Hele utvalget sett under ett	59
4.2.1 Grunnleggende kunnskap om biodiversitet	59
4.2.2 Forståelse for jordas artsdiversitet	60
4.2.3 Forståelse for diversitet innenfor en og samme art.....	62
4.2.4 Misoppfatninger.....	63
4.2.5 Sammenligning av svarfordeling i de fire kategoriene	65
4.2.6 Sammenligning av denne studien og Summers et al. (2001) sin studie.....	67
4.3 Oppvekststed	69
4.3.1 Grunnleggende kunnskap om biodiversitet	69
4.3.1.1 Gruppeforskjeller på utsagn-nivå.....	69
4.3.1.2 Gruppeforskjeller kategorien sett under ett.....	70
4.3.2 Forståelse for jordas artsdiversitet	72
4.3.2.1 Gruppeforskjeller på utsagn-nivå.....	72
4.3.2.2 Gruppeforskjeller kategorien sett under ett.....	73
4.3.3 Forståelse for diversitet innenfor en og samme art.....	73
4.3.3.1 Gruppeforskjeller på utsagn-nivå.....	73

4.3.3.2	Gruppeforskjeller kategorien sett under ett.....	74
4.3.4	Misoppfatninger	75
4.3.4.1	Gruppeforskjeller på utsagn-nivå.....	75
4.3.4.2	Gruppeforskjeller kategorien sett under ett.....	76
4.4.	<i>Biologi fordypning</i>	77
4.4.1	Grunnleggende kunnskap om biodiversitet	77
4.4.1.1	Gruppeforskjeller på utsagn-nivå.....	77
4.4.1.2	Gruppeforskjeller kategorien sett under ett.....	78
4.4.2	Forståelse for jordas artsdiversitet	79
4.4.2.1	Gruppeforskjeller på utsagn-nivå.....	79
4.4.2.2	Gruppeforskjeller kategorien sett under ett.....	80
4.4.3	Forståelse for diversitet innenfor en og samme art.....	81
4.4.3.1	Gruppeforskjeller på utsagn-nivå.....	81
4.4.3.2	Gruppeforskjeller kategorien sett under ett.....	82
4.4.4	Misoppfatninger	83
4.4.4.1	Gruppeforskjeller på utsagn-nivå.....	83
4.4.4.2	Gruppeforskjeller kategorien sett under ett.....	84
5.	Drøfting	86
5.1	<i>Kunnskap om biodiversitet i hele utvalget sett under ett</i>	86
5.2	<i>Betydning av oppvekststed</i>	89
5.3	<i>Betydning av fordypning i biologi fra videregående skole</i>	90
5.4	<i>Hvordan kan funnene i denne studien tolkes i en større sammenheng?</i>	93
5.4.1	FNs tiår for utdanning for bærekraftig utvikling	93
5.3.2	Studiens betydning for norske lærerutdanninger	95
5.3.2	Er fagkunnskapen tilstrekkelig som grunnlag for handlingskompetanse for en bærekraftig utvikling.....	98
6.	Referanseliste	100
7.	Vedlegg	112

Figurliste

Figur 1: Målene for bærekraftig utvikling	22
Figur 2: Scheie og Korsager (2014) sin modell for kompetanser for bærekraftig utvikling ...	25
Figur 3: Normalfordeling.....	51
Figur 4: Q-Q-plot.....	51
Figur 5: Utvalgets grunnleggende kunnskap om biodiversitet, påstand 1-5.....	60
Figur 6: Utvalgets forståelse for jordas artsdiversitet, påstand 6-10	61
Figur 7: Utvalgets forståelse for diversitet innenfor en og samme art, påstand 11-14	63
Figur 8: Utvalgets forståelse av vanlige misoppfatninger, påstand 15-20.....	64
Figur 9: En sammenfatning av den totale svarfordelingen innenfor hver kategori	66
Figur 10: Utvalgets grunnleggende kunnskap på temaet «diversitet innenfor en og sammeart», når utvalget er gruppert etter oppvekststed	70
Figur 11: En sammenfatning av den totale svarfordelingen innenfor hver kategori, når utvalget er gruppert etter oppvekststed	71
Figur 12: Utvalgets grunnleggende kunnskap på temaet «jordas artsdiversitet», når utvalget er gruppert etter oppvekststed.....	72
Figur 13: Utvalgets grunnleggende kunnskap på temaet «diversitet innenfor en og samme art», når utvalget er gruppert etter oppvekststed.....	74
Figur 14: Utvalgets grunnleggende kunnskap på temaet «misoppfatninger», når utvalget er gruppert etter oppvekststed	76
Figur 15: En deskriptiv framstilling av utvalgets kunnskaper på temaet «grunnleggende kunnskap om biodiversitet», når utvalget er gruppert etter biologifordypning fra videregående skole	78
Figur 16: En sammenfatning av den totale svarfordelingen innenfor hver kategori, når utvalget er gruppert etter biologifordypning fra videregående skole eller ikke.....	79
Figur 17: En deskriptiv framstilling av respondentenes kunnskaper på temaet «jordas artsdiversitet», når utvalget er gruppert etter biologifordypning fra videregående skole eller ikke.....	80
Figur 18: En deskriptiv framstilling av respondentenes kunnskaper på temaet «diversitet innenfor en og samme art», når utvalget er gruppert etter biologifordypning fra videregående skole eller ikke	82
Figur 19: En deskriptiv framstilling av respondentenes kunnskaper på temaet «misoppfatninger», når utvalget er gruppert etter biologifordypning fra videregående skole eller ikke.....	83

Tabell-liste

Tabell 1: Oversikt over ulike trusler mot biologisk mangfold.....	24
Tabell 2: Oversikt over opprinnelige utsagn (hentet fra Summers et al., 2001), og den norske oversettelsen brukt som ble brukt i denne studien, samt faglig forklaring av utsagnet	46
Tabell 3: Sammenligning mellom funn i Summers et al. sin studie og denne studien	67

Liste over vedlegg

Vedlegg 1: Spørreundersøkelse.....	112
Vedlegg 2: Resultater fra ANOVA og post hoc-test– forskjeller i andelen svar hhv. korrekt, ukorrekt og vet ikke/usikker innenfor hver kategori generelt.....	122
Vedlegg 3: Resultater fra ANOVA og post hoc-test– forskjeller på kategorinivå mellom gruppene når utvalget var gruppert etter oppvekststed.....	126
Vedlegg 4: T-test biologi – forskjeller på kategorinivå.....	131
Vedlegg 5: T-test biologi – forskjeller på utsagn-nivå i andel korrekte svar	134
Vedlegg 6: T-test biologi – forskjeller på utsagn-nivå i andel ukorrekte svar	138
Vedlegg 7: T-test biologi – forskjeller på utsagn-nivå i andel «vet ikke/usikker»-svar	142

1. Innledning

Albert Einstein skal en gang ha uttalt: «We cannot solve our problems with the same thinking we used when we created them» (O'Brien, et. al 2013). Dette utsagnet er stadig aktuelt. Den 1. august 2018 kom nyheten om at verden den dagen hadde «brukt opp» jordas ressurser for året (Ordin & Knezevic, 2018). «Earth Overshoot Day», eller «Jordas overforbruksdag», inntreffer den dagen i året når verden har «brukt opp» de ressursene det i etterkant vil ta et år å gjenopprette. Denne dagen viser seg å komme tidligere og tidligere for hvert år. Norge er blant landene i verden med høyest forbruk, og dersom hele verden hadde levd slik som vi gjør i Norge, hadde datoen for Jordas overforbruksdag falt allerede 12. april. Dette betyr med andre ord at vi hadde hatt behov for 3,6 jordkloder i løpet av et år for å dekke forbruket (Ordin & Knezevic, 2018). Ressursbruken og det levesettet som vi mennesker har i dag, har ringvirkninger på naturmiljøet, og fører til konsekvenser for hele kloden. For å bremse disse ringvirkningene må blikket løftes og rettes fra der hvor vi er i dag til hvor vi vil være i framtiden. Dette innebærer fokus på en bærekraftig utvikling – et levesett og en ressursbruk som gjør at vi verner om alt liv på jorda, og ivaretar behovene til mennesker som lever i dag, men uten å ødelegge muligheten for fremtidige generasjoner til å få dekket sine ressursbehov.

Det som er verdt å merke seg, er at utdanning har en sentral plass i mange diskusjoner som handler om hvordan vi kan skape økt fokus og endret adferd når det gjelder vern av miljø og bærekraftig levesett blant jordas befolkning (Straume, 2016). Dersom verdenssamfunnet skal bli enige om målsettinger for bærekraftig utvikling, og deretter jobbe sammen for å nå målene, er det nødvendig med et fokus hvor hvert enkelt individ utvikler ferdigheter, verdier og perspektiver som oppmuntrer til å en bærekraftig levemåte (McKeown, 2002). Et eksempel på en slik fokusering er perioden 2005-2014, som var «FNs tiår for utdanning for bærekraftig utvikling». Målet for tiåret var å «integre prinsipper, verdier og praksis for bærekraftig utvikling i alle spekter ved utdanning og læring» (Utdanningsdirektoratet 2006, s. 8) og «å arbeide for en verden der alle har mulighet til å nyte godt av utdanning og lære de verdiene, de handlingene og livsstil som er nødvendig i en bærekraftig framtid og for en positiv sosial endring» (Isnes & Sandås, 2014, s. 6). I Norges strategi for hvordan tiåret skulle følges opp og målene nås, het det blant annet at «Norge skal ha et utdanningssystem som bidrar til bærekraftig utvikling lokalt og globalt» (Kunnskapsdepartementet, 2012, s. 6).

Dessverre viste en undersøkelse fra 2014 at fokuset på utdanning for bærekraftig utvikling i liten grad påvirket praksisen i skolene i Norge gjennom tiåret som var dedikert til nettopp utdanning for bærekraftig utvikling (Eriksen & Sinnes, 2014). På papiret vil fokuset bærekraftig utvikling derimot også være et prioritert tema i læreplanverket i framtida. I den pågående revideringa av læreplanverket for grunnskole og videregående skole (Kunnskapsdepartementet, 2016), er «bærekraftig utvikling» trukket fram som ett av tre tverrfaglige temaer som skal ha spesielt fokus i skolen (sammen med temaene «folkehelse og livsmestring» og «demokrati og medborgerskap»). Begrunnelsen for å velge bærekraftig utvikling som et av disse temaene, er fordi det sees på som en aktuell samfunnsutfordring som krever engasjement og innsats fra enkeltmennesker og fellesskapet, i lokalsamfunnet, nasjonalt og globalt (NOU, 2015). Ifølge læreplanen skal arbeid med temaet utvikle elevenes kompetanse, slik at de blir i stand til å ta ansvarlige valg, og handle etisk og miljøbevisst. (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 39). Dette henger sammen med FNs «2030-agenda for bærekraftig utvikling» (FN.no), hvor det i det fjerde målet for bærekraftig utvikling heter at alle land innen 2030 skal «sikre at alle elever og studenter tilegner seg den kompetanse som er nødvendig for å fremme bærekraftig utvikling, blant annet gjennom utdanning for bærekraftig utvikling og livsstil, menneskerettigheter, likestilling, fremme av fred og ikkevold, globalt borgerskap og verdsetting av kulturelt mangfold og kulturens bidrag til bærekraftig utvikling».

Kompetanse er et vidtfaende begrep, som ifølge Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (Kunnskapsdepartementet, 2014) handler om en dynamisk kombinasjon av kunnskaper, ferdigheter og holdninger. Videre heter det i den nordiske strategien for bærekraftig utvikling «Ett gott liv i ett hållbart Norden» fra 2013, at økt kunnskap om bærekraftig utvikling danner grunnlaget for både holdninger og ferdigheter/atferd (Nordiska ministerrådet, 2013). Et viktig spørsmål i så måte blir da hvorvidt undervisninga i norsk skole fram til i dag har gitt elever kunnskaper på et nivå som er tilstrekkelig for at de skal kunne ta ansvarlige miljøbevisste valg. Det er god grunn til å stille dette spørsmålet, ettersom flere studier har antydnet at fokuset på utdanning for bærekraftig utvikling i norsk skole har vært nedprioritert fram til i dag, til tross for at temaet også har plass i dagens læreplan (Koller, 2009; Sinnes & Jegstad, 2011; Sundstrøm, 2016). Andre studier har pekt på at det faglige kunnskapsnivået om naturfaglige temaer knyttet miljøspørsmål hos mange individer er lavt, selv i utvalg som har gjennomført mange år med obligatorisk skolegang (Gambro & Switzky, 1996; Rickinson, 2001; Summers, Kruger & Childs, 2001). Det meste av denne forskningen stammer derimot fra utlandet, og tidligere forskning gjort i norsk sammenheng

(Cyvin, Munkebye & Sundt, 2008) har kun konkludert ut fra et begrenset antall respondenter. Dersom det stemmer at norske elever har manglende kunnskap etter gjennomført grunnskole og videregående skole er det viktig at det tas hensyn til dette i framtidens skole.

Biologisk mangfold er en av mange områder innenfor temaet bærekraftig utvikling hvor tidligere studier har antydnet manglende kunnskap (Cyvin et al., 2008; Summers et al., 2001), men hvor kunnskapen om norske forhold er svært begrenset. I utredningen «Elevenes læring i framtidens skole» (NOU nr. 7, 2014) heter det at tap av biologisk mangfold er en alvorlig trussel mot en bærekraftig framtid, og at innsikt i samspillet i naturen og samspillet mellom mennesker og natur er en forutsetning for å kunne ta reflekterte valg for å bevare artsmangfoldet på jorda. Med bakgrunn i dette foreslås det at opplæringa i framtidens skole bør speile artsmangfoldets økonomiske, helsemessige, estetiske og etiske betydning (NOU nr. 7, 2014).

1.1 Problemstillinger

Denne studien vil med utgangspunkt i dette fokusere på temaet biologisk mangfold, og den overordnede problemstillingen er: «Hvilken faglig kunnskap om biodiversitet har førsteårsstudenter på lærerutdanning i naturfag?»

Informantene er førsteårs lærerstudenter som har valgt fordypning i naturfag, og undersøkelsen er gjort før de har hatt noen undervisning på høyskole/universitetsnivå i naturfag. Dette søker å gi et bilde av hvilken kunnskap den enkelte besitter etter endt obligatorisk grunnskole og videregående skole. Problemstillinga vil bli konkretisert og nyansert gjennom følgende forskningsspørsmål:

1. Hvilken grunnleggende kunnskap har førsteårsstudenter på lærerutdanningen i naturfag om biologisk mangfold etter gjennomført grunnskole og videregående skole i Norge?
2. Hvilken betydning har oppvekststed for den kunnskapen førsteårsstudenter på lærerutdanningen i naturfag har om biologisk mangfold?
3. Hvilken betydning har fordypning i faget biologi fra videregående skole for den kunnskapen førsteårsstudenter på lærerutdanningen i naturfag har om biologisk mangfold?

Videre i teksten vil det bli presentert teori og empiri som er relevant for å sette søkelys på problemstillinga. Deretter beskrives den metodiske fremgangsmåten som benyttes for å søke

svar på problemstillinga, før resultatene av undersøkelsen legges fram. Til slutt drøftes funnene i lys av den tidligere presenterte teorien og empirien, og funnenes betydning i en større sammenheng forsøkes belyst.

2. Teoretisk bakgrunn

2.1 Bærekraftig utvikling

På 1970- og 1980 tallet begynte flere og flere å ane at trusler mot miljøet og naturressursgrunnlaget også var en trussel mot den økonomiske og sosiale utviklingen (Sandås & Isnes, 2015). Politikere begynte å innse at miljø- og ressursproblemene var langsiktige og globale. De mente derfor det var behov for et internasjonalt samarbeid for å løse felles problemer. På bakgrunn av dette ble fokus på «bærekraftig utvikling» i 1984 innført av Brundtland-kommisjonen for miljø og utvikling i regi av FN, der bærekraftig utvikling var definert som «en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov» (Vår felles framtid, 1987). Ut i fra denne definisjonen kan man forstå bærekraftig utvikling som noe som retter blikket både mot dagens situasjon, men også mot situasjonen i framtiden. Bærekraftig utvikling kan derfor forstås som en prosess og ikke noe som er statisk (Lambert, 2007). Dette innebærer at natur- og miljøressurser kan utnyttes, men på en slik måte at det ikke ødelegger muligheten for at kommende generasjoner skal kunne bruke natur- og miljøressursene.

2.1.1 Naturvern og bærekraftig utvikling i Norge

Naturvern og bærekraftig utvikling har vært sentralt i Norge i mange år, og grovt sett kan vi dele det siste århundret inn i tre hovedfaser. Første del med fokus på tradisjonelt naturvern, hvor målet var å bevare og forvalte naturen, andre del med fokus på natur- og miljøvern, hvor problemstillinger knyttet til miljøgifter, ressursmangel og forurensning ble løftet fram, og del tre med fokus på bærekraftig utvikling, som ble innført i regi av Verdenskommisjonen for miljø og utvikling (også kjent som «Brundtlandkommisjonen») i 1987 (Sinnes & Straume, 2017). Disse hovedperiodene sees igjen på ulike områder i samfunnet, som i lovverket, og gjennom utdanning og opplæring, og påvirker både måten vi lever og utnytter ressursene rundt oss på.

2.1.2 Forpliktelser gjennom lovgivning

Allerede i 1910 trådte «Naturfredningsloven» i kraft. Denne loven var utelukkende en fredningslov, som ga mulighet til å frede spesielle naturområder dersom bevarelse var av «vitenskapelig eller historisk betydning» (Naturfredningsloven, 1910). Siden har denne loven blitt fornyet flere ganger, og det har gått mer og mer i retning av bærekraftig bruk av naturen. I

1954 ble Naturfredningsloven utvidet, slik at det i tillegg til fredning på grunn av vitenskapelig og historisk betydning, også ble åpnet for fredning av natur på grunn av områdets naturskjønnhet eller egenart (Naturfredningsloven, 1954). I 1970 ble «Lov om naturvern» (også kjent som Naturvernloven) innført, en lov som hadde til hensikt å styrke forsvarlig bruk av nasjonens naturressurser. Formålet med loven var blant annet å verne naturen som en nasjonalverdi, og at inngrep i naturen skulle foretas ut fra en langsiktig og allsidig ressursdisponering, som tok hensyn til at naturen måtte bevares som grunnlag for menneskers virksomhet, helse og trivsel (naturvernloven: § 1). Denne loven var et resultat av «Det europeiske naturvernåret 1970», som var initiert av Europarådet som et felles europeisk initiativ for å sette fokus på økende natur- og miljøutfordringer i verden, og både loven og naturvernåret kan på mange måter sees på som gjennombruddet for mer moderne natur- og miljøvern. I 2009 ble Naturvernloven avløst av «Lov om forvaltning av naturens mangfold» (også kalt Naturmangfoldloven, 2009). Bakgrunnen for denne lovfornyelsen var blant annet å bidra til at Norge overholder de internasjonale miljøforpliktelsene i Konvensjonen om biologisk mangfold. Formålsparagrafen i Naturmangfoldloven sier at «naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur» (Naturmangfoldloven, 2009: § 1).

2.1.3 Forpliktelser gjennom andre avtaler

I tillegg til forpliktelser gjennom lovgivningen, forplikter Norge seg også på andre områder når det gjelder bærekraftig utvikling. Det vil ikke bli tatt et historisk tilbakeblikk på dette området, men det generelle bildet følger samme tendenser som vi så innen lovgivningen, med en dreining fra fredning og vern, til et fokus på miljø og bærekraftig utvikling. De områdene som omtales her er interessante fordi de på ulike vis legger føringer for hvordan det skal legges til rette for bærekraftig utvikling i Norge.

Norske politikere har lenge hatt som mål at Norge skal være et foregangsland i arbeidet med bærekraftig utvikling, og hver høst blir det presentert et eget kapittel om bærekraftig utvikling i nasjonalbudsjettet som legges fram på Stortinget. I 2008 utarbeidet regjeringen en ny strategi for Norges arbeid med bærekraftig utvikling i nasjonalbudsjettet. Strategien handler om

hvordan Norge kan bidra til bærekraftig utvikling globalt og nasjonalt. Temaområdene i strategien er:

1. Internasjonalt samarbeid for bærekraftig utvikling og bekjempelse av fattigdom
2. Klima, ozonlaget og langtransportert luftforurensing
3. Biologisk mangfold og kulturminner
4. Naturressurser
5. Helse- og miljøfarlige kjemikalier
6. Bærekraftig økonomisk og sosial utvikling
7. Samiske perspektiver i miljø- og ressursforvaltningen

Det forventes at denne strategien skal følges opp både av staten, kommunene, næringslivet, organisasjoner, forskningsmiljøer og den enkelte person (Nasjonalbudsjettet, 2008).

I 2015 vedtok alle FNs medlemsland 17 mål for bærekraftig utvikling, som skal gjelde fram mot 2030 (FNs «2030-agenda for bærekraftig utvikling»). Disse målene ser miljø, økonomi og sosial utvikling i sammenheng. Noen av målene for bærekraftig utvikling er: «sikre inkluderende, rettferdig og god utdanning og fremme muligheter for livsvarig læring for alle», « redusere ulikhet i og mellom land » og « beskytte, gjenopprette og fremme bærekraftig bruk av økosystemer, sikre bærekraftig skogforvaltning, bekjempe ørkenspredning, stanse og reversere landforringelse samt tap av artsmangfold » (Regjeringen, 2018). De 17 målene er oppsummert i figur 1.



Figur 1: Målene for bærekraftig utvikling (Kilde: Regjeringen, 2018)

2.1.4 Utfordringer knyttet til biologisk mangfold i dag

På tross av både nasjonal lovgivning og internasjonale avtaler og målsettinger, opplever verden i dag miljøutfordringer på flere områder. En av disse områdene er tap av biologisk mangfold. Naturmangfoldloven (2009) definerer biologisk mangfold som «mangfoldet av økosystemer, arter og genetiske variasjoner innenfor artene, og de økologiske sammenhengende mellom disse komponentene» (§ 3.), og tap av biologisk mangfold innebærer med andre ord tap av både økosystemer, arter og genetiske variasjoner innad i artene. Konsekvensene ved tap av biologisk mangfold kan være uforutsigbare og store. Den direkte og faktiske effekten av at en spesifikk art blir utryddet er umulig å forutse, men muligheten for at dette fører til en ubalanse i naturen som får konsekvenser også for andre arter er alltid til stede (Hjorthold, 2010). Mennesker har stor nytte av det biologiske mangfoldet, både med tanke på matproduksjon, medisiner, klær, og brensel. Den globale økosystemundersøkelsen («Millennium Ecosystem Assment») som FN la fram i 2005 konkluderte med at menneskelig aktivitet har en klar og ødeleggende negativ effekt på klodens biologiske mangfold (NOU, 2013:10).

Sett fra et menneskesentrert synspunkt, er tap av biologisk mangfold ikke nødvendigvis et mye større problem enn andre miljøproblemer vi strir med i dag, men tap av biologisk mangfold er absolutt en utfordring som må tas på alvor, og mennesket har selv mange grunner til å ta vare på det biologiske mangfoldet. Berntsen og Hågvar (2008) mener at viktige grunner til at mennesket bør engasjere seg i å bevare artsmangfoldet, utover den betydningen hver enkelt art kan ha i sitt økosystem, er fordi enhver art kan vise seg å være til nytte for mennesker, enten det gjelder som naturressurs, naturopplevelse, som mat, i medisin eller i byggematerialer.

Utover den direkte påvirkningen menneskelig aktivitet har på det biologiske mangfoldet, påvirkes det også indirekte negativt av andre faktor som mennesket også er engasjert i, for eksempel klimaendringene. Klimaendringene gjør at temperaturen på jorda generelt sett øker, og menneskelig aktivitet ser, ifølge FNs klimapanel, ut til å være den viktigste årsaken til at temperaturøkningen. Klimagassen CO₂ i atmosfæren har økt med 40 prosent siden 1750, hvilket i hovedsak skyldes menneskelig aktivitet i form av forbrenning av fossile brensler og avskoging (FNs klimapanel, 2014). Temperaturøkningen og økt CO₂ i atmosfæren har blant annet ført til at snødekket i den nordlige halvkule har blitt redusert, havnivået stiger, vi har opplevd mer ekstremvær, isbreer minker, og det har skjedd en forsuring av havet (FNs klimapanel femte

hovedrapport, 2014). Disse klimaendringene påvirker også det biologiske mangfoldet. Dyr og planter har forandret levemåten sin, og noen har dødd ut. Frukttrær har for eksemplet endret seg ved å blomstre tidligere på våren på grunn av temperaturøkningen, mengden dyreplankton har blitt redusert på grunn av temperaturøkning i havet og at havisen i Barentshavet har minket (Miljødirektoratet, 2013; Miljødirektoratet, 2017). Klimaendringene har også påvirket samspillet mellom artene, som har betydning for økosystemenes evne til å fungere optimalt (FNs klimapanel, femte hovedrapport, 2014). Tap av biologisk mangfold påvirker også klimaet, for eksempel gjennom at avskoging påvirker karbonsyklusen som igjen påvirker klimaet (Hjorthol, 2010). Tabellen nedenfor (tabell 2) gir en oversikt over ulike trusler mot det biologiske mangfoldet.

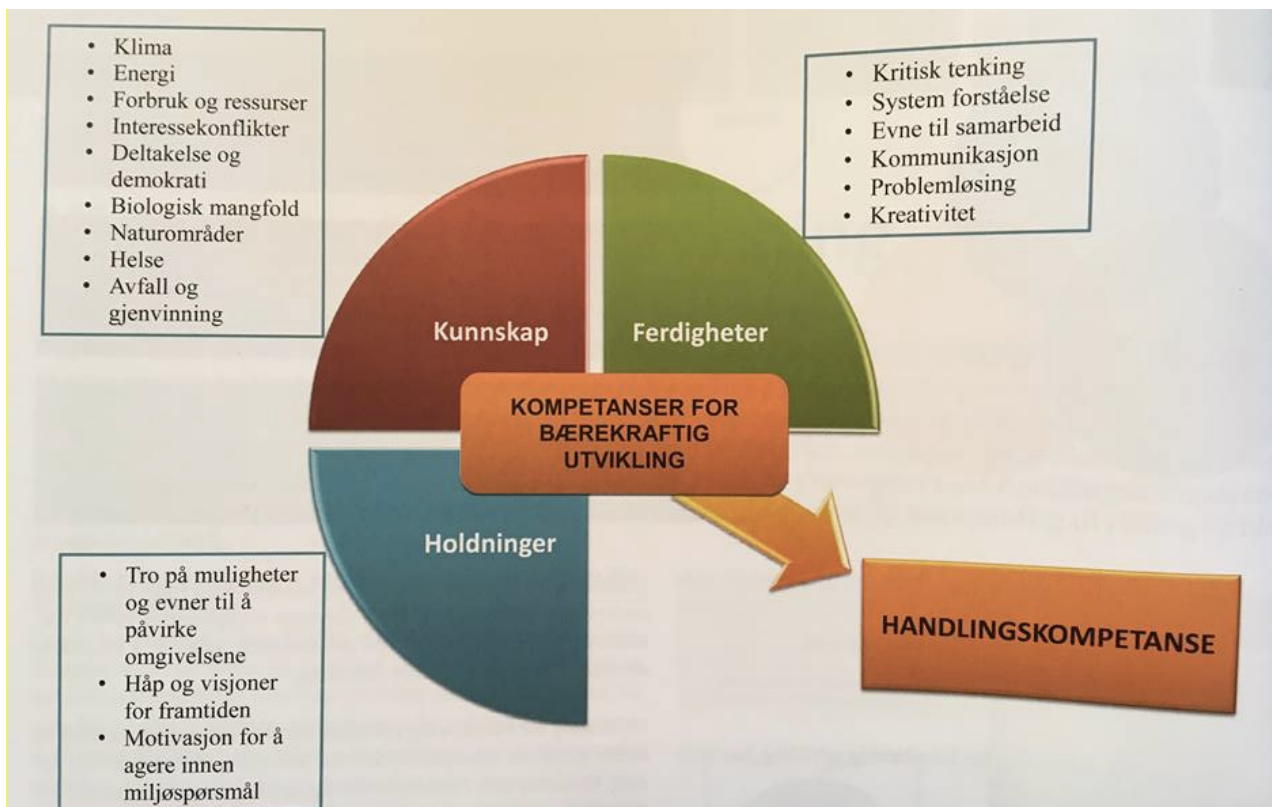
Tabell 1: Ulike trusler mot biologisk mangfold (FNs klimapanel, 2014)

Type utfordring	Beskrivelse
Arealendringer	Eksempler: Nedbygging, oppdyrking og oppsplitting av leveområder.
Forurensing	Eksempler: Forsuring, gjødsling, miljøgifter og tungmetaller
Global oppvarming	Eksempler: Havnivået øker, temperaturøkning og forsuring av havet.
Klimaendringer	Eksempler: Endring i havnivå, erosjon, forurensing av hav.
Fremmede arter	Introduksjon av fremmede arter
Høsting/beskatning	Eksempler: Fisking jakt og hogst.

Vi har nå sett på hva bærekraftig utvikling er og at naturvern og bærekraftig utvikling har vært sentralt i Norge i mange år, gjennom forpliktelser gjennom lovgivning og forpliktelser gjennom andre avtaler, samt at det er ulike utfordringer knyttet til biologisk mangfold i dag. Vi skal nå se nærmere på utdanning for en bærekraftig utvikling.

2.2 Utdanning for en bærekraftig utvikling

Bærekraftig utvikling er et verdensomspennende tema, og løsninger knyttet til bærekraftig utvikling hviler blant annet på utdanning (Hungerford & Volks, 1990; Chan, 1996; Filho, 1996; Morris & Schagen, 1996; Bonnett & Williams, 1998; UNESCO, 2015). Utdanning for bærekraftig utvikling får relativt stor oppmerksomhet internasjonalt. Sentrale stikkord i litteratur om utdanning for bærekraftig utvikling er systemisk forståelse, transformativ læringsprosesser og overskridelse av hittil atskilte fagtradisjoner og perspektiver (Sterling, 2009; Wals, 2012). McKeown (2002) mener dessuten at det er viktig at befolkninger en klar over målene for bærekraftig utvikling og forstår prinsippene. For å nå FNs bærekraftsmål fram mot 2030 er det viktig at individene i samfunnet har den kompetansen som skal til for å kunne bidra til at målene nås. Scheie og Korsager (2014) har utviklet en modell, basert på et bredt spekter av forskning på området (Jegstad & Sinnes, 2013; O'Brien, et.al, 2013; Rickinson, Lundholm & Hopwood, 2009; Schreiner & Sjøberg, 2005) som viser hva kompetanse for bærekraftig utvikling innebærer.



Figur 2: Scheie og Korsager (2014) sin modell for kompetanser for bærekraftig utvikling, som viser faktorene holdninger, kunnskap og ferdigheter som er sentrale for å skape handlingskompetanse knyttet til bærekraftig utvikling.

Figuren ovenfor viser at kunnskap, ferdigheter og holdninger er viktige faktorer for at individene i samfunnet skal bidra til å nå målene for bærekraftig utvikling. Som nevnt i innledningen er kunnskap, ferdigheter og holdninger faktorer som ligger til grunn for individets kompetanse. Det gjøres mer rede for dette senere i kapitlet.

Generell kompetanse i et miljøperspektiv utvikles gjennom påvirkning fra ulike hold, og i denne forbindelse er det interessant å skille mellom det som Lockhart (2016) definerer som egenstyrke læringskilder og formelle læringskilder, som vi nå skal se nærmere på.

2.2.1 Egenstyrte læringskilder

Lockhart (2016) definerer «egenstyrte læringskilder» som kunnskap om bærekraftig utvikling med utgangspunkt i en erkjennelse om at læring foregår kontinuerlig gjennom en persons liv, og i betydelig grad også utenfor de formelle utdanningssystemene. «Selvstyrte læringskilder» er i motsetning til formelle læringskilder uorganiserte, og ikke tilknyttet noen slags institusjon. De har heller ikke noen fastsatte målsettinger når det gjelder læringsutbytte, og er ikke ledet av en lærer eller tilrettelegger. Oftest er også den uformelle læringa som skjer gjennom selvstyrte læringskilder utilsiktet.

Selvstyrte læringskilder møter vi alle sammen gjennom møter med mennesker og de spontane situasjonene vi eksponeres for i dagligliv og fritid, og Lockhart (2016) forklarer det som «læring gjennom erfaring», eller bare med begrepet «erfaring». Gifford (2007) fant for eksempel i sin studie at mennesker som driver aktivt friluftsliv ofte viser mer miljøbevisste holdninger enn de som ikke gjør det. Dette støttes av Bruns (1998) studie av 3000 videregående studenters miljøatferd, hvor det kom frem at preferanse for å være i naturmiljøet er den enkeltfaktoren som bidrar mest til rapportert miljøatferd. Faarlund (i Leirhaug, 2007) eksemplifiserer hvordan selvstyrte læringskilder kan påvirke våre vaner og holdninger, med utgangspunkt i det å drive aktivt friluftsliv:

«Friluftslivet griper oss med glede. Det blir ikke lenger et ork å bruke tog fremfor bil. Sykkel fremfor tog. Det er med glede vi endrer vaner. Det er en tjeneste for en venn. Det gjør livet lettere å leve for fuglene, fisken, skogen. Etter hvert som våre gledelige møter med kysten, skogen og fjellet utdyper kjennskapet fordypes også vennskapet.»

2.2.2 Formelle læringskilder

Formelle læringskilder er det som Lockhart (2016) kaller organiserte læringsprogrammer som følger offisielle krav når det gjelder kontroll og innhold. På bakgrunn av disse kravene har denne typen læringskilder et mer eller mindre standardisert innhold, fastsatt i for eksempel læreplaner. Formelle læringskilder anses dessuten for å være enklere når det gjelder å identifisere og vurdere «input» (lærernes kompetanse og utdanning, tilgjengelige ressurser/rammefaktorer, læringsmiljøer), prosesser underveis (læringsmetoder og opplegg, elevers engasjement og deltakelse) og «output» (kunnskap og ferdigheter, holdninger, verdier og oppførsel). Med denne beskrivelsen på plass, er det naturlig å plassere offentlig skole som grunnskole og videregående skole inn i kategorien «formelle læringskilder» (Lockhart, 2016). Med utgangspunkt i dette skal vi nå se nærmere på formelle læringskilder, og hvordan de er ment å bidra til å utvikle menneskers bevissthet og kompetanse knyttet til bærekraftig utvikling.

2.2.3 Utdanning for bærekraftig utvikling i grunnskole og videregående skole

2.2.3.1 Et tilbakeblikk

På individnivå har en rekke studier vist at nettopp skolen har vært viktig kilde til miljøinformasjon (Chan 1996; Filho, 1996, 1996; Bonnett & Williams, 1998). Med miljøinformasjon menes faktiske opplysninger og vurderinger om miljøet, faktorer som påvirker eller har påvirket miljøet og menneskets helse, sikkerhet og levevilkår i den grad de påvirkes eller kan bli påvirket av tilstanden i miljøet. Med miljøet forstås også det ytre miljø inkludert kulturminner og kulturmiljø (Miljøinformasjonsloven, 2009). I Norge har vi lange tradisjoner for undervisning i miljøspørsmål i skolen.

I 1972 opprettet FN et miljøprogram (UNEP), som overvåker og analyserer den globale miljøtilstanden, setter nye saker som angår miljøet på den globale agendaen for myndigheter og internasjonale aktører og fremmer internasjonalt samarbeid om miljø (Regjeringen, 2014). Etter at FNs miljøprogram ble etablert, startet noe som ble kalt miljøundervisning og miljøvernundervisning. Dette ble innført med Mønsterplanen av 1974 og det overordnede målet var å «gi elevene forståelse for naturens betydning for vårt liv, ikke bare økonomisk men også som kilde til rekreasjon og som inspirasjon i forskning og undervisning» (Kirke- og undervisningsdepartementet, 1974, s. 277). Hensikten med miljøvernundervisningen var «å

arbeide for en verden som har bevissthet og omsorg for miljø og miljøproblemer, og som har kunnskaper, ferdigheter, holdninger, motivering og engasjement til å arbeide for å løse dagsaktuelle problemer, så vel som å avverge framtidige problemer» (Sandås og Isnes, 2015, s. 17). Gjennom dette skulle elevene ansføres til å gjøre en aktiv innsats for å bevare verdiene for kommende slekter. (Kirke- og undervisningsdepartementet, 1974). Gjennom 70- og 80-tallet økte oppmerksomheten på utfordringer knyttet til industrialisering, som forurensning, ressursknapphet og radioaktivitet. Dette gjorde at verdenssamfunnet ble mer opptatt av både økologiske og politiske sammenhenger knyttet til miljøspørsmål, og med dette fikk man en gradvis dreining fra fokus på «naturvern» til fokus på «miljøvern» (Jansen, 1989; Sandås & Isnes, 2015). I norsk skole la den nye Mønsterplanen av 1987 (M87) mer vekt på samfunnsmessige og økonomiske sider av miljøspørsmålene. Slik sett var M87 et steg i retning av mer tverrfaglig fokus på miljøspørsmål enn hva som var tilfelle i M74 (Sinnes & Straume, 2017).

I 1994 ble Sjøbergutvalget nedsatt (Kirke-, utdannings- og forskningsdepartement, 1994). Utvalget hadde som mandat å gjennomgå læreplanen, og da særlig med fokus på naturfagenes stilling i skolen. Dette skjedde etter at datidens O-fag, som skulle favne lærestoff fra både naturfag og samfunnsfag, ble sterkt kritisert for å ikke vektlegge realfagene i stor nok grad. I læreplanen L97 (Kirke-, utdannings- og forskningsdepartement, 1996) ble O-faget endret til henholdsvis natur- og miljøfag og samfunnsfag, og L97 hadde forøvrig også et tydelig fokus på bærekraftig utvikling. I den generelle delen av lærerplanen finner vi et punkt om det «miljøbevisste mennesket», som sier at mennesket er en del av naturen, og gjør stadig valg med konsekvenser ikke bare for egen velferd, men også for andre folk og for naturmiljøet (L97). L97 sier ikke noe om videregående opplæring, men innen barne- og ungdomsskole er det et hovedområde med Mangfold i naturen. Også her er det flere kunnskapsmål som retter fokuset mot bærekraftig utvikling. Blant annet «drøfte tiltak som kan bedre miljøet og medverke til en bærekraftig utvikling lokalt og globalt, til dømmes ved bruk av datanett» (L97, 218).

Miljøundervisning eller miljøvernundervisning ble rundt tusenårsskiftet erstattet med begrepet «utdanning for bærekraftig utvikling» (Sandås & Isnes, 2015). Fra et faglig ståsted kan forskjellen på miljøundervisning og utdanning for bærekraftig utviklinger forklares med at utdanning for bærekraftig utvikling er mer problematiserende og kompetanseutviklende og mindre rent beskrivende sammenlignes med miljøundervisning (Sandås & Isnes, 2014). Dette

kommer tydelig fram i revidert strategi for utdanning for bærekraftig utvikling 2012-2015. De skriver at utdanning for bærekraftig utvikling har som mål å:

- Utvikle barn og unges kompetanser slik at de kan bidra til bærekraftig utvikling på ulike områder i natur og samfunn.
- Bidra til at barnehagene og skolene har kompetanse og rammebetingelser for utdanning for bærekraftig utvikling.
- Stimulere til å utvikle nettverk og samarbeidsrelasjoner mellom barnehager, skoler, aktuelle etater, frivillige organisasjoner og forskningsinstitusjoner på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå.
- Fremme deltakelse i internasjonale fora for å utveksle erfaringer og å heve kvaliteten på opplæringen for bærekraftig utvikling både i Norge og andre land (Kunnskapsdepartement, 2012, s. 5).

Det er også et tydelig fokus på bærekraftig utvikling i nåværende læreplan (Læreplanverket for Kunnskapsløftet [LK06], 2006). Blant annet er det i den generelle delen et eget punkt om «det miljøbevisste mennesket». Det miljøbevisste mennesket er en del av naturen, og gjør stadig valg med konsekvenser ikke bare for egen velferd, men også for andre folk og for naturmiljøet (Utdanningsdirektoratet, 2015). Utdanning for bærekraftig utvikling er også integrert i de andre mennesketypene som læreplanen beskriver, som det meningsøkende mennesket og det integrerte mennesket. Bærekraftig utvikling er dessuten også med i mange av de fagspesifikke planene, ikke minst innenfor naturfag. I videregående opplæring er bærekraftig utvikling et eget hovedområde i naturfag, mens det i barne- og ungdomsskole kommer bærekraftig utvikling under mange aktuelle kompetansemål i hovedområdet Mangfold i naturen.

- Læreplanmål etter 10.trinn sier at elevene skal kunne:
 - «observere og gi eksempler på hvordan menneskelig aktivitet har påvirket et naturområde, undersøke ulike interessegruppers syn på påvirkningen og foreslå tiltak som kan verne naturen for framtidige generasjoner»
- I lærerplanens generelle del står det at:
 - «Samspelet mellom økonomi, økologi og teknologi stiller vår tid overfor særlege kunnskapsmessige og moralske utfordringer for å sikre ei bærekraftig utvikling».

Det er satt inn flere nasjonale tiltak for å styrke fokuset på bærekraftig utvikling i utdanningene (Kunnskapsdepartementet, 2012). Den naturlige skolesekken er en av disse. Den naturlige

skolesekken har som mål å «bidra til å utvikle nysgjerrighet og kunnskap om fenomener i naturen, bevissthet om bærekraftig utvikling og økt miljøengasjement hos elever og lærere i grunnskolen og i videregående skoler» (Kunnskapsdepartementet, 2012). Dette gjennom å gi ut midler til blant annet frikjøp av lærere for planlegging av undervisningsopplegg, kompetanseheving og utstyr (Scheie, 2014). Andre nasjonale tiltak som er satt i gang for å styrke utdanning for bærekraftig utvikling er «Miljolare.no», «Miljøstatus.no», «Globe», «Regnmakerne» og «Energinettverket».

2.2.3.2 UBU i dagens skole

Det vektlegges at utdanning for bærekraftig utvikling starter allerede tidlig i barndommen og fortsetter gjennom grunnskole og videregående skole (O'Brien et al., 2013). Stortinget vedtok i 2016 at bærekraftig utvikling skal være et prioritert flerfaglig tema i den nye lærerplanen som kommer høsten 2020 (Meld. St. 28, 2015-2016). Der står det blant annet at:

«Generell del skal konkretisere betydningen av at barn og unge utvikler god forståelse av klima- og miljøutfordringene. Opplæringen skal bidra til at de får tro på og Ianerkjenner alles ansvar for aktiv og bevisst handling for en bærekraftig utvikling. En forutsetning for å kunne handle klimabevisst er kunnskap om og innsikt i klimaendringene» (Meld. St. 28, 2015-2016).

Det er med andre ord god grunn til å anta at fokuset på miljøspørsmål og bærekraftig utvikling som har funnet sted i skolen de siste 40-50 årene, bare vil øke i årene som kommer.

2.2.4. Utdanning for bærekraftig utvikling i høyere utdanning

Ifølge UNECEs strategi for bærekraftig utvikling skal FNs satsing på utdanning for bærekraftig utvikling favne hele utdanningsløpet fra grunnskole til høyere utdanning (UNECE, 2005). I rammeplanen for grunnskolelærerutdanningen står det at et av målene for utdanningen er at kandidaten «kan styrke internasjonale og flerkulturelle perspektiver ved skolens arbeid, bidra til forståelse av samenes status som urfolk og stimulere til demokratisk deltakelse og bærekraftig utvikling» (Forskrift om rammeplan for grunnskolelærerutdanningen for 5-10, s. 3). Grunnskolelærerutdanningen skal altså utdanne lærere som igjen kan utdanne elever til å bidra i en bærekraftig utvikling. Opplæringsloven sier også noe om at den norske skole skal utdanne miljøbevisste mennesker. Den sier at: «Elevene og lærlingene skal lære å tenke kritisk

og handle etisk og miljøbevisst. De skal ha med ansvar og rett til medvirkning» (Opplæringslova, 2018 § 1-1).

Ny forskrift om rammeplan for barnehagelærerutdanning og grunnskolelærerutdanninger stiller krav om å utdanne kandidater med relevant kompetanse om utdanning for bærekraftig utvikling (Kunnskapsdepartementet, 2014, s. 16). O'Brien og kollegaer (2013) framhever det som bekymringsverdig at universiteter og forskningsinstitusjoner er begrenset i dere levering av typen tverrfaglig kunnskap som trengs for å ta opp miljøproblemer. «Slik utdanning for bærekraftig utvikling er gitt plass i Kunnskapsløftet gir det muligheter men stiller store krav til skolenes og lærerens organisering og tilrettelegging av opplæringen. Dette gjør det nødvendig å satse på kompetanseheving for lærere, lærerstudenter og lærerutdannere» (Kunnskapsdepartementet, 2014, s. 16).

Vi har nå sett på utdanning for bærekraftig utvikling både gjennom egenstyrte og formelle læringskilder. Skolen, som formell læringskilde, er blitt belyst i et historisk perspektiv. Videre er vektleggingen i dagens skole, både i grunnskole, videregående skole og i høyere utdanning beskrevet. I det som kommer skal vi se nærmere på hvordan man kan fremme bærekraftig utvikling og utvikle menneskers miljøbevissthet gjennom undervisning.

2.2.5 Hvordan fremme bærekraftig utvikling?

Det hersker ikke full enighet om hvordan undervisningen for en bærekraftig utvikling bør være, men Sinnes (2015) hevder at dette ikke er noe problem, ettersom en slik utdanning delvis også vil være avhengig av hvor man er i verden. Hun beskriver likevel fire elementer som går igjen i utdanningen for bærekraftig utvikling, og dette er:

1. Faglig kunnskap knyttet til klima og bærekraft.
2. Tverrfaglig arbeid i undervisningen.
3. Det å utvikle kompetanser som kreativitet, kritisk tenkning, systemforståelse, kommunikasjon og samarbeidsevne, framtidstenkning og framtidstro, handlingskompetanse og kunne ha det godt med mindre forbruk.
4. At skolen skal være et sted hvor en lærer å leve på en bærekraftig måte.

Sinnes (2015) hevder at utdanning for en bærekraftig utvikling bør innebære en undervisning OM, FOR, I og SOM bærekraftig utvikling. Utdanning OM bærekraftig utvikling dreier seg om

å få kunnskap om temaene miljø og bærekraft, mens utdanning FOR bærekraftig utvikling er ifølge Sinnes (2015) den ultimate målsetningen med undervisningen for en bærekraftig utvikling. Utdanning for bærekraftig utvikling innebærer at man selv går inn i en livsstil som er bærekraftig og påvirker samfunnet mer generelt i en mer bærekraftig retning (Sinnes, 2015, noe som støttes av McKown (2002) som mener at utdanning for en bærekraftig utvikling dreier seg om å bruke utdanningen som et verktøy for å oppnå en bærekraftig livsstil. En utdanning I bærekraftig utvikling handler om at elevene bør få mulighet til å lære i miljøet (Sinnes, 2015). Dette kan være å bruke nærområdet til ekskursjoner og uteundervisning eller bruke internett til å sette seg inn i hva som skjer i rundt omkring i verden akkurat nå. Det å undervise OM, FOR og I kan gjøres ved å utvikle skolen SOM en læringsarena hvor elevene lærer hvordan de kan leve gode bærekraftige liv for framtiden (Sinnes, 2015).

2.2.5.1 Utvikling av ulike kompetanser

Tidligere i kapittelet ble det presentert en modell som viste kompetanser som inngår i handlingskompetanse (se figur 2). Mogensen og Schnack (2010) bruker begrepet handlingskompetanse knyttet til å leve et bærekraftig liv. De mener handlingskompetanse dreier seg om å utvikle evne, motivasjon og et ønske om å spille en aktiv rolle i å finne demokratiske løsninger på problemer knyttet til bærekraftig utvikling. Essensen i handlingskompetanse ifølge Morgensen og Schnack (2010) er begrepet «handling», og de mener enhver form for handlingen vil være påvirket av personlighet, erfaringer, ansvar, demokrati og utdanning. For å kunne utføre en handling, må man ha lyst til det, altså engasjere seg. Figur 2, som er en modell som bygger på publiseringer av blant annet Jegstad og Sinnes (2013), O'Brien og kollegaer (2013) og Rickinson og kollegaer (2009), viser imidlertid en bredere forståelse av handlingskompetanse. Her inkluderes handlingskompetanse til å omfatte både holdninger, kunnskap og ferdigheter. Dette er i tråd med nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (Kunnskapsdepartementet, 2014) sin forståelse av begrepet, hvor de beskriver det som en dynamisk kombinasjon av kunnskaper, ferdigheter og holdninger. Temaer som er sentrale å ha kunnskap om innen bærekraftig utvikling kan blant annet være klima, energi, forbruk og ressurser, biologisk mangfold og naturområder (Scheie & Korsanger, 2014). Ferdigheter for bærekraftig utvikling er det å kunne tenkte kritisk, argumentere, reflektere og forstå sammenhenger (Scheie & Korsager, 2014; Marcinkowski et al., 2014; UNESCO, 2017). Disse ferdighetene kan trenes i skolen, gjennom gruppearbeid, diskusjoner og arbeid med ulike problemstillinger. Holdninger skapes gjennom at elevene får innsikt i hvilke muligheter de selv

har å påvirke, og slike holdninger er tro og håp for framtiden og vilje til å handle (Scheie og Korsanger, 2014; Marcinkowski et al., 2014; UNESCO, 2017). Denne beskrivelsen av holdninger sammenfaller i stor grad med Mogensen og Schnack (2010) sin beskrivelse av holdningskompetanse.

Et annet begrep som kan være relevant i sammenheng med utdanning for bærekraftig utvikling er det som Marcinkowski og kollegaer (2014) kaller «environmental literacy». Environmental literacy handler om å ha gode kunnskaper om det biologiske miljøet og de utfordringer som finnes der, være klar over hvordan disse utfordringene kan løses, og å være motivert for å bidra til å løse utfordringene. Magntorn og Helldén (2007) har oppsummert det samme begrepet som å vite hvordan verden fungerer, slik at man kan se «hele bildet», med alle komponenter og prosessene mellom dem. Dette er ifølge dem en forutsetning for å kunne vurdere dynamikken i miljøutfordringer som verden står ovenfor, og for å ha ideer om hvordan man å løse disse utfordringene.

I diskusjonen rundt det miljøbevisste mennesket kan vi også se for oss at det er viktig med en eller annen form for motivasjon til å faktisk handle miljøbevisst. Her gir Banduras teori om mestringsforventninger god støtte (Bandura, 1997). Basert på prinsipper fra sosial læringsteori, hevder Bandura (1997) at hvilke forventninger mennesker har til å mestre en oppgave er avgjørende for hva slags aktiviteter vi faktisk begir oss inn på, og mengden energi som investeres i aktiviteten. Bakgrunnen for denne forventningen er blant annet de kognitive og emosjonelle vurderinger en person gjør rundt sine muligheter til å mestre en gitt oppgave eller aktivitet (Bandura, 1997). Å være miljøbevisst i tråd med begrepet «environmental literacy» krever derfor at man har en egenopplevd følelse av kunnskap, og bekreftelser på at disse kunnskaper stemmer over ens med virkeligheten, siden dette kan gi motivasjon til å handle i tråd med de kunnskapene en innehar (Bandura, 1997).

Vi har sett at det er en bred enighet over komponenter som anses som viktig for å fremme den enkelte til bærekraftige handlinger. Vi skal nå gå nærmere inn på kompetansen kunnskap.

2.2.5.2 Kunnskap, en delkompetanse

I en gjennomgang av tidligere forskning på personer som utviste en ansvarlig miljøatferd ble det identifisert faktorer som sannsynlig bidro til ansvarlig miljøatferd (Hungerford & Volks,

1990). Følgende variabler ble identifisert: 1) «entry-level variables», som innebærer det du tar med deg/har av forkunnskaper, 2) «ownership variables», som innebærer personlige egenskaper og 3) «empowerment variables» som innebærer ferdigheter i å bruke strategier som fører til miljøhandlinger og troen på at man skal lykkes. Kunnskap, bevissthet, bekymring for miljøet og tro på å lykkes, samt ferdigheter er altså faktorer som er viktige for ansvarlig miljøatferd. Kunnskap er også av andre forskere trukket fram som essensiell (f.eks. Heimlich, Mony & Yocco, 2013; Marcinkowski et al., 2014; Mogensen & Schnack, 2010).

Dette løftes også fram i læreplandokumenter, ved at det blant annet står at vi i opplæringen skal danne miljøbevisste mennesker, gjennom nettopp å «gi bred kunnskap om sammenhenger i naturen og om samspillet mellom mennesker og natur (Utdanningsdirektoratet, 2015). Det bør være et mål at elevene skal føle en trang til å forstå prosessene i naturen. For å forstå disse prosessene er det både behov for helhetlig naturfaglig og økologisk kunnskap, men også samfunnsfaglig innsikt i økonomi, politikk og etisk orientering (Utdanningsdirektoratet, 2015). Opplæringen må følgelig gi bred kunnskap om sammenhengene i naturen og om samspillet mellom menneske og natur.

Kunnskap om økologi er ifølge Hungerford og Volks (1990) nesten alltid en forutsetning for å klare å ta beslutninger om løsninger på problemstillinger knyttet til blant annet populasjonsdynamikk og næringsssyklus. Forskning viser at kunnskap om økologi ikke i seg selv fører til miljøatferd, men at denne kunnskapen er en viktig variabel i beslutningsprosessen, og et viktig mål i utdanning for en bærekraftig utvikling er å gi studentene tilstrekkelig kunnskap om økologi (Hungerford & Volks, 1990). I denne oppgaven fokuseres det på generell kunnskap om økologi, som et grunnlag for å ta miljøbevisste avgjørelser.

For å oppsummere dette, kan vi si at for å fremme bærekraftig utvikling er det viktig å utvikle ulike kompetanser, hvor kunnskap er en av disse. Generell økologisk kunnskap viser seg å være en viktig komponent for miljørettet atferd, og for å oppnå denne kunnskapen kan dybdelæring være viktig. Vi skal derfor se nærmere på hva som ligger i begrepet dybdelæring i det kommende delkapitlet.

2.2.5.3 Kunnskap gjennom dybdelæring

I «Fag – fordypning – forståelse – en fornyelse av kunnskapsløftet» omtales dybdelæring på følgende måte: «*Elevene gradvis og over tid utvikler sin forståelse av begreper og*

sammenhenger innenfor et fag (...) Elevenes læringsutbytte øker når de gjennom dybdelæring utvikler en helhetlig forståelse av fag og ser sammenhengen mellom fag, samt greier å anvende det de har lært, til å løse problemer og oppgaver i nye sammenhenger» (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 14). Sinnes og Straume (2017) setter dybde og tverrfaglighet i sammenheng, og hevder at dybdelæring handler om å gå fra fag til forståelse. De viser til Stortingsmelding 28 (2015-2016) om fornyelsen av Kunnskapsløftet, hvor det heter at «elevenes læringsutbytte øker når de gjennom dybdelæring utvikler en helhetlig forståelse av fag og ser sammenhengen mellom fag, samt greier å anvende det de har lært, til å løse problemer og oppgaver i nye sammenhenger» (Kunnskapsdepartementet, 2016). En læringsprosess som fremmer dybdelæring, er en læringsprosess hvor elevene får fordypet seg i fagstoffet over tid, de får tilbakemeldinger og utfordringer i forhold til deres faglige utvikling, og de lærer seg å se sammenhenger og reflektere over egen læring. Det er viktig at elevene forstår sammenhenger både innad i fagene og mellom forskjellige fagfelt. Et viktig punkt i dybdelæring er at den aktive eleven står i sentrum (Kunnskapsdepartementet, 2016).

Dybdelæring og det å utvikle kompetanse er tett forbundet. I «Fremtidens skole – Fornyelse av fag og kompetanser» hevder de at dybdelæring er like viktig for å utvikle kompetanse i alle fag, både realfag, språk, samfunnsfag, etikkfag, estetiske fag og praktiske fag (NOU, 2015: 8). Dybdelæring skal kunne bidra til et læringsutbytte med god og varig forståelse. Det er også slik at dybdelæring kan føre til at elever klarer å overføre det de har lært fra en situasjon til en annen, og klarer å bruke kunnskap og ferdigheter til problemløsning i både kjente, nye og ukjente sammenhenger (Kunnskapsdepartementet, 2016).

Vi har tidligere sett at handlingskompetanse knyttet til bærekraftig utvikling stiller krav til en rekke faktorer som kunnskap, holdninger og ferdigheter (Scheie & Korsager, 2014). I denne sammenheng har det blitt foreslått at utdanning som skal utvikle barn og unges kompetanser knyttet til bærekraftig utvikling, bør være tverrfaglig – noe som gjør at man kan sette utdanning for bærekraftig utvikling i sammenheng med begrepet dybdelæring. Dybdelæring beskrives ofte som en motsetning til overflatelæring, som ses på som innlæring av begreper og fakta uten å se denne i en sammenheng (NOU, 2015:8). Noe som er interessant i denne sammenheng, er at man ifølge rammeverk for begrepsforståelse (Bravo, Cervetti, Hiebert & Pearson, 2008; Haug & Ødegaard, 2014), er avhengig av en høy grad av begrepsforståelse for å kunne se et begrep i en større sammenheng. Å kunne anvende ordet i en kontekst, for eksempel utforskende læring, eller å kunne knytte ordet til empiriske data (anvendelsesnivå), og å vite hvordan man

anvender ordet til å kommunisere ny kunnskap eller å kunne anvende ordet i nye sammenhenger (syntetiseringsnivå) er de to høyeste nivåene av begrepsforståelse ifølge rammeverket. Sett i sammenheng med en hensiktsmessig utdanning for bærekraftig utvikling, kan vi se for oss at det er begrepsforståelse på disse nivåene som vil være ønskelig. Dette kan vi si fordi det med en overfladisk kunnskap om for eksempel generell økologi (lavere grader av begrepsforståelse, jf. rammeverket), ikke vil være mulig å overføre relevante begreper til andre situasjoner. For eksempel, har du en lav grad av forståelse av begrepet «økosystem», vil det være vanskelig å overføre det du vet om økosystem til en forståelse av hva som kan skje ved tap av biologisk mangfold (det vil si en ny situasjon).

Vi har nå sett på dybdelæring og hvorfor dette er viktig for å kunne utvikle kunnskapen som skal til for å leve et bærekraftig liv. Vi skal nå rette fokuset mot elevers kunnskap om ikke er i overenstemmelse med de naturvitenskapelige forklaringene, hverdagsforestillinger.

2.2.5.4 Hverdagsforestillinger og misoppfatninger

Elevene møter alle skolefagene med forskjellige førkunnskaper, som de har tilegnet seg både gjennom selvstyrte og formelle læringskilder på området. I tråd med tidligere omtale av læringskilder, kan starten på opplæring innenfor et tema illustrere møtet mellom formelle og selvstyrte læringskilder på det området (Lockhart, 2016). En utfordring som lærer må være oppmerksom på, som kan hindre utviklingen av faglig kunnskap, er det som i litteraturen defineres som «hverdagsforestillinger» eller «misoppfatninger» (Driver & Easley, 1978; Driver & Erickson, 1983; Fleer, 1999). Ringnes og Hannisdal (2009) omtaler summen av de erfaringer og kunnskap har med seg fra de selvstyrte læringskildene, som «personlig kunnskap». I en naturvitenskapelig sammenheng er det en utfordring at denne personlige kunnskapen ofte kommer i konflikt med naturvitenskapelige teorier og prinsipper, altså med fagkunnskapen. Dette defineres i naturvitenskapelig faglitteratur som «hverdagsforestillinger» (Ringnes & Hannisdal, 2009). Hverdagsforestillingene er utviklet gjennom den selvstyrte læringa, før elevene får formell faglig undervisning på skolen (Ringnes & Hannisdal, 2009). Turmo og Olsen (2001) hevder at hverdagsforestillinger er «rot i hverdagslig observasjon av verden», og «sunn fornuft». Forestillinger/ideer elever danner seg gjennom undervisning på skolen, og som ikke er i tråd med den faktiske fagkunnskapen, velger Ringnes og Hannisdal (2009) å skille fra hverdagsforestillinger og kaller det for «misoppfatninger». Slike misoppfatninger deles av mange elever og benyttes i forskjellige sammenhenger. I engelsk

faglitteratur benyttes gjerne begrepet «misconceptions» om begge typer forestillinger, og både hverdagsforestillinger og misoppfatninger gir uttrykk for feil i elevenes oppfatning av virkeligheten slik naturvitenskapen forklarer den (Ringens & Hannisdal, 2009).

Omfattende forskning som er gjort på hverdagsforestillinger har ført til at vi i dag har en god oversikt over hva elever har med seg av forståelse for ulike fenomener som man skal beskrive i naturfagundervisningen (Turmo & Olsen, 2001). I videregående skole er hverdagsforestillinger mye rapportert i sammenheng med elevenes ideer om globale miljøspørsmål (Boyes & Stanisstreet, 1996), mens blant elever i grunnskolen er det rapportert i sammenheng med miljøer elevene ikke kjenner til, og ulike lokale og globale problemer (Krnell, Watson & Glazar, 1998). Denne kunnskapen er verdifull for lærere som skal planlegge undervisning. Turmo og Olsen (2001) gir eksempler på en del undervisningsstrategier som har elevers hverdagsforestillinger som utgangspunkt, og understreker samtidig at det å skulle endre en hverdagsforestilling kan oppleves som frustrerende for elever. Dette illustrerer hvor innarbeidet en hverdagsforestilling er, da hverdagsforestilling ikke nødvendigvis bare handler om isolert faktakunnskap, men gjerne er forklart gjennom annen kunnskap og forståelse eleven har. Forskning har vist at hverdagsforestillinger kan forstyrre elevers læring av de korrekte forklaringene på vitenskapelige prinsippene og ideene (Driver & Easley, 1978; Driver & Erickson, 1983; Fler, 1999). Det viser seg også at hverdagsforestillinger ofte eksisterer etter at undervisningen om den aktuelle ideen har funnet sted (Özmen, 2004). Dette tyder på at det å erstatte hverdagsforestillinger er en vanskelig oppgave.

2.3 Tidligere forskning på effekten av undervisning for bærekraftig utvikling

I en review-artikkel på forskning innen utdanning for bærekraftig utvikling har Rickinson (2001) gjort gjennomgang av over 100 artikler på temaet «læring blant elever innen emnet utdanning for bærekraftig utvikling». I oppsummering av de viktigste funnene trekker han fram lav grad av faktabasert kunnskap og forståelse i et bredt spekter av områder knyttet til bærekraftig utvikling. I en nyansering av dette påpekes det at graden av faktabasert kunnskap og forståelse varierer mellom ulike temaer knyttet til bærekraftig utvikling, med konkrete eksempler fra rekke ulike studier. Forståelse av faktakunnskap er videre ut til å være påvirket av en rekke forskjellige faktorer, så som kjønn, alder, utdanningsbakgrunn, sosio-økonomisk bakgrunn og geografisk lokalisering (Rickinson, 2001). Rickinson (2001) viser at hvilken skole elevene har gått på kan ha betydning for deres miljøkunnskap, da fokuset på bærekraftig

utvikling vektlegges ulikt, og forskjellene viser seg å være større for miljøkunnskap enn for holdninger til miljø og miljøansvarlig atferd.

En studie som er gjort i USA viser at graden av opplæring innen naturfag kan være en viktig faktor for å utvikle kunnskap om miljøspørsmål (Cambro og Switzky, 1996). Dette fant Cambro og Switzky ut gjennom å teste kunnskapsnivået om miljøspørsmål i ulike naturfagklasser. Dette mener Rickinson (2001) viser at grad av formell utdanning på området påvirker elevers miljøkunnskaper. Gambro og Switzky (1996) gjorde en annen studie på elever på videregående skole i USA som handlet om «å vite at brennende fossilt brensel forårsaker forurensning og forstå konsekvensene av å utnytte den energikilden». I denne studien fant Gambro og Switzky (1996) ut at de fleste elever på videregående skole mangler den nødvendige forståelsen for et problem, og evnen til å bruke kunnskapen sin for å forstå konsekvensene av miljøproblemet eller tilby løsninger for å løse dem.

Det er også verdt å nevne at Cyvin, Munkebye og Sundt (2008) tidligere har benyttet Summers et al. (2001) sitt spørreskjema for å kartlegge norske lærerstudenter i naturfag sitt faglige kunnskapsnivå innenfor temaer knyttet til fysikk, biologi og miljølære/naturgeografi, og lagt fram resultater fra sine undersøkelser på en forskningskonferanse i. Gjennom sine undersøkelser fant Cyvin, Munkebye og Sundt (2008) at studentene ved starten av naturfagsdelen av lærerutdanninga i gjennomsnitt hadde knapt 50 % korrekte svar på utsagnene knyttet til biodiversitet. Denne studien inkluderer Cyvin, Munkebye og Sundt (2008) sitt datamateriale, men har et betydelige høyere antall respondenter.

2.4 Sammendrag

I dette kapittelet har vi sett at miljøspørsmål og bærekraftig utvikling har på ulike vis hatt fokus i Norge i mange tiår, og har utviklet seg fra å handle om «naturvern» til «bærekraftig utvikling». I tidligere tider var fokuset basert på nasjonalromantiske tradisjoner og et mål om å verne om estetiske sider ved den norske naturen, mens i nyere tider har fokuset vært mer økonomisk og politisk drevet, og begrepet «bærekraftig utvikling» har stått sentralt. I utdanninga har miljøutdanning og utdanning for bærekraftig utvikling vært en del av læreplanene siden Mønsterplanen av 1974. utfordringer verdenssamfunnet står ovenfor i dag, gjør temaet

mer og mer aktuelt, og i revideringa av læreplanen er «bærekraftig utvikling» foreslått som ett av tre tverrfaglige satsingsområder.

Videre har vi sett at i perioden 2005-2014 foregikk satsningen «FNs tiår for utdanning for bærekraftig utvikling», men det har blitt antydnet at dette tiltaket hadde liten innvirkning på undervisninga i norsk grunnskole. Forskning på kunnskap om bærekraftig utvikling har konkludert med at nivået i mange tilfeller er lavt selv etter mange år med formell utdanning for temaer knyttet til bærekraftig utvikling, men storparten av disse studiene er gjort i utlandet, slik at kjennskapen til norske forhold på dette området er begrenset. Manglende kunnskaper kan forsterkes av at elever utvikler misoppfatninger av ulike faglige temaer og fenomener. Misoppfatningene kan dannes både fra selvstyrt læring som skjer før eller utenfor den formelle utdanninga, men også gjennom den formelle utdanninga fordi elevenes forståelsesgrunnlag er sviktende, eller i ytterste fall også fordi de får feilinformasjon formidlet i utdanninga enten fra lærer eller fra kilder de selv oppsøker. Spesielt forstyrrende er det at denne typen misoppfatninger kan være et hinder for videre faglig utvikling og dybdelæring på aktuelle tema.

Ifølge FN's strategi for bærekraftig utvikling (2008) skal satsing på utdanning for bærekraftig utvikling favne hele utdanningsløpet fra grunnskole til høyere utdanning, og skal således gjenspeiles i alt fra undervisningsmateriale til lærerutdanning. I FN's «2030-agenda for bærekraftig utvikling» heter det at alle land innen 2030 skal «sikre at alle elever og studenter tilegner seg den kompetanse som er nødvendig for å fremme bærekraftig utvikling, blant annet gjennom utdanning for bærekraftig utvikling og livsstil, menneskerettigheter, likestilling, fremme av fred og ikkevold, globalt borgerskap og verdsetting av kulturelt mangfold og kulturens bidrag til bærekraftig utvikling».

Vi rettet også fokuset mot kompetanse. Kompetanse er et sentralt begrep i sammenheng med utdanning for bærekraftig utvikling, og ifølge Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (Kunnskapsdepartementet, 2014) omfatter kompetanse kunnskap, ferdigheter og holdninger. I denne sammenheng har flere antydnet at kunnskap er fundamentet for utvikling av ferdigheter og holdninger. På bakgrunn av dette er det helt sentralt vi har kjennskap til hvilket kunnskapsnivå norske elever har etter fullført grunnskole og videregående skole i dag, slik at framtidens undervisning kan ta hensyn til dette. Det er dessuten avgjørende at lærerutdanningene er klar over ferske studenters kunnskapsnivå, slik at utdanninga kan

legges opp med utgangspunkt i dette, og man unngår at manglende kunnskap eller eksisterende misoppfatninger legger begrensinger for videre faglig forståelse og utvikling.

Videre i teksten vil den metodiske framgangsmåten presenteres, før dataene presenteres og til slutt diskuteres i lys av teorigrunlaget som er lansert i dette kapitlet.

3. Metode

I dette kapitlet blir den metodiske framgangsmåten for dette studiet presentert. Først redegjøres det for forskningsdesignet som ligger til grunn for studien. Deretter presenteres utvalget, spørreskjemaet som er ble benyttet i studien og det praktiske rundt datainnsamlinga forklares, og de statistiske analysene som ble benyttet gjennomgås. Til slutt drøftes styrker og svakheter ved studien.

3.1 Studiens design

I valget av forskningsdesign, skilles det tradisjonelt sett mellom to overordnede tilnærminger, kvalitativ og kvantitativ forskning (Ringdal, 2014). I et kvalitativ forskningsdesign er man opptatt av å få en rik og dyp informasjon om et lite antall analyseenheter. Dette gjøres ofte i form av for eksempel observasjon og intervju. Med en slik strategi er søken etter mening og formålsforklaringer typisk og man har en nærhet til det som studeres. I et kvantitativ forskningsdesign går man i bredden og henter informasjon i et stort utvalg. Dette gjøres ofte i form av spørreundersøkelser. Forskeren med en slik strategi en avstand til det som studeres, og årsaksforklaringer en sentralt i en slik forskning (Gall, Gall, & Borg, 1996). Robson (2002) har en litt annen tilnærming når det gjelder forskningsdesign, i det han skiller mellom «fixed» og «flexible» forskningsdesign. Robson poengterer at både kvalitative og kvantitative data kan inngå i det som betegnes som kvalitative forskningsstrategier. Han foreslår derfor å skille designene ved hvordan prosessen er lagt opp. I det som ofte kalles kvantitativ forskningsdesign er forskningsopplegget bestemt på forhånd (spørreskjema, forskningsspørsmål, osv.) derfor kalles det for «fixed». I et «flexible design» kan ting endres underveis, og dette tilsvarer det kvalitative forskningsdesignet (Robson, 2002).

Ettersom målet med denne studien var å kartlegge kunnskapsnivået i en relativt stor gruppe studenter, for deretter å gjøre sammenligninger på tvers av datamaterialet, vil det bli brukt en kvantitativ tilnærming med et fixed design. Dette anses som en gunstig framgangsmåte når målet er å samle breddekunnskap på et bestemt felt (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2010). Studien gjennomføres som en tverrsnittsundersøkelse, det vil si en utspørring av et representativt utvalg av personer fra det aktuelle utvalget (Ringdal, 2013), og datamaterialet samles inn ved hjelp av spørreskjema hvor spørsmålene og svaralternativene er fastsatt på forhånd. Slike typer undersøkelser, inkludert denne, foregår som regel i et avgrenset tidsrom,

og har til hensikt å beskrive forhold i samtid. Data, det vil si utvalgets svar på hvert enkelt spørsmål, registreres kun en gang for hver «analyseenhet» (Jacobsen, 2005; Johannessen et al., 2010; Ringdal, 2013), som i denne studien vil være norske første års høyskole-/universitetsstudenter på allmennlærerutdanningen som har naturfag. Denne framgangsmåten gir muligheten til å samle og behandle data fra flere respondenter på relativt sett kortere tid enn med en tradisjonell kvalitativ tilnærming eller et flexible design.

Det ble i denne studien benyttet et allerede eksisterende datamateriell samlet inn av forskere ved en norsk lærerutdanningsinstitusjon, i perioden 2007 – 2011. Disse dataene er tidligere bare delvis analysert og publisert. Dette innebærer at jeg som masterstudent ikke har vært delaktig i utforming av spørreskjema og praktisk gjennomføring av datainnsamling, men har tatt utgangspunkt i den eksisterende databasen i utvikling av problemstilling, hypoteser og analysemetoder for denne studien. Derfor vil prosessen med utforming av spørreskjema og datainnsamling bli spesielt diskutert i forbindelse med drøfting av styrker og svakheter ved denne studien.

3.2 Utvalg

I kvantitative undersøkelser ønsker en at enhetene symboliserer et representativt utvalg av populasjonen (Ringdal, 2013), og størrelsen på utvalget er av betydning for studiens reliabilitet. Et lite utvalg kan føre til at man ikke blir i stand til å avdekke den ønskede og/eller faktisk eksisterende forskjellen, eller estimere en variabel med tilfredsstillende presisjon. Et for stort utvalg kan på motsatt side bidra til å gjøre datainnsamling og databehandling unødvendig kompleks (Martínez-Mesa, González-Chica, Bastos, Bonamigo & Duquia, 2014). Ifølge Ringdal (2013) er det i spørreundersøkelser hensiktsmessig med et så stort utvalg som mulig, siden dette på generell basis bidrar til mindre standardfeil og mer presise målinger når det skal gjøres statistiske analyser. Sett forhold til argumentet om at unødvendig store utvalg bør unngås, er det derimot nødvendig å gjøre en vurdering av hvor stort utvalg man faktisk har behov for å kunne svare på de forskningsspørsmålene en har stilt, og denne vurderinga bør gjøres ut i fra den totale populasjonen som utvalget skal hentes fra. Barlett, Kotrlik og Higgins (2001), har gjort en beregning av minste nødvendige utvalgsstørrelse basert på to faktorer; 1) feilmarginen som forskeren er villig til å godta i forbindelse med studien, definert til 3 % (basert på Krejcie og Morgan, 1970 i Barlett, Kotrlik & Higgins, 2001), og 2) signifikansnivå, satt til $p = 0,05$. Dette gjør at minste forsvarlige utvalgsstørrelse er relativt sett større i mindre

populasjoner enn i store populasjoner. Barlett, Kotrlik & Higgins (2001) sine beregninger tilsier at en fra en populasjon på 100 individer vil det være nødvendig med et utvalg på minst 55 subjekter for å oppfylle kravene til feilmargin og signifikansnivå, mens samme behov fra en populasjon på 1000 individer er minst 106 subjekter, og fra en populasjon på 10.000 minst 119 respondenter.

Utvalget i denne studien er førsteårsstudenter på lærerutdanninga som har valgt fordypning i naturfag, og undersøkelsen er gjort før de har hatt noen undervisning på høyskole/universitetsnivå i naturfag. Det var totalt 271 studenter som gjennomførte spørreundersøkelsen, og det er opplyst at alle studenter som var til stede da spørreundersøkelsen ble gjennomført, fullførte spørreskjemaet. Basert på Barlett, Kotrlik & Higgins (2001) sine beregninger av nødvendig populasjonsstørrelse ansees utvalget til å være tilstrekkelig.

I analysene som ble gjennomført i forbindelse med denne studien ble studenter over 24 år ekskludert, noe som innebærer at antallet respondenter som ble inkludert i denne studien ble 226. Dette ble gjort blant annet for å minimere eventuell effekt av erfaring og realkunnskap de eldre respondentene måtte ha tilegnet seg fra de avsluttet videregående til de startet på lærerutdanningen, samt effekter av eventuelle andre gjennomførte utdanninger, og variasjoner i læreplaner som lå til grunn for den undervisningen respondentene fikk i grunnskole og videregående skole.

3.3 Spørreskjemaet

Spørreskjemaet som er benyttet i denne studien er et såkalt prekodet spørreskjema, det vil si spørreskjemaer med lukkede svaralternativer som er oppgitt på forhånd (Johannessen et al., 2010). Mer spesifikt besto den største delen av spørreskjemaet av en rekke faglige utsagn som respondentene skulle ta stilling til, ved å krysse av på de forhåndsdefinerte svaralternativene «riktig», «ukorrekt» eller «vet ikke/usikker». Denne framgangsmåten gjør det mulig for forskeren å samle inn store mengder data på relativt kort tid. Det blir også enkelt for forskeren å behandle svarene i etterkant ved hjelp av programvare for behandling av kvantitative data. Gjennom bruk av prekodet spørreskjema har en dessuten gode muligheter til å sammenligne svar mellom ulike undergrupper i utvalget (Johannessen et al., 2010). Sammenlignet med mindre strukturert data, som for eksempel intervjuer, gjør spørreskjema det enklere for respondentene å svare på spørsmålene, siden både spørsmål og svaralternativer er gitt. Det

hevdes også at avstanden mellom forsker og respondent i forbindelse med spørreskjemaundersøkelser kan bidra til å legge grunnlag for ærlige svar, fordi respondenten garanteres anonymitet (Ringdal, 2013). En utpreget svakhet ved et slikt prekodet spørreskjema er at det ikke er mulig å hente informasjon utover det som spørres om i spørreskjemaet. (Johannessen et al., 2010).

Spørreskjemaet (vedlegg 1) ble utviklet for å kartlegge forkunnskaper som studenter har ved studiestart. Sagt på en annen måte, var målet å undersøke kunnskapsnivå etter gjennomført grunnskole og videregående skole. I første del av spørreskjemaet opplyser respondentene om kjønn, alder, tidligere utdanning og hvilket miljø de har vokst opp i. Når det gjelder oppvekststed, angav respondentene hvorvidt de under oppveksten primært hadde bodd i «by», «tettsted», eller «gård». I forbindelse med faglig bakgrunn, var fokuset på faglig fordypning innen naturfagets ulike disipliner. For denne studien ble faglig fordypning i biologi ut over generell naturfag fra videregående skole ansett som relevant, ettersom ekstra utdanning i biologidelen av naturfaget sannsynligvis øker respondentenes fagkunnskap på tema knyttet til biodiversitet. Respondentene ble bedt om å oppgi om de hadde «ingen biologi fra videregående skole», «biologi på VG2-nivå», eller «biologi på VG3-nivå». Det ble også spurt om respondentene hadde noen annen utdanning fra høyskole/universitet.

Studentenes kunnskap innenfor temaet biodiversitet knyttet til biologisk mangfold ble kartlagt ved hjelp av del to i spørreskjemaet. Denne delen av spørreskjemaet besto av 20 faglige utsagn knyttet til temaet «biodiversitet», som respondentene måtte ta standpunkt til ved å velge mellom de forhåndsdefinerte svaralternativene «riktig», «ukorrekt» eller «vet ikke/usikker». De 20 faglige utsagnene er hentet fra en studie gjort av Mike Summers, Colin Kruger og Ann Childs (2001) i Storbritannia på starten av 2000-tallet. Målet med Summers, Kruger og Childs sin studie var å kartlegge forståelse av biologisk mangfold blant lærere og lærerstudenter. Summers, Kruger og Childs undersøkte grunnskolelæreres og lærerstudenters kunnskap innenfor ulike områder av naturfaget, og temaet biodiversitet var en av disse områdene. Utsagnene som ble benyttet i denne studien kunne deles i følgende fire underkategorier, «grunnleggende kunnskap om biodiversitet», «forståelse for jordas artsdiversitet», «forståelse for diversitet innenfor en og samme art», og «misoppfatninger», med fire til seks utsagn i hver kategori. Spørreskjemaet i Summers og kollegaene (2001) studie bygde på en tidligere studie av Summers, Kruger, Childs og Mant (2000), hvor de intervjuet 12 lærere innenfor de samme

temaene. Summers, Kruger og Child (2001) sin kategori misoppfatninger bygger på de misoppfatningene som ble avdekket under disse intervjuene.

Tabell 2 viser de 20 påstandene som ble bruk i denne studien, spørsmålene brukt i Summer og kollegaers studie (Summer et al, 2001), samt en faglig forklaring på utsagnene.

Tabell 2: Oversikt over opprinnelige utsagn (hentet fra Summers et.al, 2001), og den norske oversettelsen brukt som ble brukt i denne studien, samt faglig forklaring av utsagnet.

	Originalt utsagn formulert av Summer et al.	Utsagn brukt i denne studien	Utsagnets faglige forklaring
Grunnleggende kunnskap om biodiversitet			
1.	Different species in the main forest can breed with each other.	Ulike arter i økosystemet granskog kan reprodusere med hverandre.	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . En art er en gruppe med levende vesener som kan avle og produsere fruktbare avkom.
2.	The total number of species on Earth is getting less.	Totalt antall arter på jorda blir mindre.	Utsagnet er <u>sant</u> . Det er et tap av mangfoldet av arter. Mangfold er nødvendig av både estetiske, moralske og praktiske grunner.
3.	The enormous number of species found on Earth is of practical benefit to Mankind	Det enorme antall arter som er funnet på jorda er til fordel for menneskeheten.	Utsagnet er <u>sant</u> . Det skjer et tap av mangfold hos mange arter, og dette mangfoldet er nødvendig for å motstå utryddelse gjennom/av? Skadedyr eller sykdom.
4.	There is less variety now in food crops such as wheat than there was in former times.	Det er mindre variasjon i avlinger av f.eks. hvete enn hva det var tidligere.	Utsagnet er <u>sant</u> . Levende vesener eksisterer i samfunn som består av mange arter som er knyttet sammen i et nettverk av gjensidig avhengighet.
5.	If a species has lots of variation among its individuals, it's more able to resist becoming extinct.	Hvis en art har stor variasjon blant sine individer, vil den være bedre i stand til å stå imot utryddelse.	Utsagnet er <u>sant</u> . De fleste arter i naturen er i utgangspunktet bare skapt for å overleve under forhold som finnes i deres opprinnelige økosystem.
Forståelse for jordas artsdiversitet			
6.	Most species in the rain forest are independent of the other species in the community.	De fleste artene i regnskogen er uavhengig av de andre artene i samfunnet.	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . Artene som lever tett på hverandre er avhengig av hverandre (egen merknad)
7.	The rain forest ecosystem is made up of just the plants and the animals in it.	Økosystemet som regnskogen utgjør består av plantene og dyrene vi finner der.	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . Økosystemet består også av det «ikke levende» (egen merknad)

8.	Most species' flexibility about living requirements enable them to tolerate a change in the habitat.	De fleste arter er så fleksibel i forhold til hva de trenger for å leve at de tåler en forandring i habitatet.	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . Artene tilpasser seg miljøet de lever i, og tåler dårlig forandringer i habitatet. Dette kan gjøre at de ikke finner seg mat (egen merknad)
9.	Human activity has adversely affected many ecosystems.	Menneskelig aktivitet har påvirket mange økosystem negativt.	Utsagnet er <u>sant</u> . Menneskelig aktivitet (f.eks. ødeleggelse av habitat, innføring av fremmede arter, forurensning og overhøsting) påvirker mange økosystemer, forårsaker utryddelse av arter og dermed tap av biologisk mangfold.
10.	A rain forest species which has become extinct can reappear during the course of evolution.	Arter fra regnskogen som er utryddet kan komme tilbake gjennom evolusjon.	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . Tapte arter kan ikke gjenoppstå på en naturlig måte.

Forståelse for diversitet innenfor en og samme art

11.	Individuals of a particular species of forest plant have a basically similar genetic makeup.	Individer av en bestemt art skogplante har i hovedsak likt arvestoff.	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . Alle individer av en art har samme grunnleggende genetikk, men det er et mangfold av små variasjoner mellom enkeltindivider.
12.	A species adapts to changed conditions because its members are all a bit different.	En art tilpasser seg forandrende forhold fordi dets medlemmer er alle litt forskjellige	Utsagnet er <u>sant</u> . De små variasjonene mellom individer i en art gjør det mulig for enkeltindivider å overleve selv om forhold forandrer seg, og arten tilpasser seg de nye forholdene. F.eks. å motstå utryddelse av nye skadedyr eller sykdommer som tar livet av individer.
13.	The genetic makeup of each individual of the species of butterfly shown in the forest picture is slightly different.	Arvestoffet i hvert individ av en sommerfuglart på en blomstereng er litt forskjellige.	Utsagnet er <u>sant</u> .
14.	The survival of some slightly different individuals when conditions change enables a species to adapt	Overlevelsen av noen litt forskjellige individer gjør at en art er i stand til å tilpasse seg når forholdene forandres.	Utsagnet er <u>sant</u> . Dette gjør at de genetiske variasjonene innad i arten bevares, og arten er bedre rustet til å møte plutselige

			endringer i miljøet framtida (egen merknad)
Misoppfatninger			
15.	Modern types of crops such as wheat are more genetically varied than their ancestors	Moderne typer av avlinger, som f.eks. hvete er mer genetisk variert enn deres forgjengere.	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . Selektiv avl fra villfødte arter, som vi finner i moderne avlinger, fører til reduksjon i artens opprinnelige varierte genetiske sammensetning.
16.	The terms 'rain ecosystem' and 'rain forest community' have the same meaning	Begrepene «økosystemet regnskog» og «samfunnet regnskog» betyr det samme.	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . «Økosystem» inkluderer ikke-levende faktorer i et habitat, mens «samfunn» er kun levende ting.
17.	The forelimbs of rain forest monkeys have become elongated due to the stretching of them by many previous generations moving through the upper canopy	Forbena til en apeart som lever i regnskogen er blitt forlenget pga strekket som er blitt utøvet på forbena hos mange tidligere generasjoner som har levd oppe i tretoppene.	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . Den darwinistiske oppfatningen er at endringer i en organisme som er oppnådd i løpet av dens levetid, ikke overføres til sine etterkommere. Det er bare genetiske endringer i reproduktive celler som blir ført videre.
18.	The entire planet Earth consists of one ecosystem.	Hele planeten jorden, består av ett økosystem	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . Her er det forvirring mellom «økosystem og «biosfære».
19.	The differences between each of the individual mahogany trees in the rain forest are due solely to the influence of the environment	Forskjellen mellom hver av de individuelle mahognitrærne i regnskogen skyldes kun påvirkning fra omgivelsene.	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . Enkelte forskjeller skyldes genetisk variasjon hos individer.
20.	Disease-resistance given to wheat plants by the farmer spraying them passes on to their descendants.	Sykdomsresistens gitt til hvetepanter ved at bonden har sprøytet dem vil gå over til avkommet til de aktuelle plantene.	Utsagnet er <u>ukorrekt</u> . Sykdomsresistens påvirker ikke arvestoffet, og det er kun arvestoffet som blir overført til arvestoffet (egen merknad).

3.4 Praktisk gjennomføring av datainnsamling

Datainnsamling ble gjennomført over en fireårsperiode, i årene 2007, 2008, 2010 og 2011. Datainnsamlinga fant sted ved studiestart, i andre halvdel av august. En ansvarlig fra forskningsprosjektet var tilstede under gjennomføringa av spørreundersøkelsen. Spørreundersøkelsen ble innledet med en redegjørelse av formålet med undersøkelsen, at undersøkelsen ville bli anvendt til forskningsformål, at det var frivillig å delta, og at forskningsprosjektet var godkjent av Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD). Deltakerne fikk utdelt spørreskjemaet på papir, og hadde mulighet til å stille spørsmål til

forskeren som var tilstede dersom det var noe som opplevdes som uklart. Forskeren svarte kun på praktiske spørsmål, ikke faglige. Spørsmålene i spørreskjemaet ble besvart anonymt, og det var ikke mulig å identifisere respondenter basert på svarene som ble gitt i spørreskjemaet.

3.5 Behandling av data

I de kommende avsnittene gis en beskrivelse av framgangsmåtene som ble brukt i forbindelse med statistiske analyser av det innsamlede datamaterialet.

3.5.1 Deskriptiv statistikk

For å få en oversikt over det innsamlede datamaterialet, ble det først foretatt univariate analyser. Univariate analyser gir deskriptiv statistikk, som er en beskrivelse og sammenfatning av observasjonene, uten å si noe om sammenhenger. I arbeidet med datamaterialet ble programvarene SPSS 21 og Microsoft Excel 2013 benyttet.

Deskriptive data for utvalget som ble inkludert i denne studien samt data for undergrupper i dette utvalget, ble brukt for å gi en visuell oversikt over svarfordeling på hvert enkelt utsagn. Dataene ble gruppert etter oppvekststed («by», «land», «gård») og biologifordypning fra videregående skole («ingen biologifordypning fra videregående», «fordypning i biologi fra videregående») som uavhengige variabler. I sistnevnte gruppering ble alle som hadde fordypning i biologi fra videregående plassert i samme gruppe, uavhengig av om de hadde kun Biologi 1, eller både Biologi 1 og Biologi 2 – dette på grunn av hensynet til gruppestørrelse. Som avhengige variabler ble det benyttet enten enkeltutsagn (se Tabell 2), eller kategorier presentert ved flere utsagn som ble slått sammen; «grunnleggende kunnskap om biodiversitet» (utsagn nr. 1-5), «forståelse for jordas artsdiversitet» (utsagn nr. 6-10), «forståelse for diversitet innenfor en og samme art» (utsagn nr. 11-14), «misoppfatninger» (utsagn nr. 15-20).

Analysene av datamaterialet vil ta utgangspunkt i den tredelt framstilling av resultatene:

1. En generell beskrivelse av utvalgets kunnskapsnivå.
2. En sammenligning av undergrupper i utvalget basert på rammeforutsetninger for deres selvstyrte læring (oppvekststed).

3. En sammenligning av undergrupper i utvalget basert på nivå av formell utdanning innenfor biologidelen av naturfag (biologifordypning fra videregående skole).

3.5.2 Missing data

I det endelige datasettet var det noen manglende verdier pga. manglende svar på enkelte spørsmål fra enkelte respondenter. Det var generelt sett få manglende verdier i datasettet (se neste avsnitt), og ingen respondenter hadde så stor andel manglende svar at det ble vurdert som nødvendig å ekskludere enkeltindivider fra videre analyser. Et unntak her er bakgrunnsvariabelen «oppvekststed», hvor det var totalt 5 respondenter som ikke hadde angitt et svar. Disse ble ekskludert fra analyser knyttet til oppvekststed.

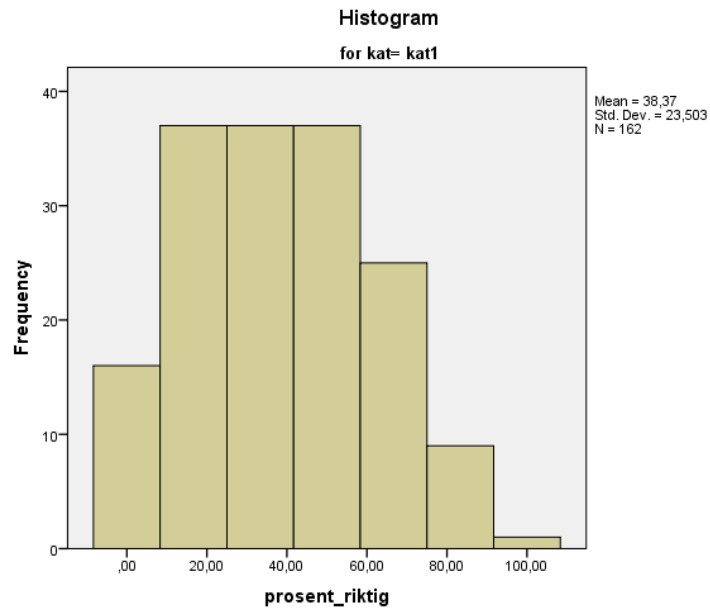
På de 20 naturfaglige utsagnene i del 2 av spørreskjemaet lå antall manglende verdier for hvert enkelt utsagn på mellom 0 og 5 av totalt 226 potensielle respondenter på utsagnet (< 3 %). På grunn av et såpass lavt antall manglende verdier ble det vurdert at det ikke var nødvendig å estimere eller erstatte manglende verdier, fordi det sannsynligvis ikke ville utgjøre noen forskjell av betydning i de statistiske analysene. Eventuelle manglende verdier ble derfor ekskludert.

3.5.3 Normalfordeling

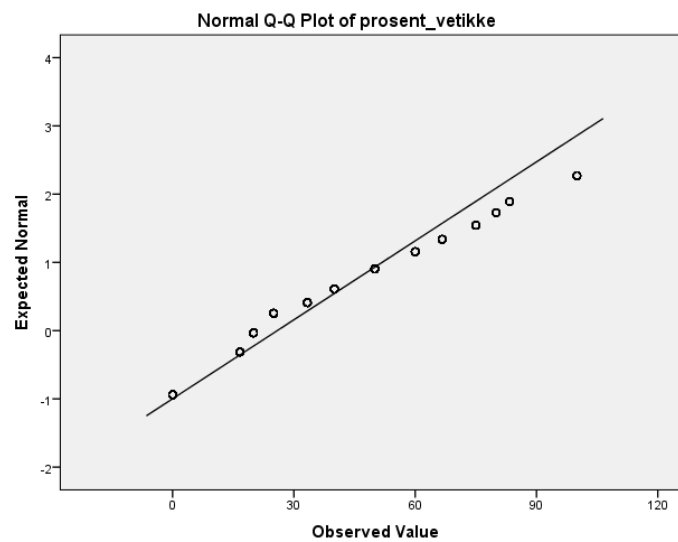
Normalfordelte data er en viktig faktor når det gjelder valg av slutningsstatistikk (Johannessen et al., 2010), etter som parametriske (normalfordelte) data og ikke-parametrisk (ikke normalfordelte) data krever ulik statistisk behandling. Normalfordelingen hjelper oss også til å vurdere usikkerhet ved generalisering av resultatene i en undersøkelse fra utvalg til populasjon (Johannessen et al., 2010). Normalfordelingskurven, eller «gausskurven» som den også kalles, er en symmetrisk kurve som danner en topp på midten som angir den «normale» verdien for variabelen, også faller den gradvis og symmetrisk på begge sider av toppen.

For å undersøke om de avhengige variablene var normalfordelt, ble det laget histogram og Q-Q plot i SPSS (laerd.com, u.å.), som så ble undersøkt visuelt for å avgjøre om dataene kunne godtas som normalfordelte. For å godtas som normalfordelte måtte histogrammene vise en symmetrisk fordeling av dataene som er kan sees som forenlig med normalfordeling, og Q-Q plottene måtte bekrefte dette ved å vise at datapunktene var sentrert rundt en rett linje.

Visuell inspeksjon av histogrammer og Q-Q plot viste at alle variablene i denne studien kunne ansees som normalfordelte. Figur 3 viser et eksempel på et histogram som ble akseptert som normalfordelt, mens Figur 4 viser et eksempel fra en annen variabel på et typisk akseptert Q-Q plot.



Figur 3: Histogram



Figur 4: Q-Q plot

3.5.4 Varians

En annen parameter som har betydning for valg av statistikk, er varians. Varians er et

spredningsmål som sier noe om hvor spredt tallene for utvalget eller gruppen ligger rundt de sentrale verdiene. Variansen regnes ut ved å dividere kvadratet av hver observasjons avstand fra gjennomsnittet med det totale antallet observasjoner i utvalget eller gruppen (Lysø, 2014).

For å teste om det var varianslikhet i datamaterialet ble det benyttet Levene's test av varianslikhet (laerd.com, u.å.). Levene's test tester om den avhengige variabelen har lik varians i de aktuelle utvalgene, noe som er en forutsetning for enkelte statistiske tester i forbindelse med testing av gruppeforskjeller. I forbindelse med t-tester beregner SPSS også Levene's test for varianslikhet, for å kartlegge hvorvidt variansen mellom gruppene er homogen. I denne studien ble dette benyttet som utgangspunkt, og dersom resultatet av Levene's test av varianslikhet viste at «sig (2-tailed)» $> 0,05$, ble variansen ansett som lik i de to utvalgene, og t-verdien for grupper med varianslikhet ble da benyttet i resultatet. Dersom «sig (2-tailed)» $< 0,05$ ble derimot t-verdien fra den separate t-testen for grupper uten likhet i varians benyttet (Pallant, 2001).

3.5.5 Test av gruppeforskjeller

3.5.5.1 T-test

T-test benyttes for å undersøke om det var signifikante forskjeller mellom to grupper på avhengige variabler (Pallant, 2010). T-testen tester hvorvidt det finnes signifikant differanse i gjennomsnittet mellom de to aktuelle gruppene (Johannessen m.fl., 2010), og dette kalles også hypotesetesting. En statistisk hypotese er en antakelse eller påstand om egenskaper ved en eller flere populasjoner. Det er vanlig å skille mellom null-hypotese (H_0) og alternativ hypotese (H_1). H_0 er en antakelse om at det ikke er noen statistisk forskjell i gjennomsnittsverdien for de to utvalgene, mens H_1 er en antakelse om at det finnes en statistisk forskjell i gjennomsnittsverdien for de to utvalgene. Hvorvidt vi kan forkaste H_0 og dermed konkludere med at det er en signifikant forskjell mellom gruppene, avhenger av om resultatet av t-testen gir oss en p -verdi som er under grensen vi har satt for signifikansnivå (Løvås, 2008). Grensen for signifikansnivå i forbindelse med t-testene i denne studien er satt til $p < 0,05$, det vil si at H_0 forkastes i de tilfeller hvor p -verdien er under 0,05.

I denne studien ble det benyttet en serie med t-tester for å undersøke om det var signifikante forskjeller på utsagn-nivå i henholdsvis andelen korrekte svar, ukorrekt svar og «vet ikke/usikker»-svar, da utvalget ble delt i to grupper, basert på biologifordypning fra videregående skole. I disse tilfellene ble dataene for utsagnene endret til dikotome variabler (Johannessen et al., 2010), med verdien «1» for svar til tilhørte alternativet som skulle testes og verdien «2» for svar som ikke tilhørte alternativet som skulle testes. For eksempel, når gruppeforskjeller i andelen korrekte svar skulle testes, fikk alle svar hvor respondentene hadde svart korrekt verdien «1», og alle svar hvor respondentene hadde svart «ukorrekt» eller «vet ikke/usikker» verdien «2». Samme prosedyre ble gjentatt da andelen ukorrekte svar skulle testes, og da andelen «vet ikke/usikker»-svar skulle testes.

T-test ble også benyttet på kategori-nivå for å undersøke hvorvidt det kunne påvises signifikante gruppeforskjeller i andelen korrekte, ukorrekte svar og vet ikke/usikker-svar. Hver enkelt respondent sin fordeling av innenfor de ulike kategoriene ble beregnet ved å dele respondentens antall korrekte, ukorrekte og vet ikke/usikker-svar innenfor kategorien på det totale antallet utsagn innenfor gjeldende kategori («Grunnleggende kunnskap om biodiversitet», «Forståelse for jordas artsdiversitet», «Forståelse for diversitet innenfor en og samme art» og «Misoppfatninger»). For eksempel, i kategorien «Grunnleggende kunnskap om biodiversitet» hvor det er fem utsagn, vil en respondent med 2 korrekte svar, 2 ukorrekte svar og 1 «vet ikke/usikker»-svar ha 40 % korrekt, 40 % ukorrekt og 20 % feil.

3.5.5.2 ANOVA

Enveis ANOVA (variensanalyse) er egnet for å undersøke om det er signifikante forskjeller i gjennomsnittsverdien på avhengige variabler i datasett med tre eller flere grupper. Når en skal undersøke data som er sortert i ulike grupper som hver representerer utvalg fra forskjellige populasjoner, brukes enveis ANOVA. På samme måte som ved t-tester, er innebærer H_1 ved bruk av ANOVA er at det er forskjeller i forventningsverdiene på en gitt variabel mellom undergruppene i datasettet, mens H_0 innebærer ingen forskjell. Signifikansnivå i variensanalysene i denne studien er satt til $p < 0,05$.

ANOVA tester derimot kun *om* det finnes signifikante gruppeforskjeller, og sier ikke noe om hvilke grupper det er signifikant forskjell mellom (Aarnes, 2006). Dersom en ANOVA-test

viser signifikant resultat, må det derfor i tillegg benyttes en post-hoc test for å lokalisere gruppeforskjellen(e). Bruk av post hoc-test er normalt bare interessant når ANOVA-testen viser signifikante gruppeforskjeller.

I tilfeller hvor ANOVA-testen viste signifikante forskjeller, ble det benyttet Bonferroni post-hoc test, som er en form for multipel parvis sammenligning ved hjelp av t-tester. Prinsippet for Bonferroni post hoc-testen er til forskjell fra t-tester at grensen for signifikant resultat korrigeres ved å dividere antallet utførte sammenligninger med det i utgangspunktet valgte signifikansnivået. På den måten minsker man sannsynligheten for at man feilaktig konkluderer med at det finnes signifikante forskjeller mellom grupper (leard.com, u.å.). Signifikansnivå i post hoc-testene i denne studien er satt til $p > 0,05$.

Det ble benyttet ANOVA-analyse for å undersøke om det var forskjeller i andelen korrekte svar, ukorrekte svar og «vet ikke/usikker»-svar mellom de fire kategoriene generelt sett. I disse tilfellene ble det på samme måte som for t-testene beregnet en for hver respondent hvor stor prosentandel av respondentens svar innenfor kategorien som var henholdsvis korrekt, ukorrekt og «vet ikke/usikker». Deretter ble ANOVA-tester utført for hvert svaralternativ innenfor hver kategori, med kategori som avhengig variabel og svarprosent som uavhengig variabel.

ANOVA ble også benyttet i denne studien for å undersøke om det var signifikante forskjeller mellom grupper fra utvalget basert på oppvekststed i andelen korrekte, ukorrekte og «vet ikke/usikker»-svar innenfor hver enkelt kategori. Her ble det også tatt utgangspunkt i hver enkelt respondent sin prosentandel korrekte, ukorrekte og «vet ikke/usikker»-svar innenfor hver kategori, og ANOVA-tester ble utført med gruppe som avhengig variabel, og svarprosent som uavhengig variabel.

3.6 Reliabilitet og validitet

Et viktig prinsipp i all forskning er hvorvidt studien på en nøyaktig og troverdig måte måler akkurat det den tar sikte på å måle. Dette gjenspeiles i begrepene *reliabilitet*, som handler om dataenes pålitelighet, og *validitet*, som handler om dataenes relevans sett opp imot problemstilling og teorigrunnlag (Ringdal, 2013). Dersom reliabiliteten og/eller validiteten i en studie er lav, øker det sjansen for at man trekker feil konklusjoner (Ringdal, 2013).

Når vi snakker om dataenes pålitelighet, som Ringdal (2013) bruker som beskrivelse av begrepet reliabilitet, så handler dette mer spesifikt om hva slags data som brukes i en studie, hvordan dataene er samlet inn, hvor nøyaktige disse dataene er og hvordan de bearbeidet (Johannessen et al., 2010). Elementer som har betydning i denne sammenheng er hva slags metode og instrument som blir brukt i datainnsamlinga, hvordan innsamlinga ble gjennomført i praksis, og hvordan dataene ble behandlet og analysert i etterkant (Johannessen et al., 2010). Til sammen har dette betydning for i hvilken grad studien får fram en god beskrivelse av virkeligheten (Ringdal, 2013). Dersom en eller flere av elementene som utgjør studiens reliabilitet innehar svakheter, blir konsekvensen at det man analyseresultatene blir svakere dersom hvis studien har høy reliabilitet. (Ringdal, 2013). Det finnes flere måter å vurdere og kontrollere reliabiliteten for et sett med data på. En mulighet er såkalt en «test-retest»-metode, som innebærer å undersøke den samme gruppa på to ulike tidspunkter med forholdsvis kort mellomrom. Hvis resultatene da blir de samme, tyder det på en høy reliabilitet. En annen mulighet er om flere forskere undersøker det samme fenomenet. Dersom flere studier fører til samme resultat, tyder dette også på høy reliabilitet (Johannessen et al., 2010).

Validitet kan på sin side sies å handle om sammenhengen mellom teori og praksis, dette vil blant annet si hvor relevante dataene er for å si noe om det fenomenet som undersøkes i studien (Johannessen et al., 2010). Validitet er ikke noe absolutt, det vil si at data er ikke enten «valide» eller «ikke valide». Det kan derimot sees på som et kvalitetskrav, som være oppfylt så godt som mulig (Lund, 1996). Det kan skilles mellom ulike former for validitet. Johannessen og kollegaer (2010) henviser for eksempel til Shadis, Cook og Campbell (2002), som bruker begrepene «begrepsvaliditet», «intern validitet» og «ekstern validitet». Begrepsvaliditeten dreier seg om sammenhengen mellom det generelle fenomenet, og dataene som brukes i studien (Johannessen et al., 2010). Høy grad av *begrepsvaliditet* vil si at det vi måler i en undersøkelse, gjenspeiler det faktiske fenomenet i så stor grad som mulig. I denne studien vil da spørsmålet være i hvor stor grad de spørsmålene som stilles, er egnet til å måle nettopp fagkunnskap på området biodiversitet. Dette henger så delvis sammen med begrepet «*intern validitet*», som dreier seg om hvorvidt de dataene som samles inn, er egnet til å svare på problemstillinga som er lansert i studien (Johannessen et al., 2010). Den *eksterne validiteten* dreier seg på sin side om hvorvidt resultatene fra en studie kan overføres til lignende fenomener. Målet med de fleste typer forskning er at det skal være mulig å trekke slutninger utover de konkrete resultatene som bli samlet inn, og gjennom representative kvantitative undersøkelser skal det for eksempel være mulig å gjøre statistisk generalisering av funn fra et utvalg til en populasjon. Dersom validiteten

i en studie er lav, gjør dette at sjansen øker for at måler noe annet enn det en faktisk har til hensikt å måle (Ringdal, 2013).

3.6.1 Styrker og svakheter ved denne studien

Studiens styrker og svakheter henger tett sammen med begrepene «reliabilitet og «validitet». Valget av kvantitativ tilnærming til spørsmålet, er i seg selv en fordel når det gjelder dataenes reliabilitet. Kvantitativ data gir forskeren mindre rom for å være subjektiv i analysene av de innsamlede dataene, og så fremt fremgangsmåten for datainnsamling og analyse er tilfredsstillende, er det lett for andre forskere å ettergå resultatene hvis ønskelig. I denne studien ble det benyttet et spørreskjema som allerede er kvalitetssikret og benyttet i tidligere studier (Summers, et al., 2000, 2001). Dette er i tråd med det Johannessen og kollegaer (2010) kaller «interreliabilitet», som innebærer at dersom flere forskere undersøker det samme fenomenet og finner samme resultat, så tyder dette også på høy reliabilitet.

En mulig svakhet når det gjelder instrumentet brukt i denne studien og sammenligning med tidligere den studien hvor dette spørreskjemaet er benytter, ligger i oversettelsen av spørsmål og utsagn fra engelsk til norsk. Det er opplyst fra forskergruppa som utformet det norske spørreskjemaet at spørsmålene ble oversatt fra engelsk til norsk, og at oversettelsens nøyaktighet og hvor adekvat den var i forhold til norsk skole ble diskutert. Det ble med utgangspunkt i dette kommet fram til en felles enighet om oversettelsen i en forskergruppe bestående av tre forskere. Spesielt når det gjelder sammenlignbarhet med lignende studier på andre språk, kan oversettelse av spørreskjema utfordre det Shadis, Cook og Campbell (2002) kaller «begrepsvaliditet», ved at betydninger av begrep eller spørsmål på det opprinnelige språket kan får en litt annen mening når det oversettes til et annet språk. Et alternativ som denne gruppa kunne vurdert, er prosessen som kalles «back-translation» (Behr, 2017), som er en forholdsvis vanlig metode for oversetting i vitenskapelig sammenheng. Metoden går ut på å gjøre en «toveisoversettelse», hvor spørsmålene først blir oversatt fra det originale språket til målspråket av forskerne, for så å bli oversatt tilbake til originalspråket igjen av en person som har god kjennskap til begge språk. Selv om metoden har sine svakheter blant annet når det gjelder synonymymer og tolkninger av spørsmål (Behr, 2017), er det likevel en metode som kunne kvalitetssikret at spørsmål og utsagn beholdt sin opprinnelige mening, selv om de eventuelt ble justert for å passe norsk skole.

Et punkt i denne studien som er gjenstand for svakheter er definisjon og grupperingen av formelle læringskilder og selvstyrte læringskilder. I begge disse tilfeller dreier dette også seg om begrepsvaliditet. Tanken bak gruppeinndelinga basert på oppvekststed, er at forskjeller i oppvekstmiljøet kan bidra til å ulik kunnskap eller forståelse på tema på grunn av ulik eksponering og nærhet til miljørelaterte utfordringer. Dette blir da en form for egenstyrt læringsaktivitet (jf. Lockhart, 2016), som kan være forskjellig avhengig av oppvekststed. Det er opplagt mange svakheter i denne noe generelle gruppeinndelinga, slik som at faktiske faktorer i de ulike oppvekstmiljøene ikke er kartlagt eller kontrollert for. En kan derfor si at den begrepsmessige validiteten på dette punktet, altså hvorvidt den en forsøker å måle gjenspeiler det faktiske fenomenet, er noe svak. Gruppeinndelinga når det gjelder formell utdanning i form av biologifordypning kan ha svakheter, blant annet i at nivå av biologifordypning ikke er definert (respondenter med fordypning på både biologi 1- og biologi 2 i «fordypningsgruppa»). Et interessant alternativ her kunne vært å utføre regresjonsanalyse, for å undersøke eventuell effekt gradvis økende nivå av faglig fordypning. Det må også påpekes her at eventuelle andre faktorer som måtte ha betydning for respondentens fagkunnskap ikke er tatt hensyn til, dette kan være f.eks. utdanning respondentene har tatt etter avsluttet videregående skole og før oppstart på lærerstudiet, eller eventuell læring gjennom kurs og annen aktivitet utenfor skoleverket.

Det kan også være verdt å nevne at i spørreskjemaet var alder lagt inn med kategoriske svaralternativer («under 20 år», «20-24 år»). Dersom alder i stedet hadde vært en numerisk variabel, kunne man for eksempel analysert effekten av alder sett i forhold til faglig kunnskapsnivå generelt, og ikke minst effekten av alder på gruppeforskjeller basert på oppvekststed og eventuelt også biologifordypning. Dette kunne gjort det mulig å kontrollere for eventuell mulig læring som skjedde med økende alder, f.eks. fordi respondenter hadde flyttet bort fra det de i utgangspunktet definerte som sitt oppvekststed, eller videreutvikling av kunnskapsnivå med økende alder også etter videregående skole på grunn av andre studier eller generell videreutvikling av kunnskapsnivå.

Når det gjelder den «interne validiteten» i denne studien, som dreier seg om hvorvidt de dataene som samles inn er egnet til å svare på problemstillinga som er lansert i studien (Johannessen et al., 2010), kan man på generelt grunnlag si at den er forholdsvis god. Dataene gir med utgangspunkt i utvalg og spørsmålene som ble stilt grunnlag for å si noe om nivå av

fagkunnskap på feltet biodiversitet blant førsteårsstudenter i ved lærerutdanning med fokus på naturfag. Den *eksterne validiteten, det vil si* hvorvidt resultatene fra studien kan overføres til lignende fenomener, eller funnenes generaliserbarhet, må derimot vurderes forsiktig. Dette fordi denne studien først og fremst måler respondentenes faglige kunnskapsnivå på tema knyttet til biodiversitet, og således ikke sier noen ting om hverken deres kunnskapsnivå i andre deler av naturfaget, eller deres dybdekunnskap og handlingskompetanse på spørsmål knyttet til bærekraftig utvikling. En kan si at denne studien måler biter av respondentenes kunnskap. For å ha en god forståelse så må man derimot også være i stand til å se begreper i en sammenheng med andre begreper og anvende dem i praksis. Slik sett kan også utsagn som respondentene har svart riktig på ikke si noe om deres forståelse av utsagnet i et større perspektiv.

Antakelser gjort i diskusjonskapitlet i retning av en mulig generalisering av funnene i denne studien er først og fremst basert på tidligere studier som har vist at faglig kunnskapsnivå er en viktig grunnmur for å utvikle handlingskompetanse innen bærekraftig utvikling (Scheie & Korsanger, 2014; Hungerford & Volks, 1990). Det er også verdt å merke seg at det ikke er gjort noen registrering av svarprosent på undersøkelsen innenfor det aktuelle utvalget, og en lav svarprosent kan være med på å påvirke den eksterne validiteten. Det er derimot grunn til å anta at ettersom datainnsamlinga ble gjort i forbindelse med undervisning hvor alle studentene i utgangspunktet skulle være til stede, så er svarprosenten også høy. Dette er bekreftet gjennom muntlige tilbakemeldinger fra forskerne som hadde ansvaret for den praktiske gjennomføringa av spørreundersøkelsen.

Studien har flere svakheter som er verdt å ta i betraktning når resultatene skal forstås, og den reiser slik sett flere spørsmål enn den gir svar. Spørsmålene som reises er derimot viktige, og underbygger lignende spørsmål og problemstillinger som allerede er lansert gjennom tidligere studier på feltet. Denne studien skiller seg ut fra tidligere studier ved at den er gjort på norske høyskole- og universitetsstudenter, og således gir et konkret svar på nivå av fagkunnskap i norsk sammenheng. Den viser at det er en mulig sammenheng mellom formell utdanning i biologi og faglig kunnskap innenfor temaet biodiversitet, mens en lignende sammenheng ikke eksisterer mellom faglig kunnskap innenfor temaet biodiversitet og selvstyrte læringskilder som kan være forskjellig basert på oppvekstmiljø.

4. Resultater

4.1 Beskrivelse av utvalget

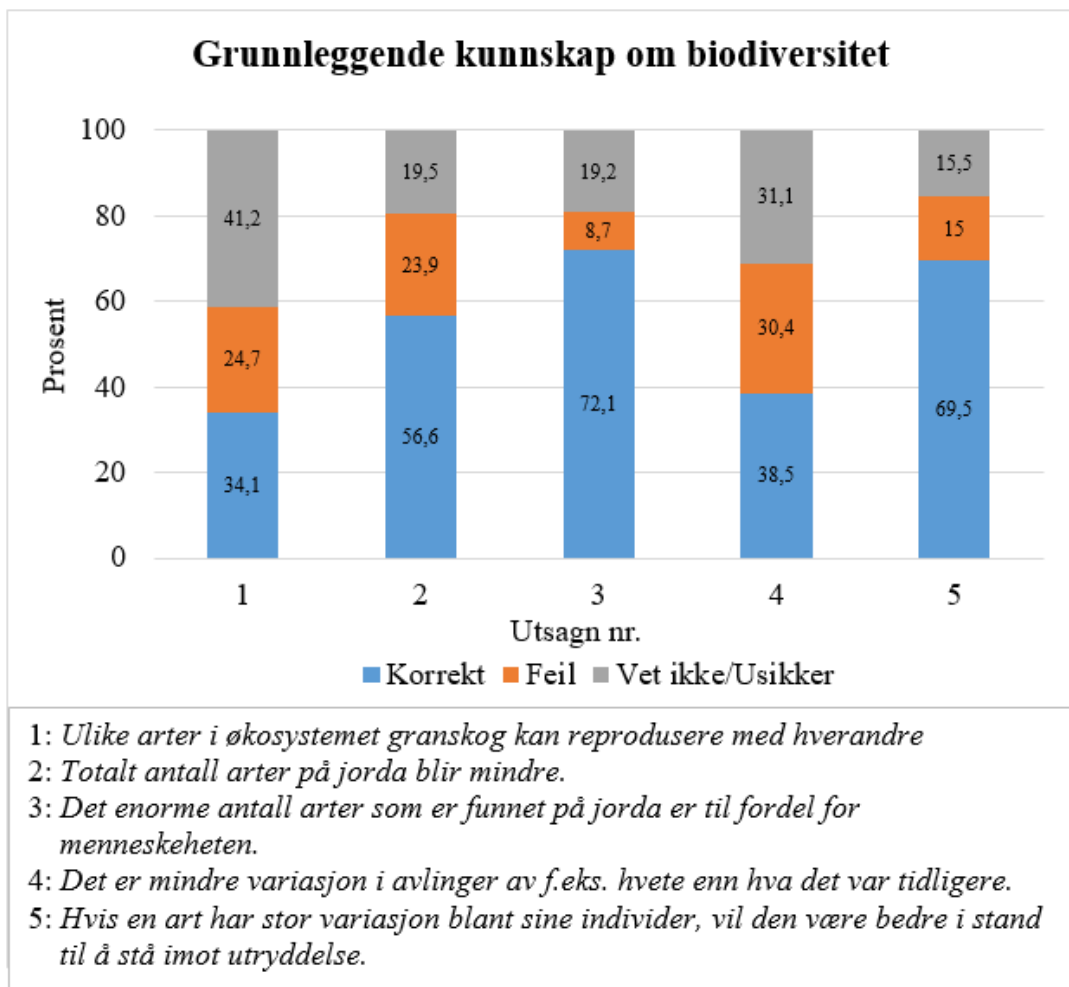
Totalt 226 studenter ble inkludert i dataanalysene. Av disse var 162 kvinner og 62 menn, og 2 unnlot å svare på spørsmål om kjønn. Den aldersmessige fordelingen var som følger: 44 av respondentene plasserte seg i kategorien under 20 år og 182 var i alderen 20-24 år. Når det gjelder oppvekstmiljø, oppgav 65 av respondentene at de hadde vokst opp i bymiljø, 101 oppgav at de hadde vokst opp i et tettsted, og 55 oppgav at de hadde vokst opp på gård. 5 respondenter unnlot å svare på spørsmål om oppvekstmiljø. Når det gjelder faglig fordypning innen naturfagene fra videregående skole, oppgav 162 av respondentene at de ikke hadde tatt biologi på videregående, 14 respondenter hadde biologi på VG2-nivå («Biologi 1»), mens 50 respondenter hadde biologi på VG3-nivå («Biologi 2»).

4.2 Hele utvalget sett under ett

Figur 5, 6, 7 og 8 viser den deskriptive fordelinga i svarene for hvert enkelt utsagn blant hele utvalget. Figurene tar utgangspunkt i at det for hver enkelt respondent ble beregnet hvor stor prosentandel av deres besvarelser innenfor hver enkelt kategori («Grunnleggende kunnskap om biodiversitet», «Forståelse for jordas artsdiversitet», «Forståelse for diversitet innenfor en og samme art» og «Misoppfatninger») som var henholdsvis korrekt, ukorrekt og «vet ikke/usikker». En sammenfatning av den totale svarfordelingen innenfor hver kategori presenteres senere i kapittelet.

4.2.1 Grunnleggende kunnskap om biodiversitet

Respondentens grunnleggende kunnskap om biodiversitet ble undersøkt ved hjelp av utsagn 1-5 (se Tabell 2 og Figur 5). På disse fem utsagnene til sammen svarte respondentene i gjennomsnitt korrekt på $54,2 \pm 24,3$ %. Snittet for ukorrekt svar var $18,5 \pm 19,2$ %, mens snittet for «vet ikke/usikker» var $25,4 \pm 23,4$ %.

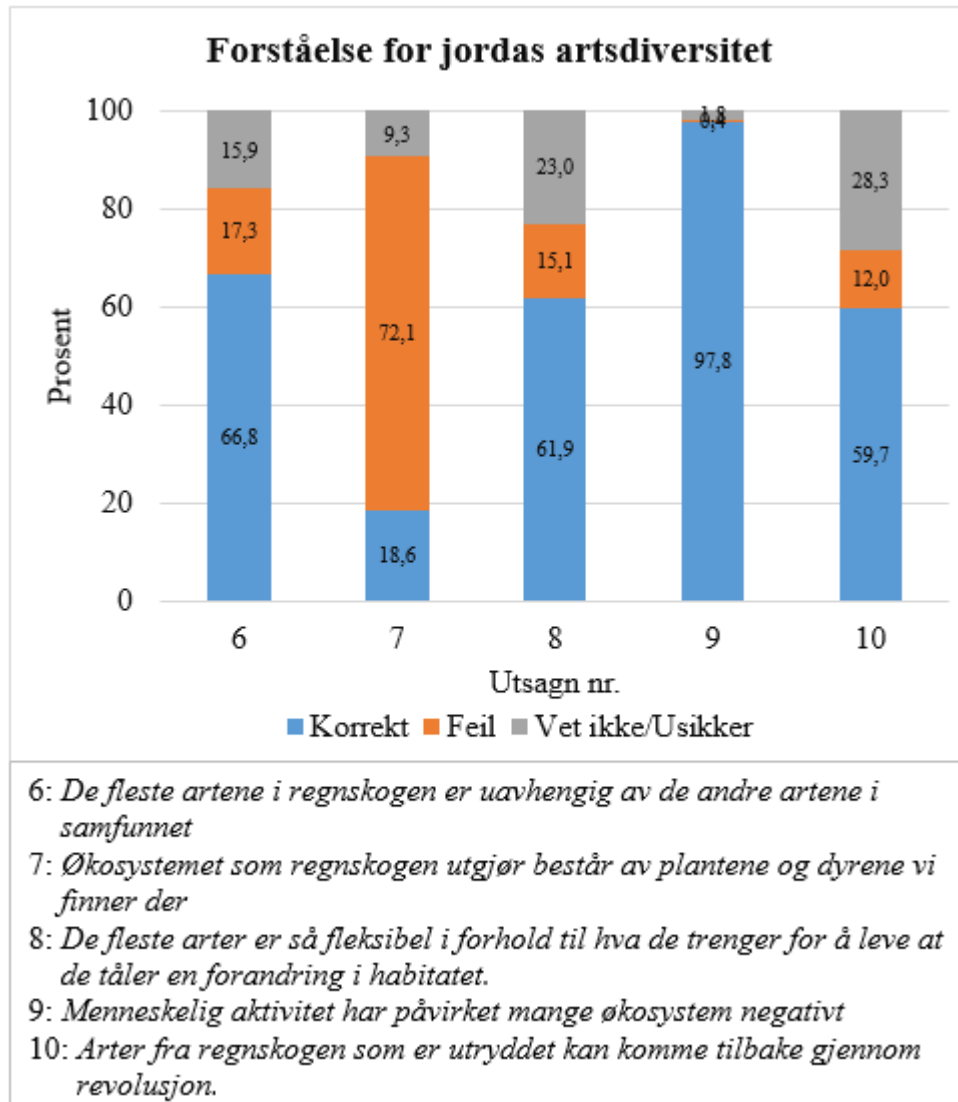


Figur 5: Utvalgets grunnleggende kunnskap om biodiversitet, representert ved påstand 1-5. Svarene er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet.

Svarfordelingen på hvert enkelt utsagn knyttet til temaet grunnleggende kunnskap om biodiversitet er vist i figur 5. Andelen korrekte svar på hvert utsagn varierte fra 34,1-72,1 %, andelen ukorrekt svar varierte fra 8,7 til 30,4 %, mens andelen som svarte «vet ikke/usikker» varierte fra 15,5 til 41,2 %. En stor del av informantene vet at et stort antall arter kan være til fordel for menneskeheten (utsagn 3) og at en art med stor variasjon mellom individene vil være bedre i stand til å stå imot utryddelse (utsagn 5). Informantene viser derimot stor usikkerhet når det gjelder om reproduksjon mellom arter (utsagn 1). Det er dessuten en stor del som svarer ukorrekt når de skal ta stilling til endring i variasjon innenfor arten hvete før og nå (utsagn 4).

4.2.2 Forståelse for jordas artsdiversitet

Utsagn 6 – 10 avdekker respondentens forståelse for jordas artsdiversitet (se Tabell 2 og Figur 6). Respondentene svarte i gjennomsnitt korrekt på $61,0 \pm 20,4$ % av utsagnene. Gjennomsnittet for ukorrekt svar var $22,2 \pm 14,5$ %, mens for vet ikke/usikker var $15,7 \pm 18,7$ %.



Figur 6: Utvalgets forståelse for jordas artsdiversitet, representert ved påstand 6-10 i spørreskjemaet. Utvalgets svar er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet.

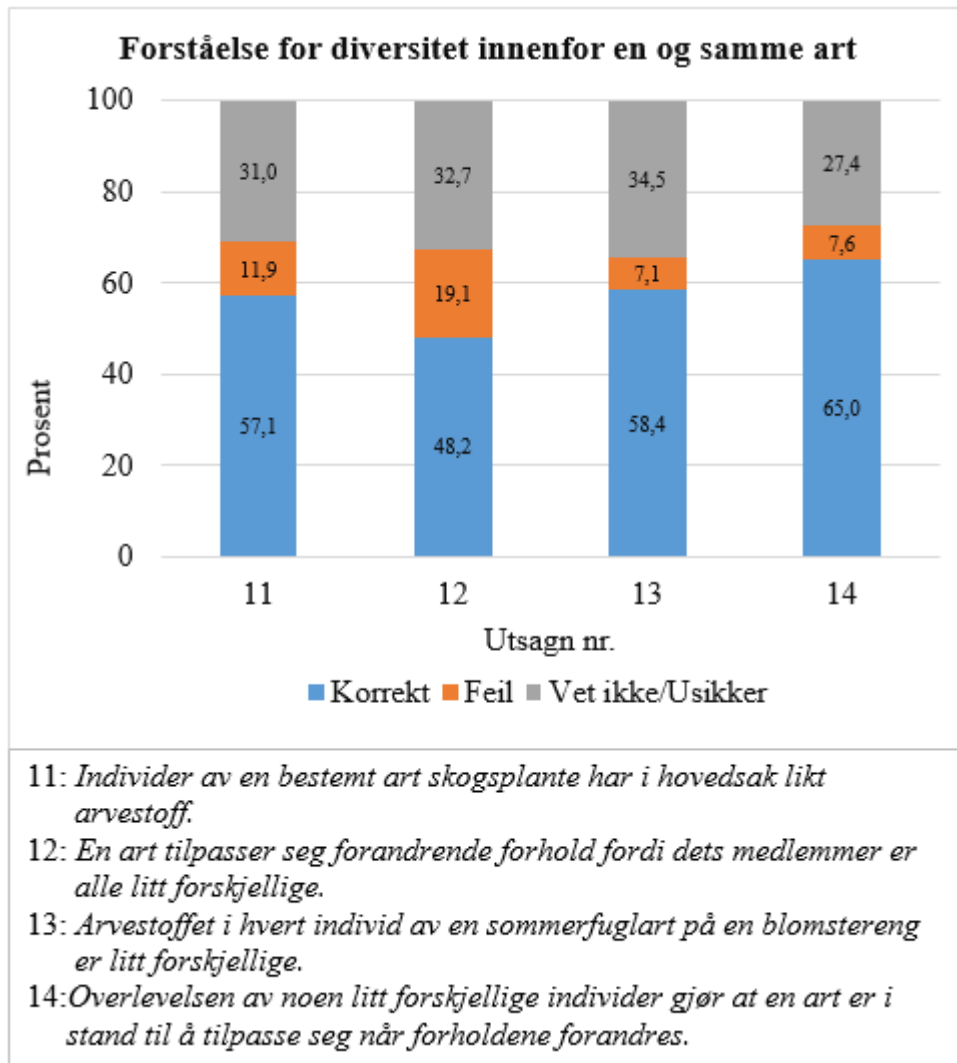
Svarfordelingen på hvert enkelt utsagn knyttet til temaet jordas artsdiversitet er vist i figur 6. Andelen korrekte svar på hvert utsagn varierte fra 18,6 % til 97,8 %, andelen ukorrekt svar varierte fra 12,0 % til 72,1 %, mens andelen som svarte «vet ikke/usikker» varierte fra 9,3 %

til 28,3 %. Nesten alle respondentene vet at menneskelig aktivitet har påvirket mange økosystem negativt (utsagn 9). En stor andel vet at det er feil at de fleste arter i regnskogen er uavhengige av de andre artene i samfunnet rundt seg (utsagn 6). Mange vet også at det er ikke korrekt at de fleste arter har en fleksibilitet som gjør at de tåler forandringer i sitt habitat (utsagn 8) og at arter fra regnskogen som er utryddet ikke kan komme tilbake gjennom evolusjon (utsagn 10). Når det gjelder feil svar, er det en stor andel som svar feil på utsagnet som sier at økosystemet regnskogen består av plantene og dyrene vi finner der. Dette utsagnet er ikke korrekt, men nesten tre fjerdedeler svarer at det er korrekt. Respondentene viser derimot liten grad av manglende kunnskap eller usikkerhet gjennom å velge svaralternativet «vet ikke/usikker» når det gjelder utsagn knyttet til jordas artsdiversitet.

4.2.3 Forståelse for diversitet innenfor en og samme art

Respondentens forståelse for diversitet innenfor en og samme art undersøkt ved hjelp av utsagn 11 – 14 (se Tabell 2 og Figur 7). På de fem utsagnene de ble stilt ovenfor i denne kategorien svarte respondentene i gjennomsnitt korrekt på $57,2 \pm 29,0$ %. Snittet for ukorrekt svar var $9,6 \pm 15,5$ %, mens snittet for vet ikke/usikker var $31,4 \pm 29,9$ %.

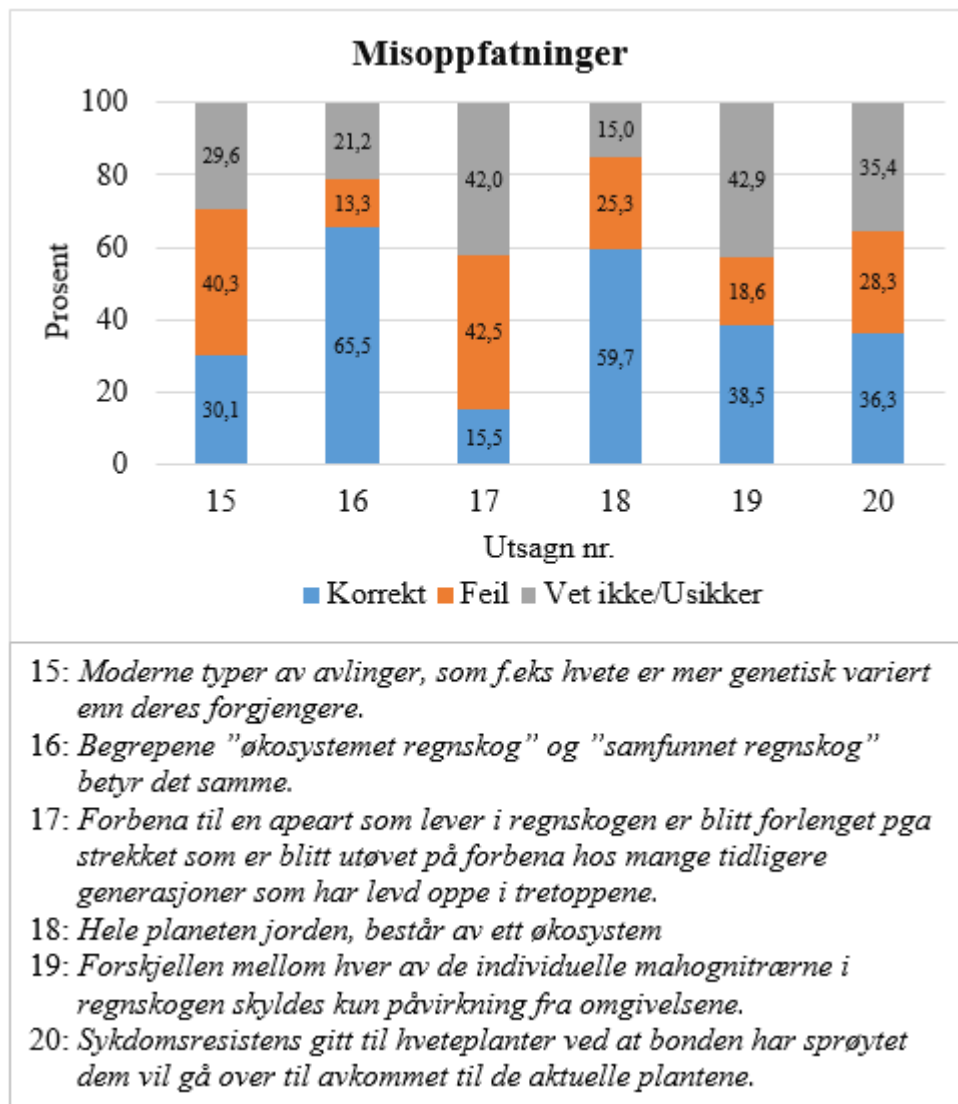
Svarfordelingen på hvert enkelt utsagn knyttet til temaet diversitet innenfor en og samme art er vist i Figur 7. Andelen korrekte svar på hvert utsagn varierte fra 48,2 % til 65,0 %, andelen ukorrekt svar varierte fra 7,1 % til 19,1 %, mens andelen som svarte «vet ikke/usikker» varierte fra 27,4 % til 32,7 %. Fordelinga mellom korrekt, ukorrekt og vet ikke/usikker-svar på utsagnene innenfor denne kategorien forholdsvis jevn, og grovt sett kan vi si at i overkant av halvparten av respondentene vet at individer av en bestemt skogplante ikke har likt arvestoff (utsagn 11), og at i overkant av halvparten vet at en art tilpasser seg forandrende forhold på grunn av variasjoner mellom individene innen arten (utsagn 12), at arvestoffet i hvert individ av en sommerfuglart er litt forskjellig (utsagn 13), og at overlevelse av noen litt forskjellige individer gjør at en art er i stand til å tilpasse seg når forholdene forandres (utsagn 14). På de samme utsagnene svarer omtrent en tredjedel at de ikke vet. På utsagn 12, som påstår at en art tilpasser seg forandrende forhold fordi dets medlemmer er alle litt forskjellige, har respondentene svart feil i litt større grad enn på de andre utsagnene.



Figur 7: Forståelse for diversitet innenfor en og samme art, representert ved påstand 11-14 i spørreskjemaet. Svarene er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet.

4.2.4 Misoppfatninger

Respondentens kunnskap rundt vanlige misoppfatninger undersøkt ved hjelp av utsagn 15 – 20 (se Tabell 2 og Figur 8). På de seks utsagnene de ble stilt ovenfor i denne kategorien svarte respondentene i gjennomsnitt $40,9 \pm 23,9$ % korrekt. Snittet for ukorrekt svar var $26,5 \pm 19,5$ %, mens snittet for «vet ikke/usikker» var $31,0 \pm 27,0$ %.



Figur 8: Utvalgets forståelse av vanlige misoppfatninger, representert ved påstand 15-20 i spørreskjemaet. Svarene er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet.

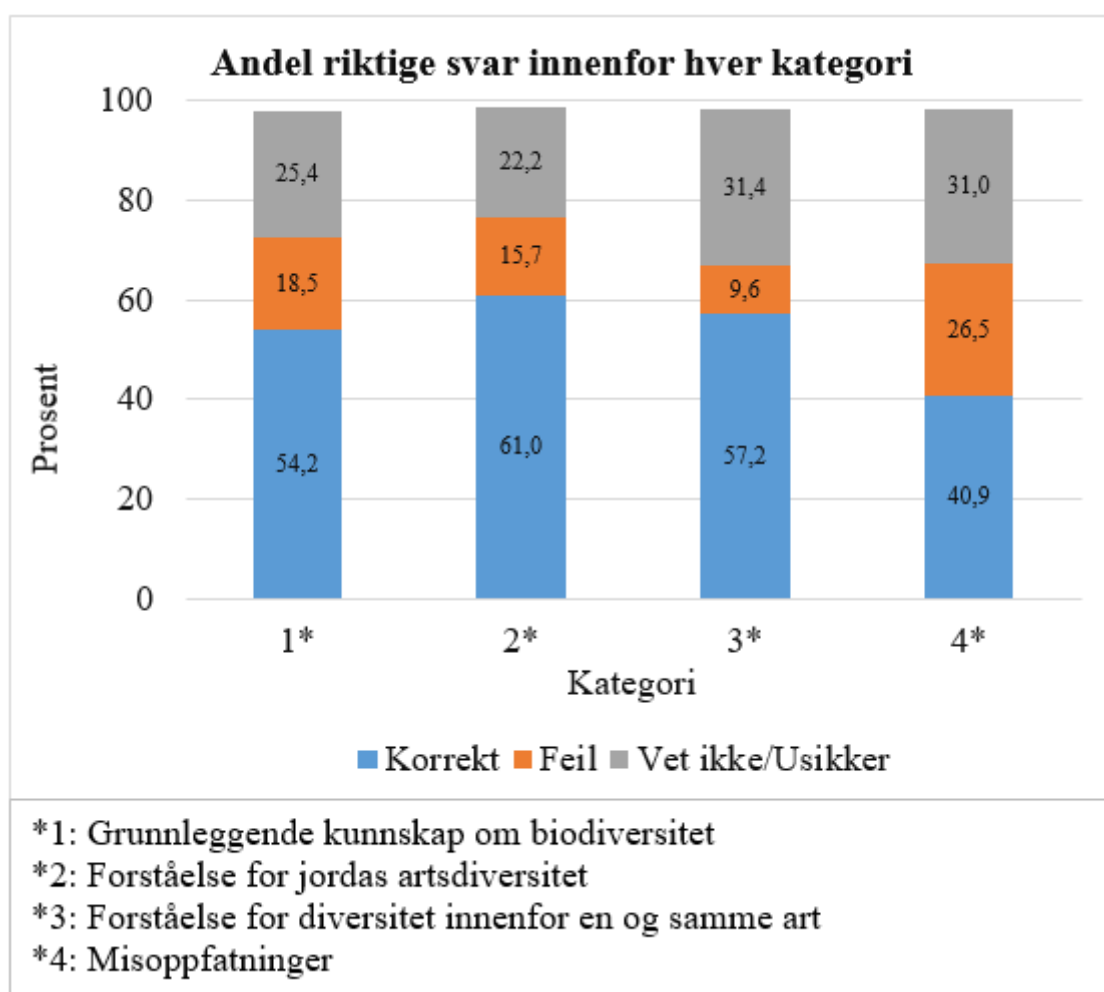
Svarfordelingen på hvert enkelt utsagn knyttet til påstander som det ofte er knyttet misoppfatninger til er vist i Figur 8. Andelen korrekte svar på hvert utsagn varierte fra 15,5 % til 65,5 %, andelen ukorrekt svar varierte fra 13,3 % til 42,5 %, mens andelen som svarte «vet ikke/usikker» varierte fra 15,0 % til 42,9 %. En stor del av respondentene vet at begrepene økosystem og «samfunn ikke har samme betydning (utsagn 16), og at det en ikke kan si at hele planeten jorden består av ett økosystem (utsagn 18). Det er derimot kun en liten andel som svarer riktig på utsagn 17, «Forbena til en apeart som lever i regnskogen er blitt forlenget på grunn av strekket som er blitt utøvet på forbena hos mange tidligere generasjoner som har levd oppe i tretoppene». Dette utsagnet, sammen med utsagn 15 («Moderne typer av avlinger, som

f.eks. hvete er mer genetisk variert enn deres forgjengere»), er de to utsagnene i denne kategorien som flest svarer feil på. Det er dessuten også en tydelig usikkerhet på flere av utsagnene i denne kategorien, og på hele fire utsagn svarer ca. en tredjedel eller flere av respondentene at de ikke vet. Dette gjelder utsagn 15 som handler om genetisk variasjon hos hvete, utsagn 17 som påstår at forbena til en apeart som lever i regnskogen er blitt forlenget på grunn av strekket som er blitt utøvet på forbena hos mange tidligere generasjoner som har levd oppe i tretoppene, utsagn 19 som sier at forskjellen mellom hver av de individuelle mahognitrærne i regnskogen skyldes kun påvirkning fra omgivelsene og utsagn 20 som sier at sykdomsresistens gitt til hveteplanter ved at bonden har sprøytet dem vil gå over til avkommet til de aktuelle plantene.

4.2.5 Sammenligning av svarfordeling i de fire kategoriene

Figur 9 viser en deskriptiv sammenfatning av den totale svarfordelingen innenfor hver kategori. På hele spørreundersøkelsen sett under ett svarte respondentene korrekt på 53,1 % av utsagnene, ukorrekt på 19,2 % av utsagnene, og vet ikke/usikker på 25,9 % av utsagnene.

En statistisk sammenligning av respondentenes prosentandel korrekte svar innenfor hver av de fire kategoriene, viste at det fantes signifikante forskjeller mellom noen av gruppene ($F(3, 900) = 28,246$, $p < 0,001$). Det var en signifikant lavere andel korrekte svar innenfor kategorien «misoppfatninger» ($40,9 \pm 23,9$ % korrekte svar i snitt), sammenlignet med alle de tre andre kategoriene: 1) «Grunnleggende kunnskap om biodiversitet» ($54,1 \pm 24,4$ % korrekte svar, gjennomsnittsdifferanse 13,3, SE 2,32, 95 % KI [8,7-17,8], $p < 0,01$), 2) «Forståelse for jordas artsdiversitet» hvor respondentene hadde et snitt på $61,0 \pm 20,4$ % korrekte svar (gjennomsnittsdifferanse 20,0, SE 2,32, 95 % KI [15,5-24,6], $p < 0,01$), og 3) «Forståelse for diversitet innenfor en og samme art» hvor respondentene hadde et snitt på $57,2 \pm 29,1$ % korrekte svar (gjennomsnittsdifferanse 16,3, SE 2,32, 95 % KI [11,7-20,8], $p < 0,01$). I tillegg viste også post hoc-testen en signifikant lavere andel korrekte svar i kategorien «Grunnleggende kunnskap om biodiversitet», med et snitt på $54,1 \pm 24,4$ %, sammenlignet med kategorien «Forståelse for jordas artsdiversitet» hvor snittet var på $61,0 \pm 20,4$ % (gjennomsnittsdifferanse 6,8, SE 2,32, 95 % KI [2,3-11,4], $p < 0,01$).



Figur 9: En sammenfatning av den totale svarfordelingen innenfor hver kategori. Utvalgets svar er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar tilknyttet hver kategori med det totale antallet svar innenfor hvert hovedområde. MERK: Summen av svar som er korrekte, ukorrekt og «vet ikke/usikker» blir like under 100 % pga. en liten andel manglende svar i hver kategori.

ANOVA-analyser testet så for forskjeller i andelen «ukorrekt svar» og «vet ikke/usikker»-svar mellom de ulike kategoriene. Her ble det funnet signifikante forskjeller både når det gjelder andelen ukorrekt ($F(3, 900) = 38,878, p < 0,001$) og andelen «vet ikke/usikker» ($F(3, 900) = 19,243, p < 0,001$). Post hoc-testene viste signifikante forskjeller på tvers av alle kategoriene i andelen ukorrekt svar ($p < 0,05$) og mellom nesten alle kategoriene i andelen «vet ikke/usikker» ($p < 0,05$) med unntak av mellom kategori 3 og 4 ($p = 0,88$).

4.2.6 Sammenligning av denne studien og Summers et al. (2001) sin studie

En sammenligning mellom resultatene fra Summers et al. (2001) sin studie og resultatene fra denne studien er vist i Tabell 3. I Summers og kollegaer sin studie hadde respondentene et gjennomsnitt på 64 % korrekte svar alle utsagnene sett under et sammenlignet med denne studien hvor den totale andelen riktige svar var på 53,1 %.

Tabell 3. Sammenligning mellom funn i Summers et al. sin studie, og denne studien.

* Prosentandel ukorrekt svar i var ikke oppgitt i Summers et al. (2001) sin studie, men er beregnet i forbindelse med denne studien ut i fra oppgitte verdier for «korrekt» og «vet ikke/usikker».

Utsagn		Denne studien			Summers et al. (2001)			Differanse denne studien → Summers et al.		
		% korrekt	% ukorrekt	% vet ikke/usikker	% korrekt	% ukorrekt*	% vet ikke/usikker	% korrekt	% ukorrekt	% vet ikke/usikker
1.	Ulike arter i økosystemet granskog kan reprodusere med hverandre.	34	25	41	59	14	27	+25	-11	-14
2.	Totalt antall arter på jorda blir mindre.	57	24	20	78	11	11	+21	-13	-9
3.	Det enorme antall arter som er funnet på jorda er til fordel for menneskeheten.	72	9	19	93	1	6	+21	-8	-13
4.	Det er mindre variasjon i avlinger av f.eks. hvete enn hva det var tidligere.	39	30	31	26	40	34	-13	+10	+3
5.	Hvis en art har stor variasjon blant sine individer, vil den være bedre i stand til å stå imot utryddelse.	70	15	16	69	11	20	-1	-4	+4
6.	De fleste artene i regnskogen er uavhengig av de andre artene i samfunnet.	67	17	16	67	15	18	0	-2	+2
7.	Økosystemet som regnskogen utgjør består av plantene og dyrene vi finner der.	19	72	9	65	20	15	+46	-52	+6
8.	De fleste arter er så fleksibel i forhold til hva de trenger for å leve at de tåler en forandring i habitatet.	62	15	23	25	47	28	-37	+32	+5

9.	Menneskelig aktivitet har påvirket mange økosystem negativt.	98	0	2	98	2	0	0	+2	-2
10.	Arter fra regnskogen som er utryddet kan komme tilbake gjennom evolusjon.	60	12	28	61	4	35	+1	-8	+7
11.	Individer av en bestemt art skogplante har i hovedsak likt arvestoff.	57	12	31	76	5	19	+19	-7	-12
12.	En art tilpasser seg forandrende forhold fordi dets medlemmer er alle litt forskjellige	48	19	33	36	22	42	-12	+3	+9
13.	Arvestoffet i hvert individ av en sommerfuglart på en blomstereng er litt forskjellige.	58	7	35	64	9	27	+6	+2	-8
14.	Overlevelsen av noen litt forskjellige individer gjør at en art er i stand til å tilpasse seg når forholdene forandres.	65	8	27	79	7	14	+14	-1	-13
15.	Moderne typer av avlinger, som f.eks. hvete er mer genetisk variert enn deres forgjengere.	30	40	30	64	14	22	+34	-26	-8
16.	Begrepene «økosystemet regnskog» og «samfunnet regnskog» betyr det samme.	66	13	21	7	62	31	-59	+49	+10
17.	Forbena til en apeart som lever i regnskogen er blitt forlenget pga. strekket som er blitt utøvet på forbena hos mange tidligere generasjoner som har levd oppe i tretoppene.	16	43	42	29	27	44	+13	-16	+2
18.	Hele planeten jorden, består av ett økosystem	60	25	15	24	51	25	-36	+26	+10
19.	Forskjellen mellom hver av de individuelle mahognitrærne i regnskogen skyldes kun påvirkning fra omgivelsene	39	19	43	16	44	40	-23	+25	-3
20.	Sykdomsresistens gitt til hvetepanter ved at bonden har sprøytet dem vil gå over til avkommet til de aktuelle plantene.	36	28	35	22	56	22	-14	+28	-13

Som Tabell 2 viser, er det stor variasjon mellom Summers og kollegaer sin studie og denne studien i spesielt andelen korrekte og ukorrekte svar (over 20 % forskjell). Samtidig er det ikke på noen utsagn spesielt store forskjeller mellom de to studiene i andelen som svarer vet ikke/usikker (< 14 %). Dette gjør at det også er en sammenheng i forskjell på andel korrekte/ukorrekte svar, som for eksempel: på utsagn hvor en betydelig større andel i denne studien har svart korrekt enn hva som var tilfellet Summers og kollegaer sin studie, er det også

en større andel i Summers-studien som har svart ukorrekt enn hva som er tilfellet i denne studien.

Blant utsagnene med størst forskjell i andelen korrekte svar til fordel for utvalget i denne studien, var utsagn 8, 16, 18 og 19. Disse fire utsagnene sammen med utsagn 20, var også de utsagnene hvor forskjell i andelen som svarte ukorrekt var størst til fordel for utvalget i denne studien. Det er verdt å merke seg at fire av disse utsagnene (utsagn 16, 18, 19 og 20) hører til kategorien «misoppfatninger». Dette er utsagn som Summers og kollegaene utformet med utgangspunkt i typiske misoppfatninger som ble avdekket i studier de gjorde før utsagnene i spørreskjemaet ble utformet.

Når det gjelder utsagn hvor utvalget i Summers og kollegaer sin studie hadde størst andel korrekte svar i forhold til utvalget i denne studien, skiller utsagn 1, 2, 3, 7 og 15 seg ut. Det var også disse utsagnene, i tillegg til utsagn 17, hvor utvalget i Summers sin studie hadde minst andel av ukorrekte svar sammenlignet med utvalget i denne studien, og da særlig på utsagn 7 og 15.

4.3 Oppvekststed

For å analysere eventuelle gruppeforskjeller basert på oppvekststed, ble respondentene gruppert etter hva de oppga som oppvekststed i spørreundersøkelsen. Tabell 10, 12, 13 og 14 viser den deskriptive fordelinga i svarene på hvert enkelt utsagn når respondentene ble gruppert etter oppvekststed. Hver enkelt respondents totale prosentandel korrekte svar innenfor hver enkelt kategori ble beregnet ved å dele antallet utsagn hvor respondenten oppnådde korrekt svar på det totale antallet utsagn innenfor kategorien. En-veis ANOVA ble deretter utført med oppvekststed som grupperingsvariabel og prosentandel korrekte svar som test-variabler for å undersøke om det var signifikante gruppeforskjeller i andelen korrekte svar basert på respondentenes oppvekststed.

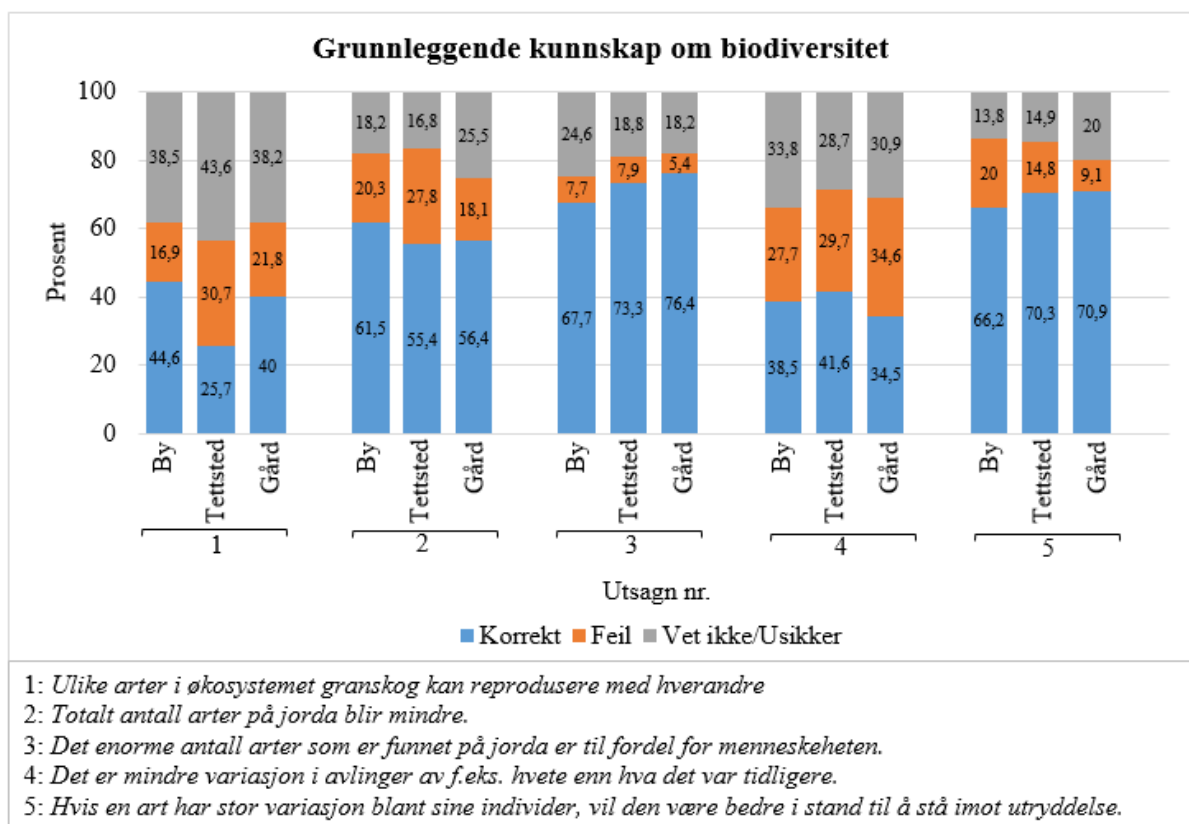
4.3.1 Grunnleggende kunnskap om biodiversitet

4.3.1.1 Gruppeforskjeller på utsagn-nivå

Figur 10 viser gruppevis svarfordeling mellom «korrekt», «ukorrekt» og «vet ikke/usikker» på

utsagn knyttet til temaet «Grunnleggende kunnskap om biodiversitet», når utvalget ble fordelt i grupper basert på oppvekststed.

Ser vi direkte på utsagnene, så svarte de tre oppvekststedene ikke så forskjellig på storparten av utsagnene. Det største unntaket utsagnet som sier at «ulike arter i økosystemet granskog kan reproducere med hverandre» (utsagn 1), hvor respondenter i gruppa «tettsted», hadde langt lavere andel korrekte svar enn respondenter fra «by» og «gård». Dette gjenspeiler seg også i en større andel ukorrekt svar på dette for respondenter i gruppa «tettsted» sammenlignet med respondenter fra «by» og «gård».

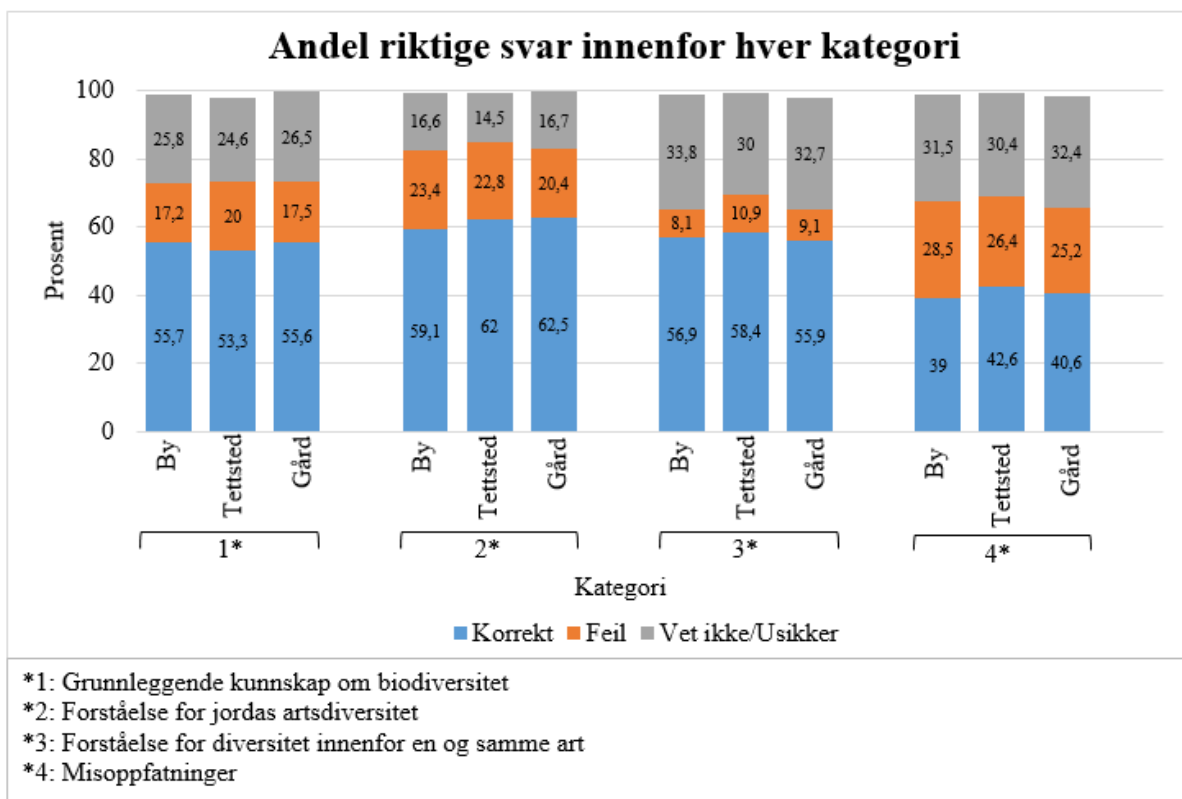


Figur 10. En deskriptiv framstilling av utvalgets grunnleggende kunnskap på temaet «diversitet innenfor en og samme art», når utvalget er gruppert etter oppvekststed. Svarene er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet. Gruppene fordelte seg da med 65 respondenter i gruppa «by», 101 respondenter i gruppa «tettsted», og 55 respondenter i gruppa «gård». 5 respondenter unnlot å svare på spørsmål om oppvekstmiljø, og disse ble ekskludert fra analysene som omhandlet oppvekststed.

4.3.1.2 Gruppeforskjeller kategorien sett under ett

Respondentens grunnleggende kunnskap om biodiversitet ble undersøkt ved hjelp av utsagn 1

– 5 (se Tabell 2 og Figur 10). Når respondentene ble delt i grupper etter oppvekststed, viste det totale bildet for alle utsagnene i denne kategorien ingen signifikante gruppeforskjeller i total prosentandel korrekte svar innenfor kategorien ($F(2, 220) = 0,266, p = 0,76$), hvor studenter som vokste opp i by-miljø hadde i gjennomsnitt $55,7 \pm 25,2$ % korrekte svar, studenter som vokste opp på tettsteder hadde i snitt $53,3 \pm 24,4$ % korrekte svar og studenter som vokste opp på gård hadde i snitt $55,6 \pm 22,5$ % korrekte svar. Heller ikke når det gjelder andelen ukorrekt svar var det noen signifikant forskjell mellom by ($17,2 \pm 17,8$ %), tettsted ($20,0 \pm 20,3$ %) eller gård ($17,5 \pm 18,7$ %), $F(2, 220) = 0,523, p = 0,59$. Det samme gjaldt også fordelinga mellom gruppene i andelen utsagn det ble svart «vet ikke/usikker» på, ingen signifikant forskjell når hvor studenter i gruppa «by» hadde $25,8 \pm 25,0$ %, studenter i gruppa «tettsted» svarte vet ikke/usikker på $24,6 \pm 24,0$ % av utsagnene, mens studenter i gruppa «gård» svarte vet ikke/usikker på $26,5 \pm 20,6$ % av utsagnene ($F(2, 220) = 0,140, p = 0,87$).



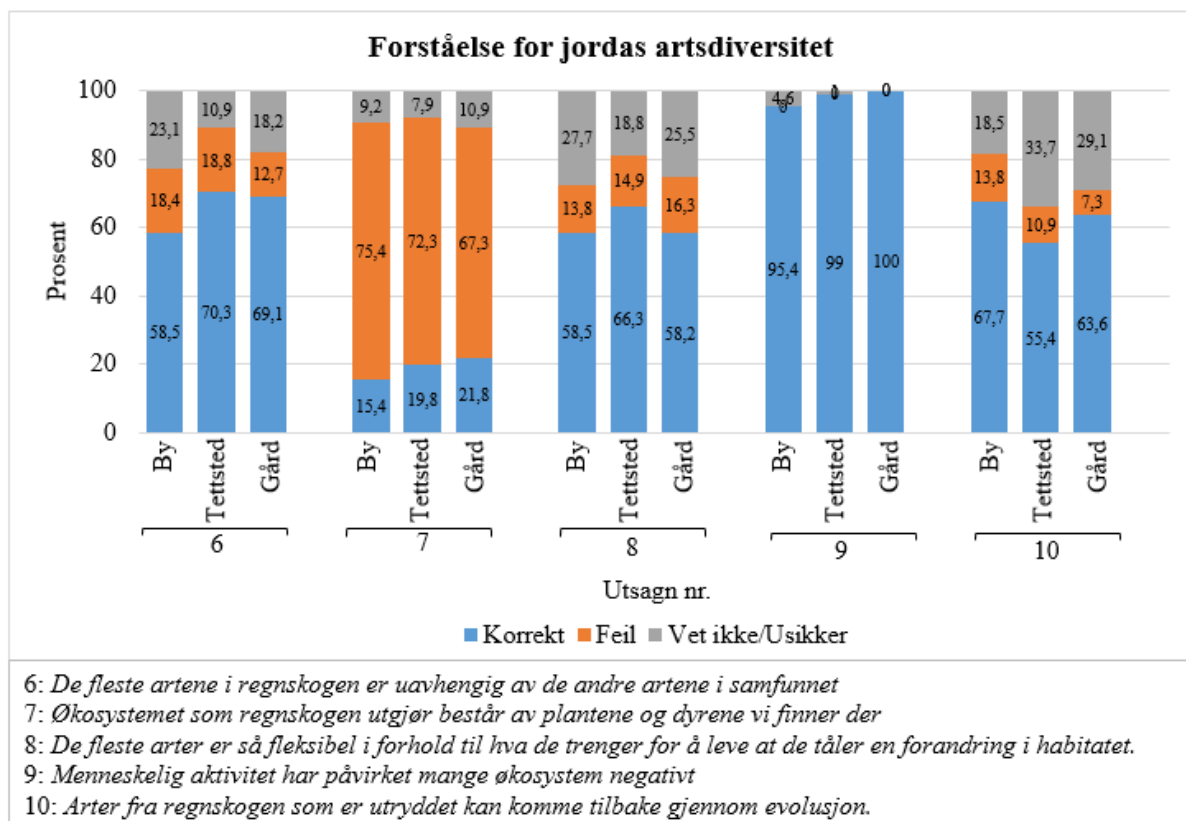
Figur 11: En sammenfatning av den totale svarfordelingen innenfor hver kategori, når utvalget er gruppert etter oppvekststed. Gruppenes svar er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar tilknyttet hver kategori med det totale antallet svar innenfor hvert hovedområde. MERK: Summen av svar som er korrekte, ukorrekt og «vet ikke/usikker» blir like under 100 % pga. en liten andel manglende svar i hver kategori.

I Figur 11 vises en oppsummering av gruppeforskjellene på de ulike kategoriene når respondentene var gruppert etter oppvekststed. Disse forskjellene er omtalt i teksten over, og i de kommende kapitlene.

4.3.2 Forståelse for jordas artsdiversitet

4.3.2.1 Gruppeforskjeller på utsagn-nivå

Figur 12 viser gruppevis svarfordeling mellom «korrekt», «ukorrekt» og «vet ikke/usikker» på utsagn knyttet til temaet «Forståelse for jordas artsdiversitet», når utvalget ble fordelt i grupper basert på oppvekststed.



Figur 12. En deskriptiv framstilling av utvalgets grunnleggende kunnskap på temaet «jordas artsdiversitet», når utvalget er gruppert etter oppvekststed. Svarene er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet. Gruppene fordelte seg da med 65 respondenter i gruppa «by», 101 respondenter i gruppa «tettsted», og 55 respondenter i gruppa «gård». 5 respondenter unnlot å svare på spørsmål om oppvekstmiljø, og disse ble ekskludert fra analysene som omhandlet oppvekststed.

På utsagn-nivå er det ikke noen spesielt store gruppeforskjeller å ta tak i innenfor denne kategorien. De største forskjellene i andelen korrekte svar finner vi på utsagnet som sier påstår at de fleste artene i regnskogen er uavhengig av de andre artene i samfunnet (utsagn 6), utsagnet som sier at arter fra regnskogen som er utryddet kan komme tilbake gjennom evolusjon (utsagn 10). På disse utsagnene har respondenter i gruppa «by» og «tettsted» omkring 10% lavere andel korrekte svar sammenlignet med resten av utvalget.

4.3.2.2 Gruppeforskjeller kategorien sett under ett

Respondentens forståelse for jordas artsdiversitet ble undersøkt ved hjelp av utsagn 6 – 10 (se Tabell 2 og Figur 12). Når respondentene ble delt i grupper etter oppvekststed, viste det totale bildet for alle utsagnene i denne kategorien ingen signifikant gruppeforskjell i total prosentandel korrekte svar innenfor kategorien ($F(2, 220) = 0,556, p = 0,57$), hvor studenter som vokste opp i by-miljø hadde i gjennomsnitt $59,1 \pm 19,7$ % korrekte svar, studenter som vokste opp på tettsteder hadde i snitt $62,0 \pm 19,8$ % korrekte svar og studenter som vokste opp på gård hadde i snitt $62,5 \pm 20,9$ % korrekte svar. Heller ikke når det gjelder andelen ukorrekt svar var det noen signifikant forskjell mellom by ($23,4 \pm 15,1$ %), tettsted ($22,8 \pm 14,4$ %) eller gård ($20,4 \pm 14,0$ %), $F(2, 220) = 0,714, p = 0,49$. Det samme gjaldt også fordelinga mellom gruppene i andelen utsagn det ble svart «vet ikke/usikker» på, ingen signifikant forskjell når hvor studenter i gruppa «by» hadde $16,6 \pm 20,0$ %, studenter i gruppa «tettsted» svarte vet ikke/usikker på $14,5 \pm 18,3$ % av utsagnene, mens studenter i gruppa «gård» svarte vet ikke/usikker på $16,7 \pm 18,2$ % av utsagnene ($F(2, 220) = 0,375, p = 0,69$). Svarfordelinga innenfor denne kategorien vises i Figur 11.

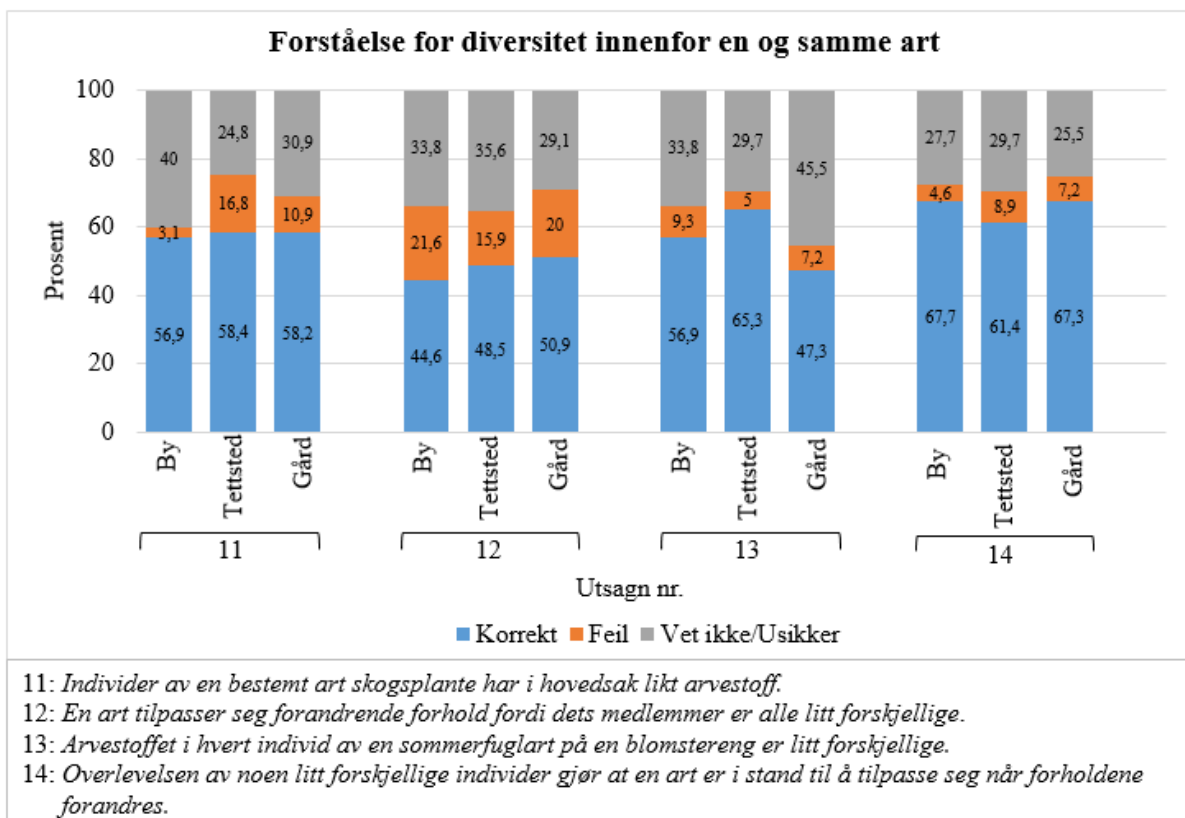
4.3.3 Forståelse for diversitet innenfor en og samme art

4.3.3.1 Gruppeforskjeller på utsagn-nivå

Figur 13 viser gruppevis svarfordeling mellom «korrekt», «ukorrekt» og «vet ikke/usikker» på utsagn knyttet til temaet «Forståelse for diversitet innenfor en og samme art», når utvalget ble fordelt i grupper basert på oppvekststed.

Ser vi direkte på utsagn, så var svarfordelinga ganske jevnt fordelt mellom gruppene på utsagnene i denne kategorien. Av forskjeller verdt å nevne, er at en betydelig større andel av

respondentene i gruppa «by» svarte at de «vet ikke/usikker» om individer av en bestemt art skogplante har i hovedsak likt arvestoff (utsagn 11), selv om andelen korrekte svar på dette utsagnet var ganske likt for alle de tre gruppene. Hvorvidt «Arvestoffet i hvert individ av en sommerfuglart på en blomstereng er litt forskjellige (utsagn 13) er det dessuten om lag 10 % færre av respondentene i gruppa «gård» som svarer riktig på sammenlignet med de to andre gruppene, samtidig som en tilsvarende større andel i by-gruppa svarer «vet ikke/usikker» på utsagnet.



Figur 13: En deskriptiv framstilling av utvalgets grunnleggende kunnskap på temaet «diversitet innenfor en og samme art», når utvalget er gruppert etter oppvekststed. Svarene er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet. Gruppene fordelte seg da med 65 respondenter i gruppa «by», 101 respondenter i gruppa «tettsted», og 55 respondenter i gruppa «gård». 5 respondenter unnlot å svare på spørsmål om oppvekstmiljø, og disse ble ekskludert fra analysene som omhandlet oppvekststed.

4.3.3.2 Gruppeforskjeller kategorien sett under ett

Respondentens forståelse for diversitet innenfor en og samme art ble undersøkt ved hjelp av utsagn 11 – 14 (se tabell 2 og figur 13). Når respondentene ble delt i grupper etter oppvekststed,

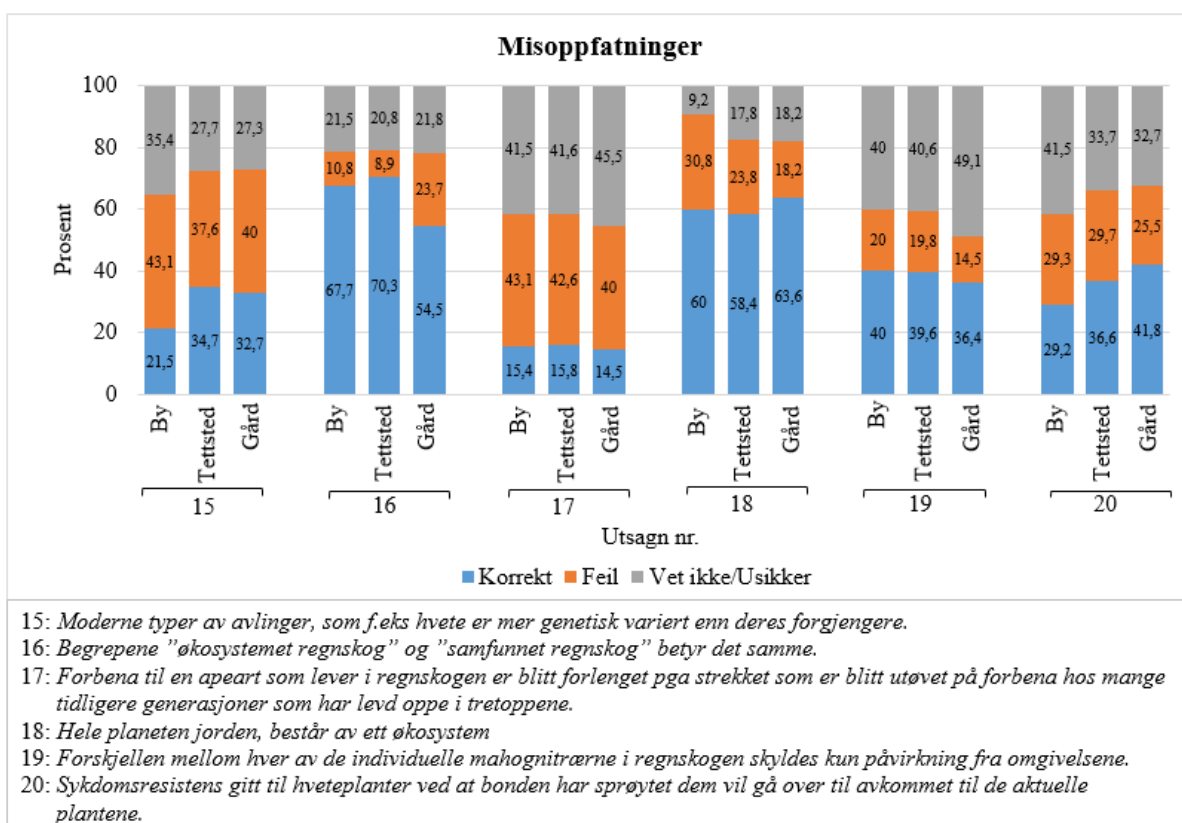
viste det totale bildet for alle utsagnene i denne kategorien ingen signifikante gruppeforskjeller i total prosentandel korrekte svar innenfor kategorien ($F(2, 220) = 0,159, p = 0,85$), hvor studenter som vokste opp i by-miljø i gjennomsnitt hadde $56,5,9 \pm 32,9$ % korrekte svar, studenter som vokste opp på tettsteder hadde i snitt $58,4 \pm 26,2$ % korrekte svar og studenter som vokste opp på gård hadde i snitt $55,9 \pm 28,6$ % korrekte svar. Heller ikke når det gjelder andelen ukorrekt svar var det noen signifikant forskjell mellom by ($8,1 \pm 14,6$ %), tettsted ($10,9 \pm 16,3$ %) eller gård ($9,1 \pm 15,3$ %), $F(2, 220) = 0,678, p = 0,51$. Det samme gjaldt også fordelinga mellom gruppene i andelen utsagn det ble svart «vet ikke/usikker» på, ingen signifikant forskjell når hvor studenter i gruppa «by» hadde $33,8 \pm 32,6$ %, studenter i gruppa «tettsted» svarte vet ikke/usikker på $30,0 \pm 28,6$ % av utsagnene, mens studenter i gruppa «gård» svarte vet ikke/usikker på $32,7 \pm 29,3$ % av utsagnene ($F(2, 220) = 0,364, p = 0,70$). Svarfordelinga innenfor denne kategorien vises i Figur 11.

4.3.4 Misoppfatninger

4.3.4.1 Gruppeforskjeller på utsagn-nivå

Figur 14 viser gruppevis svarfordeling mellom «korrekt», «ukorrekt» og «vet ikke/usikker» på utsagn knyttet til temaet misoppfatninger, når utvalget ble fordelt i grupper basert på oppvekststed.

Heller ikke innenfor denne kategorien var det noen store forskjeller i fordelinga mellom korrekt/ukorrekt/vet ikke/usikker på utsagnene. Blant de største forskjellene som er verdt å trekke fram her, er en tydelig lavere andel korrekte svar blant respondenter i gruppa «by» sammenlignet med de to andre gruppene på utsagnet som påstår at moderne typer av avlinger, som f.eks. hvete er mer genetisk variert enn deres forgjengere (utsagn 15). Når det gjelder å ha kontroll på begrepene «økosystemet regnskog» og «samfunnet regnskog» (utsagn 16), er det en mindre andel av respondentene i gruppa «gård» som svarer korrekt sammenlignet med de to andre gruppene, og dette gir seg også utslag i en større andel feil svar for respondentene i gruppa «gård» på dette utsagnet.



Figur 14. En deskriptiv framstilling av utvalgets grunnleggende kunnskap på temaet «misoppfatninger», når utvalget er gruppert etter oppvekststed. Svarene er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet. Gruppene fordelte seg da med 65 respondenter i gruppa «by», 101 respondenter i gruppa «tettsted», og 55 respondenter i gruppa «gård». 5 respondenter unnlot å svare på spørsmål om oppvekstmiljø, og disse ble ekskludert fra analysene som omhandlet oppvekststed.

4.3.4.2 Gruppeforskjeller kategorien sett under ett

Respondentens forståelse for diversitet innenfor en og samme art ble undersøkt ved hjelp av utsagn 11 – 14 (se tabell 2 og figur 14). Når respondentene ble delt i grupper etter oppvekststed, viste det totale bildet for alle utsagnene i denne kategorien ingen signifikante gruppeforskjeller i total prosentandel korrekte svar innenfor kategorien ($F(2, 220) = 0,472, p = 0,63$), hvor studenter som vokste opp i by-miljø hadde i gjennomsnitt $39,0 \pm 23,8$ % korrekte svar, studenter som vokste opp på tettsteder hadde i snitt $42,6 \pm 23,7$ % korrekte svar og studenter som vokte opp på gård hadde i snitt $40,6 \pm 22,4$ % korrekte svar. Heller ikke når det gjelder andelen ukorrekt svar var det noen signifikant forskjell mellom by ($28,5 \pm 20,2$ %), tettsted ($26,4 \pm 19,0$ %), eller gård ($25,2 \pm 18,2$ %), $F(2, 220) = 0,448, p = 0,64$. Det samme gjaldt også fordelinga mellom

gruppene i andelen utsagn det ble svart «vet ikke/usikker» på, ingen signifikant forskjell når hvor studenter i gruppa «by» hadde $31,5 \pm 25,2$ %, studenter i gruppa «tettsted» svarte vet ikke/usikker på $30,4 \pm 26,8$ % av utsagnene, mens studenter i gruppa «gård» svarte vet ikke/usikker på $32,4 \pm 28,9$ % av utsagnene ($F(2, 220) = 0,110$, $p = 0,90$). Svarfordelinga innenfor denne kategorien vises i figur 11.

4.4. Biologi fordypning

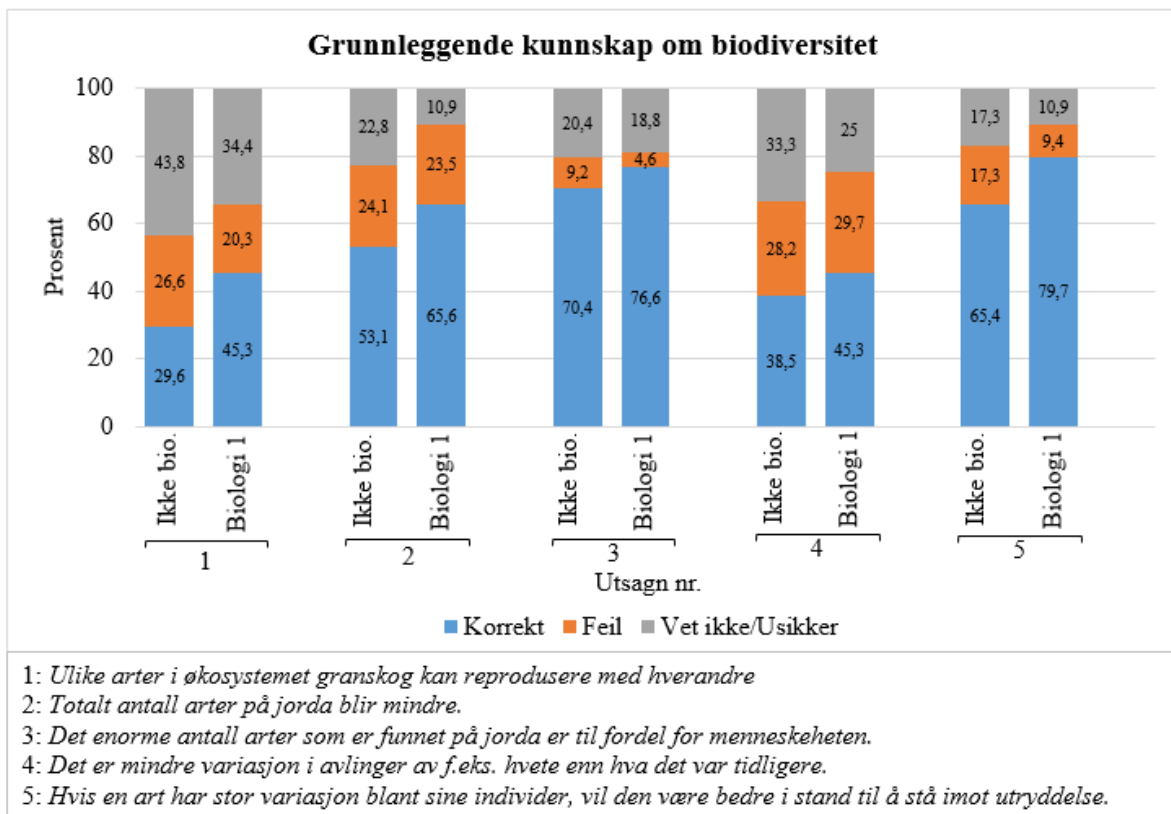
I disse analysene ble respondentene delt i to grupper, en gruppe med respondenter som hadde fordypning i biologi fra videregående skole, og en gruppe som ikke hadde det. Først ble det for hver av gruppene beregnet en deskriptiv fordeling av svarene på hvert enkelt utsagn som «korrekt», «ukorrekt» eller «vet ikke/usikker». Tabell 15, 17, 18 og 19 viser den deskriptive fordelinga i svarene som «korrekt», «ukorrekt» eller «vet ikke/usikker» for hvert enkelt utsagn.

Det ble også undersøkt for gruppeforskjeller mellom respondenter med og uten biologifordypning fra vgs. i total andel korrekte svar, ukorrekte svar og «vet ikke/usikker»-svar innenfor de fire kategoriene («Grunnleggende kunnskap om biodiversitet», «Forståelse for jordas artsdiversitet», «Forståelse for diversitet innenfor en og samme art» og «Misoppfatninger»). Disse resultatene er gjengitt i figur 16.

4.4.1 Grunnleggende kunnskap om biodiversitet

4.4.1.1 Gruppeforskjeller på utsagn-nivå

På utsagn-nivå ble det funnet signifikant forskjell mellom gruppene i andelen korrekte svar på utsagn 1 ($p < 0,05$). Det er signifikant flere respondenter som har fordypning i biologi fra videregående som vet at ulike arter i økosystemet granskog ikke kan reprodusere med hverandre (utsagn 1). Det var en tendens ($p = 0,06$) til at respondenter med biologifordypning i større grad visste at en art som har stor variasjon blant sine individer er bedre i stand til å stå imot utryddelse utsagn 5 enn de uten biologifordypning.. Utover dette ble det ikke funnet noen signifikante gruppeforskjeller verken i andelen ukorrekt svar på hvert enkelt utsagn ($p > 0,05$), eller i andelen «vet ikke/usikker»-svar ($p > 0,05$). Svarfordelinga på de ulike utsagnene vises i figur 15.

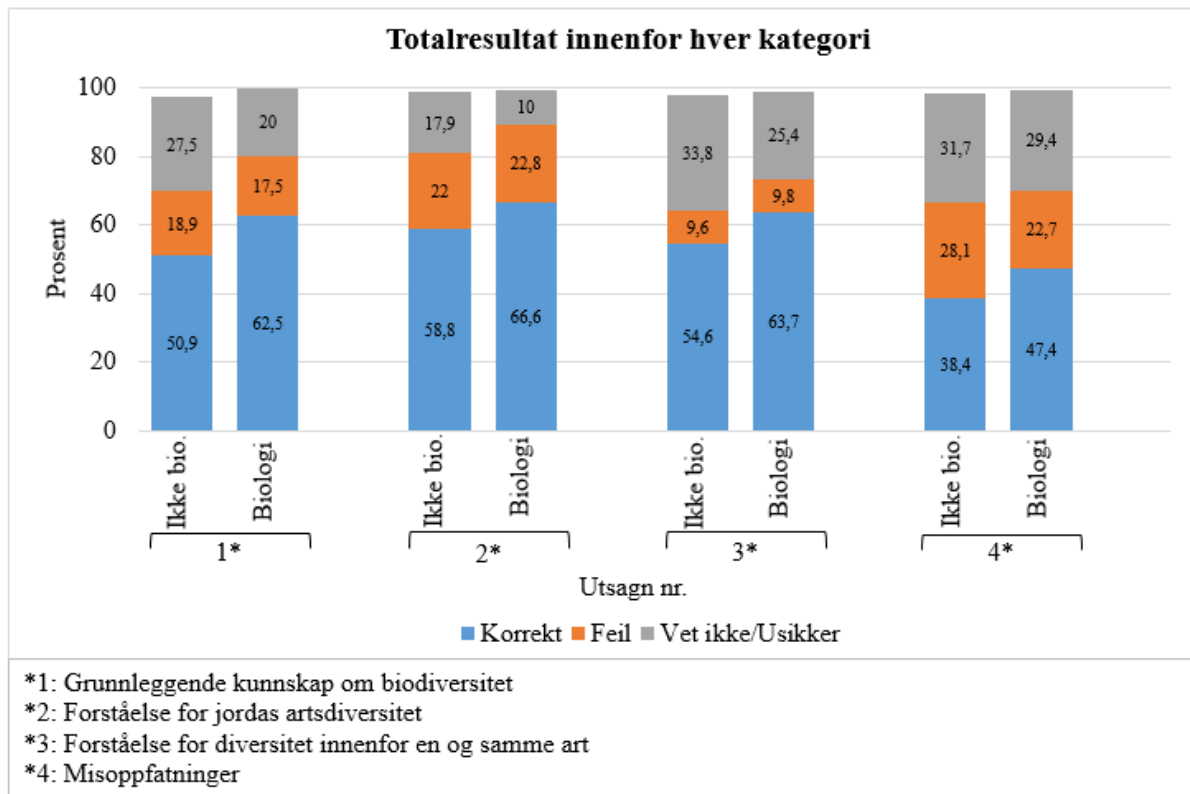


Figur 15. En deskriptiv framstilling av utvalgets kunnskaper på temaet «grunnleggende kunnskap om biodiversitet», når utvalget er gruppert etter biologifordypning fra videregående skole. Utvalgets svar er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet. Gruppene fordelte seg da med 162 respondenter i gruppa «ingen fordypning i biologi og 64 respondenter i gruppa «biologifordypning fra videregående skole».

4.4.1.2 Gruffeforskjeller kategorien sett under ett

Det var en forskjell mellom gruppene i prosentandel korrekte svar innenfor denne kategorien, da respondenter med fordypning i biologi hadde signifikant større andel korrekte svar (se figur 16). Respondenter med fordypning i biologi hadde $62,5 \pm 24,9$ % korrekte svar, mens respondenter uten fordypning hadde $50,9 \pm 23,3$ % korrekte svar ($p < 0,001$). Når det gjelder prosentandel «ukorrekt» var det ikke signifikant forskjell mellom gruppene innenfor denne kategorien. Respondenter med fordypning i biologi hadde $17,5 \pm 20,2$ % ukorrekt svar, mens respondenter som ikke hadde fordypning i biologi hadde $18,9 \pm 18,8$ % ukorrekt svar ($p > 0,05$). Andelen som har svart «vet ikke/usikker» var derimot også signifikant forskjellig mellom gruppene innenfor denne kategorien. Blant respondenter med fordypning i biologi svarte respondentene i gjennomsnitt «vet ikke/usikker» på $20,0 \pm 20,6$ % utsagnene, mens blant

respondenter uten fordypning var snittet på $27,5 \pm 24,0$ % ($p < 0,05$). Figur 16 viser en oppsummering av gruppeforskjellene på de ulike kategoriene når respondentene var gruppert etter biologifordypning på videregående. Disse forskjellene er også omtalt i teksten over, og i de kommende kapitlene.



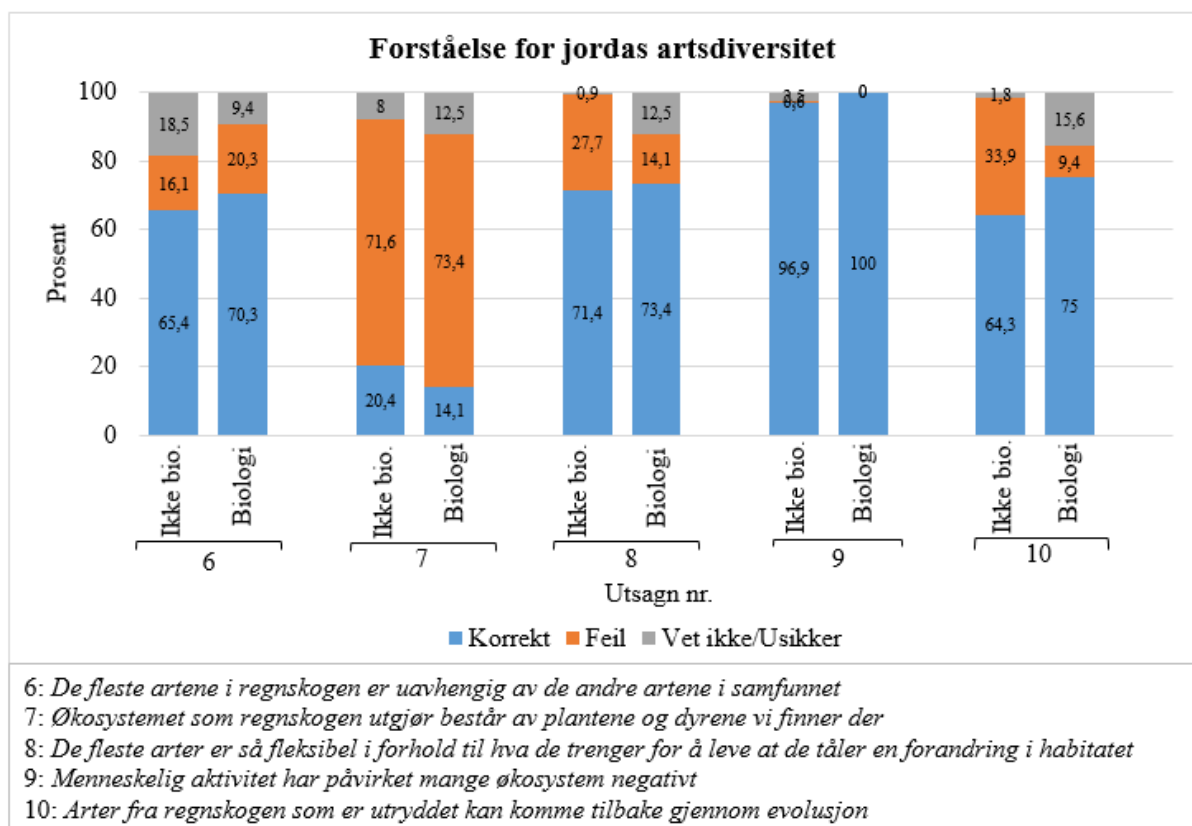
Figur 16: En sammenfatning av den totale svarfordelingen innenfor hver kategori, når utvalget er gruppert etter biologifordypning fra videregående skole eller ikke. Gruppens svar er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar tilknyttet hver kategori med det totale antallet svar innenfor hvert hovedområde. MERK: Summen av svar som er korrekte, ukorrekt og «vet ikke/usikker» blir like under 100 % pga. en liten andel manglende svar i hver kategori.

4.4.2 Forståelse for jordas artsdiversitet

4.4.2.1 Gruppeforskjeller på utsagn-nivå

På utsagn-nivå ble det ikke funnet signifikante forskjeller mellom de to gruppene i andelen korrekte svar på utsagnene i denne kategorien ($p > 0,05$). Når det gjelder andelen ukorrekt svar ble det funnet to signifikante gruppeforskjeller. På utsagn 8, som påstår at de fleste arter er så fleksibel i forhold til hva de trenger for å leve at de tåler en forandring i habitatet visste en

signifikant større andel av respondentene med fordypning i biologi at dette var ukorrekt. ($p < 0,05$). På utsagnet som påstår at utryddede arter kan komme tilbake gjennom evolusjon (utsagn 10), visste en signifikant større andel av studentene med fordypning i biologi at dette utsagnet var ukorrekt ($p < 0,01$). Det ble også funnet en signifikant forskjell mellom gruppene på utsagn 8 og 10 når det gjelder andelen som svarte «vet ikke/usikker». I begge tilfeller svarte respondenter uten fordypning i biologi «vet ikke/usikker» i mindre grad enn gruppa som hadde fordypning i biologi ($p < 0,01$). Svarfordelinga på de ulike utsagnene i denne kategorien vises i figur 17.



Figur 17. En deskriptiv framstilling av respondentenes kunnskaper på temaet «jordas artsdiversitet», når utvalget er gruppert etter biologifordypning fra videregående skole eller ikke. Utvalgets svar er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet. Gruppene fordelte seg da med 162 respondenter i gruppa «ingen fordypning i biologi» og 64 respondenter i gruppa «biologifordypning fra videregående skole».

4.4.2.2 Gruffesforskjeller kategorien sett under ett

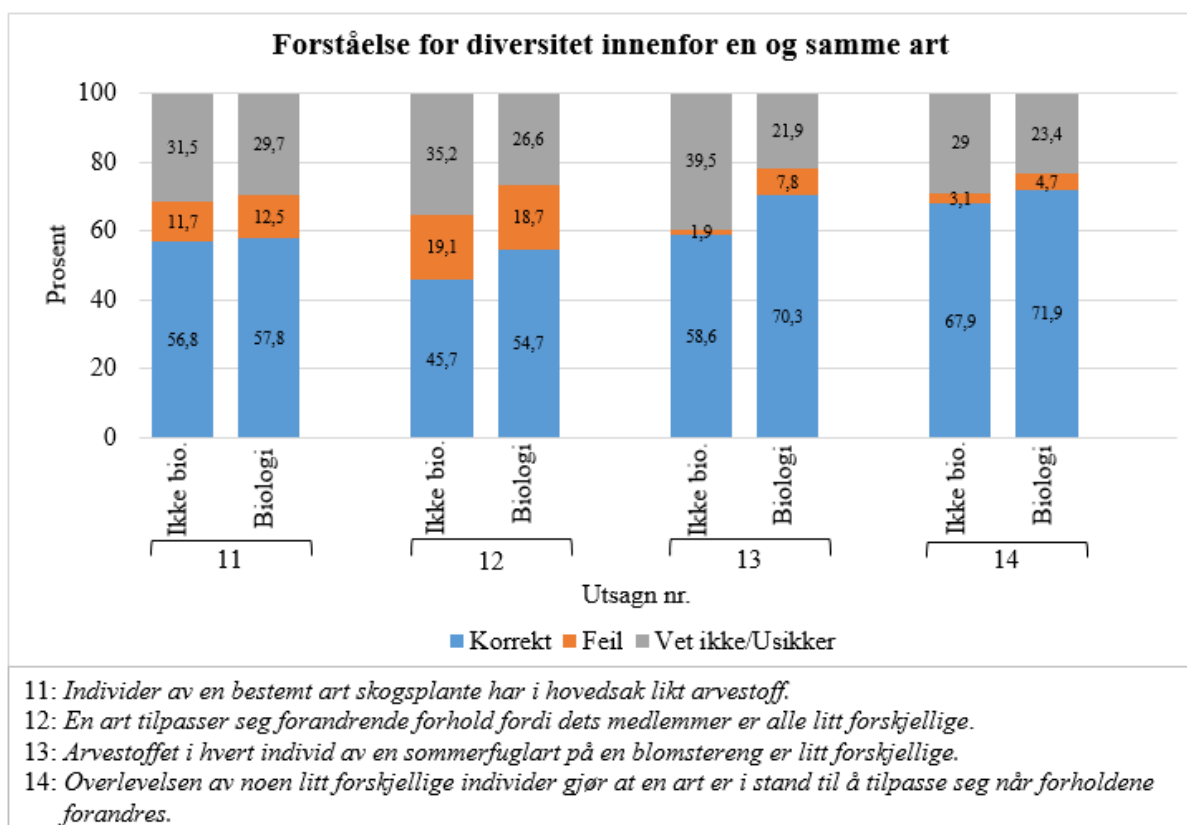
Når det ble gjort undersøkelser av forskjell mellom gruppene i prosentandel korrekte svar totalt innenfor denne kategorien, kom det fram at respondenter med fordypning i biologi hadde

signifikant større andel korrekte svar. Respondenter med fordypning hadde 66,6±19,1 % korrekte svar, mens respondenter som ikke hadde fordypning hadde 58,8±20,8 % korrekte svar ($p < 0,005$). Når det gjelder prosentandel «ukorrekt» var det ikke signifikant forskjell mellom gruppene innenfor denne kategorien. Respondenter med fordypning i biologi hadde 22,8±15,8 %, ukorrekt svar mens respondenter som ikke hadde fordypning i biologi fra videregående skole hadde 22,0±13,9 % ukorrekt svar ($p > 0,05$). Andelen som har svart «vet ikke/usikker» var signifikant forskjellig mellom gruppene innenfor denne kategorien. Blant respondenter med fordypning i biologi svarte respondentene i gjennomsnitt «vet ikke/usikker» på 10,0±17,0 % utsagnene, mens blant respondenter uten fordypning i biologi var snittet på 17,9±18,9 % ($p < 0,01$). Gruppens totale svarfordeling innenfor denne kategorien sees også i figur 16.

4.4.3 Forståelse for diversitet innenfor en og samme art

4.4.3.1 Gruppeforskjeller på utsagn-nivå

På utsagn-nivå ble det ikke funnet signifikante forskjell mellom de to gruppene i andelen korrekte svar på utsagnene i denne kategorien ($p > 0,05$). Når det gjelder ukorrekt svar, ble det derimot funnet signifikante gruppeforskjeller på utsagnet som påstår at arvestoffet i hvert individ av en sommerfuglart på en blomstereng er litt forskjellige (utsagn 13). Her svarte en større andel respondenter med fordypning i biologi svarte ukorrekt sammenlignet med gruppa uten fordypning i biologi ($p < 0,05$). Det er her verdt å merke seg at andelen som svarte ukorrekt var lav for begge gruppene, med henholdsvis 1,9 % og 7,8 %. På det samme utsagnet var svarte derimot en større andel av respondentene med fordypning i biologi fra videregående skole korrekt (ikke signifikant, $p > 0,05$), men den signifikante forskjellen i andelen ukorrekte svar gjenspeilte seg ved at andelen som svarte «vet ikke/usikker» var signifikant forskjellig på. Respondenter uten fordypning i biologi svarte nesten dobbelt så mye «vet ikke/usikker» som gruppa som hadde fordypning i biologi ($p < 0,05$). Svarfordelinga på de ulike utsagnene i denne kategorien vises i figur 18.



Figur 18. En deskriptiv framstilling av respondentenes kunnskaper på temaet «diversitet innenfor en og samme art», når utvalget er gruppert etter biologifordypning fra videregående skole eller ikke. Utvalgets svar er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet. Gruppene fordelte seg da med 162 respondenter i gruppa «ingen fordypning i biologi og 64 respondenter i gruppa «biologifordypning fra videregående skole».

4.4.3.2 Gruppeforskjeller kategorien sett under ett

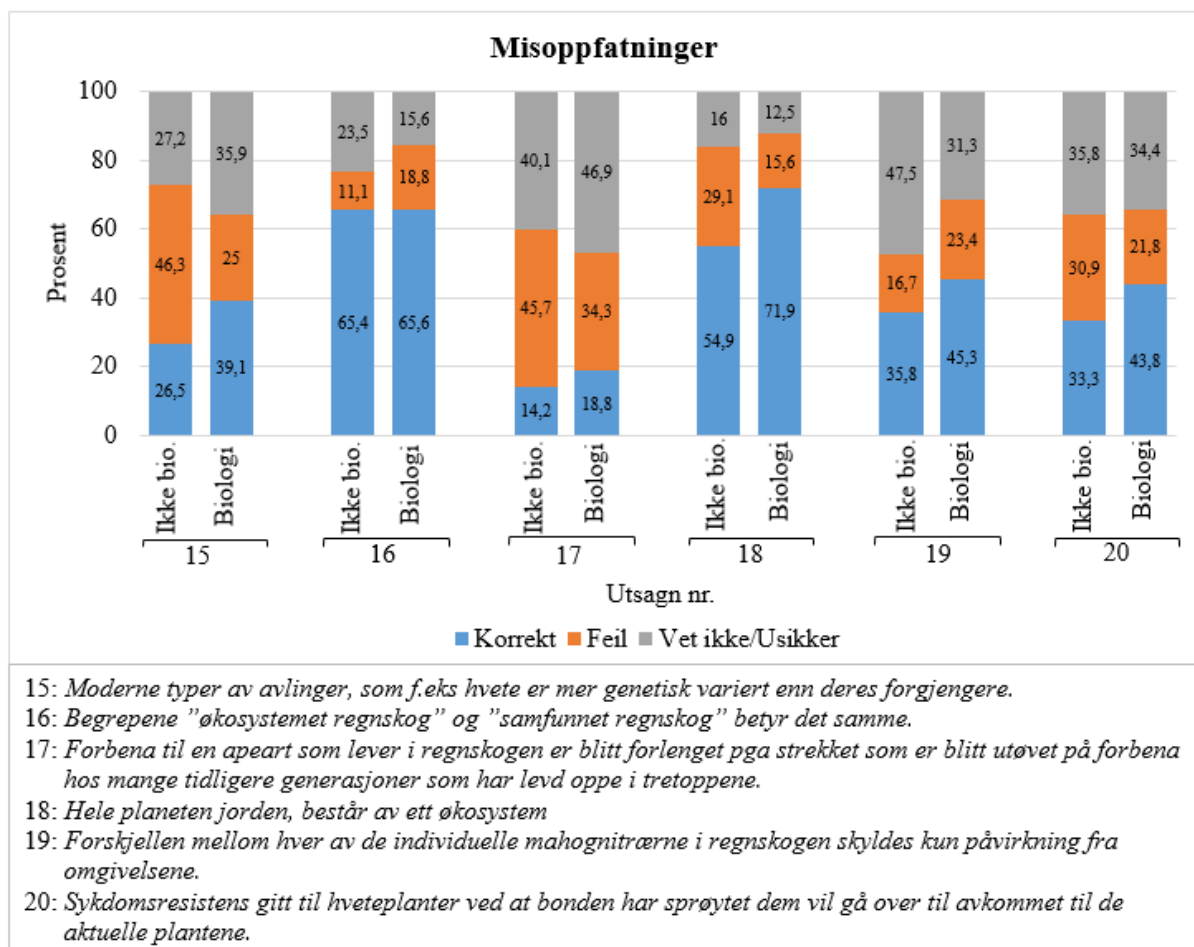
Når det ble gjort undersøkelser av forskjell mellom gruppene i total prosentandel korrekte svar innenfor denne kategorien sett under ett, kom det fram at respondenter med fordypning i biologi fra videregående hadde signifikant større andel korrekte svar. Respondenter med fordypning i biologi hadde $63,7 \pm 26,5$ % korrekte svar, mens respondenter som ikke hadde fordypning i biologi fra videregående skole hadde $54,6 \pm 29,6$ % korrekte svar ($p < 0,005$). Når det gjelder prosentandel «ukorrekt» var det ikke signifikant forskjell mellom gruppene innenfor denne kategorien. Respondenter med fordypning i biologi hadde $9,8 \pm 16,3$ %, ukorrekt svar mens respondenter som ikke hadde fordypning i biologi fra videregående skole hadde $9,6 \pm 15,2$ % ukorrekt svar ($p > 0,05$). Andelen som har svart «vet ikke/usikker» var signifikant forskjellig mellom gruppene innenfor denne kategorien. Blant respondenter med fordypning i biologi

svarte respondentene i gjennomsnitt «vet ikke/usikker» på $25,4 \pm 26,3$ % utsagnene, mens blant respondenter uten fordypning i biologi var snittet på $33,8 \pm 31,0$ % ($p < 0,05$). Gruppens svarfordeling innenfor denne kategorien sees også i figur 16.

4.4.4 Misoppfatninger

4.4.4.1 Gruppeforskjeller på utsagn-nivå

På utsagn-nivå ble det funnet signifikant forskjell mellom gruppene i andelen korrekte svar på utsagn 18 som påstår at hele planeten jorden, består av ett økosystem, og det var respondenter med fordypning i biologi som hadde en signifikant større andel korrekte svar ($p < 0,05$). Det er også verdt å nevne at det ble det funnet en ikke-signifikant tendens på utsagn 15, som påstår at moderne typer av avlinger, som f.eks. hvete er mer genetisk variert enn deres forgjengere ($p = 0,08$).



Figur 19. En deskriptiv framstilling av respondentenes kunnskaper på temaet misoppfatninger, når utvalget er gruppert etter biologifordypning fra videregående skole eller ikke. Utvalgets svar er kategorisert som «korrekt», «ukorrekt», og «vet ikke/usikker», og verdiene er i %, og

beregnet ved å dele antallet svar i gjeldende kategori med det totale antallet svar på utsagnet. Gruppene fordelte seg da med 162 respondenter i gruppa «ingen fordypning i biologi og 64 respondenter i gruppa «biologifordypning fra videregående skole».

Når det gjelder andelen ukorrekt svar, ble det funnet signifikante gruppeforskjeller på utsagn 15, hvor en større andel respondenter uten fordypning i biologi svarte ukorrekt sammenlignet med gruppa med fordypning i biologi ($p < 0,01$). Det ble også funnet to ikke signifikante forskjeller i andelen ukorrekte svar som er verdt å nevne. Flere respondenter med fordypning i biologi svarte feil på utsagn 16 som påstår at begrepene «økosystemet regnskog» og «samfunnet regnskog» betyr det samme ($p = 0,07$), mens flere respondenter uten fordypning i biologi svarte feil på utsagnet som påstår at hele planeten jorden, består av ett økosystem ($p = 0,08$). Når det gjelder andelen som svarte «vet ikke/usikker» var det en signifikant større andel av respondentene uten fordypning i biologi som svarte at de ikke visste om forskjellen mellom hver av de individuelle mahognitrærne i regnskogen skyldes kun påvirkning fra omgivelsene ($p < 0,05$). Svarfordelinga på de ulike utsagnene i denne kategorien vises i figur 19.

4.4.4.2 Gruppeforskjeller kategorien sett under ett

Når det ble gjort undersøkelser av forskjell mellom gruppene i total andel korrekte svar innenfor denne kategorien, kom det fram at respondenter med fordypning i biologi fra videregående hadde signifikant større andel korrekte svar. Respondenter med fordypning i biologi hadde $47,4 \pm 23,8$ % korrekte svar, mens respondenter som ikke hadde fordypning i biologi fra videregående skole hadde $38,4 \pm 23,4$ % korrekte svar ($p < 0,01$). Det var også signifikant forskjell mellom gruppene når det gjelder andelen «ukorrekt svar» innenfor denne kategorien. Respondenter med fordypning i biologi hadde $22,7 \pm 16,0$ %, ukorrekt svar mens respondenter som ikke hadde fordypning i biologi fra videregående skole hadde $28,1 \pm 20,5$ % ukorrekt svar ($p < 0,05$). Andelen som svarte «vet ikke/usikker» var derimot ikke signifikant forskjellig mellom gruppene innenfor denne kategorien. Blant respondenter med fordypning i biologi svarte respondentene i gjennomsnitt «vet ikke/usikker» på $29,4 \pm 26,3$ % utsagnene, mens blant respondenter uten fordypning i biologi var snittet på $31,7 \pm 28,0$ % ($p > 0,05$). Gruppens svarfordeling innenfor denne kategorien sees også i figur 16.

5. Drøfting

Den overordnede problemstillingen i denne studien var: «Hvilken faglig kunnskap om biodiversitet har førsteårsstudenter på lærerutdanning i naturfag?». Informantene var førsteårs lærerstudenter som hadde valgt fordypning i naturfag, og undersøkelsen ble gjennomført før de hadde hatt noen form for undervisning på høyskole/universitetsnivå i naturfag. Målet var å gi et bilde av hvilken kunnskap utvalget var i besittelse av etter endt obligatorisk grunnskole og videregående skole. Problemstillinga ble konkretisert gjennom følgende forskningsspørsmål:

1. Hvilken grunnleggende kunnskap har førsteårsstudenter på lærerutdanningen i naturfag om biologisk mangfold etter gjennomført grunnskole og videregående skole i Norge?
2. Hvilken betydning har oppvekststed for den kunnskapen førsteårsstudenter på lærerutdanningen i naturfag har om biologisk mangfold?
3. Hvilken betydning har fordypning i faget biologi fra videregående skole for den kunnskapen førsteårsstudenter på lærerutdanningen i naturfag har om biologisk mangfold?

Spesielt med datagrunnlaget i studien er at det stammer fra et utvalg som gikk i grunnskole og videregående skole i perioden «FNs tiår for utdanning for bærekraftig utvikling», slik at resultatene også vil kunne sees i lys av at temaet var ment å ha spesielt fokus i utdanningene i nettopp denne perioden. Funnene vil dessuten også danne grunnlag for å diskutere lærerutdanningsinstitusjonenes innsikt i kunnskapsnivået blant ferske studenter, og funnenes mulige betydning for lærerutdanningene vil derfor bli belyst. Til slutt vil det diskuteres om nivået av fagkunnskap gir et godt nok grunnlag for respondentene til å treffe miljøbevisste valg, og utvise handlingskompetanse for en bærekraftig utvikling.

5.1 Kunnskap om biodiversitet i hele utvalget sett under ett

Det totale bildet i denne studien viser at respondentene svarte riktig på totalt 53,1 % av utsagnene de ble stilt ovenfor. Dette er sammenlignbart med funnene i Cyvin, Munkebye og Sundt (2008) sin studie, hvor de analyserte deler av datamaterialet (50 % korrekt på de samme utsagnene), men markant lavere enn i Summers et al. (2001) sin studie (63 % korrekt på de samme utsagnene). Både Cyvin, Munkebye og Sundt (2008) sin delstudie og denne studien, benyttet Summers et al. (2001) sine utsagn knyttet til biodiversitet i sine undersøkelser.

Forskjellen er at denne studien har et større antall respondenter (n=226) sammenlignet med Cyvin, Munkebye og Sundt sin studie (n=66).

Det som likevel er verdt å vie oppmerksomhet, er den relativt store andel svar som i denne studien enten er «ukorrekt» eller at respondentene har svart «vet ikke/ usikker» (til sammen 45,1 %). Det kan med utgangspunkt i dette generelt sett være relevant å stille spørsmålet om respondentene i denne studien har tilstrekkelig kunnskap til å treffe informerte, miljøbevisste valg, ettersom kunnskap er en viktig faktor for ansvarlig miljøatferd (f.eks. Heimlich, Mony & Yocco, 2013; Marcinkowski et al., 2014; Mogensen & Schnack, 2010), og da spesielt kunnskap om økologi (Hungerford & Volks, 1990).

Andelen «vet ikke/usikker»-svar var så høy som 25,9 %. Det kan antas at når en respondent svarer «vet ikke/usikker», så kan dette relateres direkte til en opplevelse av manglende kunnskap på det aktuelle området. Dette vil være til forskjell fra når respondentene svarer feil – da kan man anta at respondentene tror de vet hva som er korrekt svar, men altså tar feil likevel. Knyttet til både den enkeltes egenopplevde faglig kunnskapsnivå og dets sammenheng med tro og handlingskompetanse, er det derfor også relevant å vurdere det dit hen at andelen «vet ikke/usikker»-svar kan påvirke respondentenes tro på egen mestring, og evne til handling, i tilknytning til miljøbevisste handlinger. Dette kan knyttes til Banduras teori om mestringstro, hvor blant annet fysiologiske og mentale tilstander trekkes fram som en faktor som påvirker vår tro på at vi kan mestre en handling eller situasjon (Bandura, 1997; Johannessen & Olsen, 2008). Mer konkret innebærer dette at når et menneske vurderer seg selv og sine ferdigheter, vil kognitive og emosjonelle impulser spille en viktig rolle i de vurderingene vi gjør (Bandura, 1997). Når man da er usikker på eget faglig kunnskapsnivå, kan det ha betydning for vår tro på at vi kan bidra i til å løse miljørelaterte utfordringer. Det vil derfor kunne være viktig å redusere elevenes usikkerhet i forhold til eget kunnskapsnivå for å styrke deres handlingskompetanse.

Andelen ukorrekte svar er på 19,2 %, det vil si at respondentene i snitt svarer feil på hvert femte utsagn. Som nevnt over, kan man anta at respondentene når de svarer feil tror de velger det alternativet som er riktig. Man kan da stille seg spørsmålet hvorfor respondentene svarer feil i de tilfellene de gjør det. Mest nærliggende å tro er at de utsagnene hver enkelt respondent svarer feil på, representerer individuelle misoppfatninger for den aktuelle respondenten, selv om utsagnet i utgangspunktet ikke er plassert i kategorien «Misoppfatninger» i denne studien. En

annen mulighet er selvsagt at respondentene har tippet på utsagn som de har vært usikre på, selv om det i spørreundersøkelsen var bemerket at de ikke skulle gjøre det.

Av de fire kategoriene som utsagnene kunne plasseres innenfor, ble det funnet en signifikant lavere andel riktige svar i kategorien «misoppfatninger» enn hva som var tilfellet i de andre kategoriene. Færre korrekte svar innenfor kategorien misoppfatninger gir seg også direkte utslag i en signifikant høyere andel feil. Andelen som svarer «vet ikke/usikker» i denne kategorien er derimot sammenlignbart med i de andre tre kategoriene, det vil si ikke signifikant forskjellig. Det kan derfor se ut som om at studentene, enten de svarer korrekt eller ukorrekt, mener at de er sikre på at det svaret de avgir er riktig. Utsagnene i denne kategorien er formulert for å fange opp personlige kunnskap som ofte kommer i konflikt med naturvitenskapelige forklaringer (Summers, Kruger & Childs, 2001). Slik sett bekrefter også funnene fra denne delen av studien at disse utsagnene faktisk representerer vanlige misoppfatninger også i et utvalg ferske lærerstudenter. Misoppfatninger og hverdagsforestillinger beskrives som forestillinger som er i konflikt med de naturvitenskapelige forestillingene, og som vanskelig å endre da de fungerer godt i de enkeltes liv. Det at respondentene i liten grad signaliserer usikkerhet gjennom å svare vet ikke eller usikker, kan tolkes som om at elevene ikke har opplevd konflikt mellom sin hverdagsforklaring og det naturvitenskapelige synet.

I tillegg ble det også funnet en signifikant forskjell i andelen korrekte svar mellom kategoriene «Grunnleggende kunnskap om biodiversitet», og «Forståelse for jordas artsdiversitet», hvor respondentene hadde en signifikant høyere andel korrekte svar i sistnevnte kategori. Det er vanskelig å tolke noe konkret ut av dette, men det åpner opp for at man kan stille spørsmål ved hvor vidt utsagnene som er brukt i denne studien representerer et typisk utvalg av fagkunnskap som LK06 har til hensikt å dekke innenfor de ulike kategoriene.

Rickinson (2001) har skrevet en review-artikkel som tok utgangspunkt i en gjennomgang av over 100 tidligere artikler på temaet «læring blant elever innen emnet utdanning for bærekraftig utvikling». Her ble det funnet at grad av faktabasert kunnskap og forståelse i et bredt spekter av områder knyttet til bærekraftig utvikling var lavt. Dette er også påpekt av tidligere undersøkelser som er sammenlignbare med denne studien (Cyvin, Munkebye & Sundt, 2008; Summers et al., 2001). Blant de viktigste og mest interessante funnene i denne studien er derfor at andelen riktige svar på de faglige utsagnene som studentene ble stilt ovenfor var i denne studien var bekymringsverdig lav. Summers et al., (2001) trakk fram manglende fagkunnskap

om tap av artsmangfold og betydningen gener og miljø har for variasjoner mellom individer innenfor en og samme art som spesielt framtredd blant lærerstudenter. Dette bekreftes også i denne studien, hvor utsagn nr. 15 («Moderne typer av avlinger, som f.eks. hvete er mer genetisk variert enn deres forgjengere») og utsagn nr. 17 («Forbena til en apeart som lever i regnskogen er blitt forlenget pga. strekket som er blitt utøvet på forbena hos mange tidligere generasjoner som har levd oppe i tretoppene») er blant de utsagnene med lavest andel riktige svar, med henholdsvis 30,1 % og 15,5 % riktige svar. Av andre utsagn som skilte seg ut med lav andel riktige svar i denne studien, finner vi utsagn nr. 1 («Ulike arter i økosystemet granskog kan reprodusere med hverandre» – 34 % riktig), utsagn nr. 4 («Det er mindre variasjon i avlinger av f.eks. hvete enn hva det var tidligere» – 39 % riktig) og utsagn nr. 7 («Økosystemet som regnskogen utgjør består av plantene og dyrene vi finner der» – 19 % riktig). Av disse hadde spesielt utsagn nr. 4 også en lignende og betydelig lav andel riktige svar i Summers sin studie, med kun 26 % riktig.

5.2 Betydning av oppvekststed

Utvalget ble gruppert etter om de hadde oppgitt by, tettsted eller gård som sitt primære oppvekststed. Disse gruppene representerte en gruppefordeling basert på ulike utgangspunkt for læringskilder slik Lockhart (2016) definerer det; som «selvstyrte læringskilder» til kunnskap om bærekraftig utvikling. Utgangspunkt for dette var en erkjennelse om at læring foregår kontinuerlig gjennom en persons liv, og i betydelig grad også utenfor de formelle utdanningssystemene (Lockhart, 2016). Tanken bak gruppeinndelinga er at forskjeller i oppvekstmiljøet kan gi ulikt utgangspunkt for kunnskap om biologisk mangfold.

Når det ble testet for gruppeforskjeller på kategorinivå, ble det ikke funnet noen signifikante forskjeller verken i andelen korrekte, ukorrekte eller «vet ikke/usikker»-svar. På grunn av kompleksiteten i antall grupper og svaralternativer ble det valgt å ikke gjennomføre ANOVA-undersøkelser for å teste for statistisk signifikante gruppeforskjeller på enkeltutsagn når utvalget var gruppert etter oppvekststed. Det ble i stedet tatt utgangspunkt i en skjønnsmessig vurdering på hvert enkelt utsagn, som endte med en konklusjon om at det ikke var noen av oppvekststedene som utmerket seg i en eller annen retning, selv om det ble identifisert enkelte gruppeforskjeller. Dette kan eksemplifiseres ved at en langt mindre andel av respondenter i gruppa «tettsted» sammenlignet med både gruppa «by» og «gård» at det er ukorrekt at ulike arter i økosystemet granskog kan reprodusere med hverandre (utsagn 1), og at arter fra

regnskogen som er utryddet kan komme tilbake gjennom evolusjon (utsagn 10). Respondentene i gruppa gård hadde på sin side en lavere andel korrekte svar enn de andre to utvalgene på utsagn et som påsto at arvestoffet i hvert individ av en sommerfuglart på en blomstereng er litt forskjellige (utsagn 13), og de har en lavere andel korrekt når det gjelder begrepene «økosystemet regnskog» og «samfunnet regnskog» (utsagn 16). Respondenter i gruppa «by» hadde en tydelig lavere andel korrekte svar sammenlignet med de to andre gruppene på utsagnet som påstår at moderne typer av avlinger, som f.eks. hvete er mer genetisk variert enn deres forgjengere (utsagn 15), og på utsagnet som sier påstår at de fleste artene i regnskogen er uavhengig av de andre artene i samfunnet (utsagn 6). Med andre ord eksisterer det forskjeller på tvert av gruppene, spredt mellom de ulike kategoriene, slik at det ikke kom fram et bestemt mønster når det gjelder gruppeforskjeller. Det var også vanskelig å knytte enkeltutsagn hvor en bestemt gruppe skilte seg fra de andre, til noe som skulle være særegent for oppvekstmiljøet hos den aktuelle gruppa.

Det kan være svakheter knyttet til denne noe generelle gruppeinndelinga etter oppvekststed, og den største kan være at vi ikke vet mer om respondentenes oppvekst enn hva de selv definerer som sitt primære bosted under oppveksten. Vi vet altså ikke opp gruppeinndelinga er god nok til å representere ulike former for «selvstyrt læring» blant respondentene i utvalget. Dette kan kanskje være noe av grunnen til at det til tross for at det ble funnet signifikante gruppeforskjeller på enkelte utsagn, ikke kunne sees noe mønster i hvilke grupper som skilte seg ut i forskjellig retning. Dessuten kan det også tenkes at fagkunnskapen hos enkelte respondenter har blitt videreutviklet eller påvirket av situasjoner de har møtt eller «erfaringslæring» (Lockhart, 2016) de har gjort seg i dagligliv og fritid etter å ha flyttet fra det de selv definerer som sitt «oppvekststed». Dette er sannsynlig med tanke på respondentenes alder, på tross av at respondenter over 25 år ble ekskludert fra studien for å minimere en eventuell effekt av alder på nivå av fagkunnskap.

5.3 Betydning av fordypning i biologi fra videregående skole

Sammenligningen mellom undergruppene i utvalget som henholdsvis hadde fordypning i biologi fra videregående skole, og som ikke hadde noen fordypning i biologi, representerer en gruppefordeling basert på ulikt nivå av formell utdanning (jf. Lockhart, 2016). Gruppeinndelinga kan selvsagt kritiseres for å ha sine svakheter, blant annet i at nivå av biologifordypning ikke er definert (det er respondenter med fordypning på både biologi 1- og

biologi 2 i «fordypningsgruppa»), og at det kan være andre faktorer som kan ha betydning for respondentens fagkunnskap som ikke er tatt hensyn til.

På tross av dette, når vi ser på alle fire kategoriene samlet, hadde gruppa av respondenter med fordypning i biologi signifikant større andel korrekte svar, og signifikant lavere andel svar i form av «vet ikke/usikker» sammenlignet med de uten fordypning i biologi. Det var imidlertid ikke forskjell mellom gruppene for svaret ukorrekt. Dette kan være tyde på at det å ha enten 140 timen (Biologi 1) eller 280 (Biologi 1 + Biologi 2) timer med undervisning har en markant effekt på elevenes nivå av fagkunnskap. Disse funnene kan tyde på at formell utdanning har en positiv effekt på nivået av fagkunnskap, og det støtter dermed tidligere studier som har trukket fram skoleverket som en viktig kilde til miljøinformasjon (Chan, 1996; Filho, 1996; Morris & Schagen, 1996; Bonnett & Williams, 1998). En av grunnene til at de uten biologifordypning har færre korrekte svar kan henge sammen med at lærebøker og læreplaner for Naturfag i vg1 ikke dekker tematikken godt nok. Dette kan gjøre at spørsmålene i denne studien er for kompliserte. Det kan også være slik at de uten biologifordypning ikke har gått nok i dybden på fagstoffet til å kunne endre hverdagsforestillinger, noe som kanskje krever undervisningsstrategier som har elevers hverdagsforestillinger som utgangspunkt (Turmo og Olsen, 2001). Likevel, en positiv forskjell på kun 11 % for korrekte svar for respondenter med fordypning i biologi, og 5,4 % lavere andel når det gjelder ukorrekte svar for samme gruppe, kan ikke sies å være spesielt mye. Dette forsterkes samtidig av at både respondentene med biologifordypning og respondentene uten fordypning i biologi svarte korrekt på mindre enn 50 % av spørsmålene. På bakgrunn av dette kan vi si at lengden/nivået på formell utdanningen alene ikke hjelper elevene godt nok til å bryte deres hverdagsforestillinger, i tillegg kan innholdet i og organiseringa av undervisninga også ha betydning.

Trenger man dypere inn i resultatene, og ser på forskjeller mellom respondenter med og uten fordypning i biologi på de ulike kategoriene, kommer det fram at respondentene med fordypning i biologi har signifikant større andel korrekte svar innen for alle de fire kategoriene. Innenfor kategori 1 («Grunnleggende kunnskap om biodiversitet»), kategori 2 («Forståelse for jordas artsdiversitet») og kategori 3 («Forståelse for diversitet innenfor en og samme art») har dessuten respondenter med fordypning i biologi en signifikant lavere andel «vet ikke/usikker-svar». I kategori 4 («Misoppfatninger») er det derimot en signifikant forskjell i andelen «ukorrekte» svar, hvor respondenter uten fordypning i biologi en større andel ukorrekte svar, mens andelen «vet ikke/usikker-svar» ikke er signifikant forskjellig.

Kategorien «Misoppfatninger» viser seg å være den kategorien med lavest andel «korrekt» hos begge gruppene. Dette kan komme av at kategorien består av utsagn som bygger på misoppfatninger som ble avdekket under intervjustudien til Summers, Kruger og Childs (2001). Slik sett kan dette være en direkte årsak til at det er i denne kategorien respondentene gjør det dårligst. Det viste seg at respondentene med fordypning i biologi fra videregående hadde signifikant større andel korrekte svar enn de uten fordypning (hhv. 47,4 % og 38,4%). Dette kan tyde på at lengden på utdanningen og dybdelæring kan være til hjelp for å bryte mønsteret med hverdagsforestillinger hos elever. Det kan være slik at man går grundigere til verks når man går inn i biologifaget kontra i naturfaget, som skal berøre et bredere spekter av temaer. Grundigere arbeid over tid kan gi rom for å oppdage «konflikter» mellom egen forståelse og det man stilles ovenfor, noe som er nødvendige for å kvitte seg med hverdagsforestillinger. Hverdagsforestillinger har ifølge Turmo og Olsen (2001) «rot i hverdagslig observasjon av verden», og som Ringnes og Hannisdal (2009) beskriver, er det snakk om personlig kunnskap som kommer i konflikt med naturvitenskapelige teorier og prinsipper. Denne konflikten mellom en ide en elev har og den naturvitenskapelige ideen, kan oppdages og bearbeides gjennom undervisning. Elevene uten fordypning i biologi har lavere andel korrekte svar enn de med fordypning, og dette kan komme av at hos respondenter uten fordypning har det ikke oppstått konflikt mellom deres ide og den naturvitenskapelige ideen. Når denne konflikten ikke oppstår kan det føre til at hverdagsforestillingen blir vanskelig å kvitte seg med. Å erstatte hverdagsforestillinger er vanskelig, men viktig med tanke på at hverdagsforestillinger forstyrrer elevs læring av korrekte forklaringene på vitenskapelige prinsipper og ideer (Driver og Easley, 1978; Driver & Erickson, 1983; Fleer, 1999). Hverdagsforestillinger er «personlig kunnskap» som elevene har med seg (Ringnes og Hannisdal, 2009), og kan sammenlignes med «entry-level variables», som Hungerford og Volks (1990) forklarer innebærer det man tar med seg av forkunnskaper (både korrekte og ukorrekte) inn i det å utøve en ansvarlig miljøatferd. Er denne personlige kunnskapen og «entry-level variables» ikke i samsvar med fagkunnskapen kan dette påvirke miljøatferden. I denne studien vil det si at jo flere utsagn studenten svarer feil eller vet ikke/usikker på, jo større sjanse er det for at dette vil påvirke elevs vurderingsevne negativt. Ut i fra dette kan vi stille spørsmålet om elever både med og uten biologi fra videregående er i stand til å ta informerte miljøbevisste valg?

Det er hele 29,4% av de som har biologi på videregående og 31,7% av de som ikke har biologi på videregående som svarer «vet ikke/usikker» innenfor kategorien om «misoppfatninger».

Dette kan tyde på at respondentene ikke har kunnskap om utsagnene, eller føler seg usikker – men det viser også til en erkjennelse om at de ikke vet. For å forstå prosessene i naturen er det behov for både en helhetlig naturfaglig og økologisk kunnskap (Utdanningsdirektoratet, 2015). Det utsagnet som har størst andel «vet ikke/usikker»-svar under kategorien misoppfatninger, er utsagn 19 («Forskjellen mellom hver av de individuelle mahognitrærne i regnskogen skyldes kun påvirkning fra omgivelsene»). Av respondentene med biologi fra videregående svarer 31,3% «vet ikke/usikker», mens 47,5% av respondentene som ikke har biologi fra videregående svarer det samme. I denne sammenheng kan det også diskuteres hvorvidt utsagnene treffer norske elevers kunnskapsplattform, og kanskje kan det at en del ikke kjenner til «mahognitrærne» og vet hva dette er, føre til ytterligere usikkerhet knyttet til svaret.

På utsagn-nivå ble det funnet flere signifikante forskjeller mellom respondenter med fordypning i biologi og respondenter uten fordypning i biologi. Studenter med biologifordypning har signifikant større andel riktige svar på flere av utsagnene. Det ble funnet en statistisk signifikant forskjell på utsagn nr. 5 («Hvis en art har stor variasjon blant sine individer, vil den være bedre i stand til å stå imot utryddelse») og utsagn nr. 18 («Hele planeten jorden, består av ett økosystem»), men det var også en gjennomgående tendens på de aller fleste utsagn at gruppa med fordypning i biologi fra videregående skole hadde en større prosentandel riktige svar enn gruppa uten biologifordypning.

5.4 Hvordan kan funnene i denne studien tolkes i en større sammenheng?

Videre skal vi se på hva funnene i denne studien kan bety i en større sammenheng. Funnene skal diskuteres i lys av FNs tiår for utdanning for bærekraftig utvikling, før betydning for norske lærerutdanninger drøftes, og det til slutt diskuteres hvorvidt kunnskapsnivået er tilstrekkelig som grunnlag for handlingskompetanse for en bærekraftig utvikling

5.4.1 FNs tiår for utdanning for bærekraftig utvikling

Et punkt som må diskuteres i forbindelse med funnene i denne studien, er effekten av satsninger som FNs tiår for fokus på bærekraftig utvikling. Det finnes ikke noe direkte sammenligningsgrunnlag for elevers fagkunnskap innenfor temaet biodiversitet fra et lignende utvalg i Norge, som er samlet inn utenfor FNs tiår for fokus på bærekraftig utvikling i

utdanningene. Data fra Summers et al. (2001) sin studie kan derimot brukes som utgangspunkt, og utvalget i den studien var ikke en del av et utdanningssystem hvor FNs satsing på bærekraftig utvikling i utdanningene var ment å være integrert. Her vet vi at andelen korrekte svar var på 63 %, og vi kunne da håpet at data samlet inn fra et utvalg som hadde tatt del i en satsingsperiode oppnådde en enda større andel korrekte svar. Når respondentene i denne studien derimot har en markant lavere andel riktige svar totalt sett, er det grunn til å spørre om det faglige utbyttet på tema knyttet til bærekraftig utvikling fra norsk grunnskole og videregående skole i satsingsperioden ble som man i utgangspunktet kunne håpet. Respondentene i denne studien var en del av det norske utdanningssystemet i en periode hvor fokuset på bærekraftig utvikling var ment å være skjerpet, men det kan se ut til at undervisningen ikke klarte å løfte kunnskapsnivået til et akseptabelt nivå, til tross for den aktuelle satsningen. På sett og vis kan man da også si at resultatene fra denne studien støtter tidligere studier som er gjort på virkningen FNs tiår for fokus på bærekraftig utvikling i utdanningene hadde på utdanningene i Norge. Flere studier antyder at FNs fokus på utdanning for bærekraftig utvikling i liten grad påvirket praksisen i skolene i Norge gjennom tiåret som var dedikert til nettopp dette (Andresen, Høgmo & Sandås, 2015; Eriksen & Sinnes, 2014; Laumann, 2007; Sinnes & Eriksen, 2015). Forskjellen mellom disse studiene og denne studien, er derimot at denne studien måler elevresultater fra denne perioden, mens tidligere studier i større grad har undersøkt læreres opplevelse av hvordan FNs tiår for fokus på bærekraftig utvikling i utdanningene.

Straume (2016) diskuterer effekten av FNs tiår for fokus på bærekraftig utvikling i utdanningene, og har flere poenger som kan være med på å underbygge påstanden om at resultatene i denne studien ikke tyder på noen særlig effekt av satsingen. Blant punktene som trekkes fra, er oppfølgingen og organiseringen av satsingsområder som FNs tiår for fokus på bærekraftig utvikling i utdanningene, og generelle politisk-økonomiske rammer for skolens arbeid med utdanning for bærekraftig utvikling. Når det gjelder oppfølgingen av FNs tiår for fokus på bærekraftig utvikling i utdanningene framhever Sinnes (2017) det som en svakhet at strategien som ble laget for å følge opp satsinga (Kunnskapsdepartementet, 2012), aldri ble nedfelt i noen handlingsplan eller som lærings- og kompetansemål for skolene. Den praktiske oppfølginga av tiåret ble tillagt «Den naturlige skolesekken», som er et sekretariat, nettsted og ressurscenter ved Naturfagsenteret (Nasjonalt senter for naturfag i opplæringa) tilknyttet Universitetet i Oslo, og skoler kunne søke midler til tiltak som var ment for å styrke skolen satsing på undervisning i bærekraftig utvikling. Mer enn 600 skoler har fått midler fra Den naturlige skolesekken gjennom de første 5 åra.

Selv mer enn 600 skoler fikk ekstra ressurser til å følge opp satsinga bare i løpet av første halvdel av tiåret (Sjaastad, Carlsten, Opheim & Jensen, 2014), vil ressursene, og dermed den potensielle effekten, ha vært tilfeldig fordelt mellom landets skoler. Det har dessuten også vært uenighet ved hvorvidt de midlene «Den naturlige skolesekken» delte ut gikk til hensiktsmessige formål. Munkebye (2016) viser i sin artikkel til at det har vært utviklet gode tverrfaglig undervisningsopplegg rettet mot bærekraftig utvikling for den gruppen hun undersøkte på 1. til 4. trinn i grunnskolen. En upublisert studie av deltakerskoler i Den Naturlige skolesekken fra mellomtrinnet har sammenfallende resultat med Munkebye (2016) (Munkebye, pers. med., 2018). I forbindelse med en internasjonal evaluering av FNs tiår for utdanning for bærekraftig utvikling gjorde Andresen, Høgmo og Sandås (2015) en oppsummering og vurdering av Norges oppfølging av satsingsperioden. De hevdet på sin side at en stor del av midlene som Den naturlige skolesekken delte ut gikk til «tradisjonelle tiltak» som f.eks. uteskole, mens viktige tiltak som f.eks. samarbeid med lokale aktører om lokale utfordringer viste seg å være vanskelig å få til. Disse motstridende påstandene, kan kanskje tyde på at implementeringa i stor grad har variert mellom ulike skoler. Som tidligere studier og diskusjoner i faglitteraturen har antydnet, og som denne studien også underbygger, ser det uansett ut til at utdanning for å skape miljøbevisste individer som kan bidra i en bærekraftig utvikling i framtida, må stikke dypere enn noen år med «ekstra satsing» og mulighet for skolene til å søke ekstra midler.

5.3.2 Studiens betydning for norske lærerutdanninger

I rapporten «The Global Goals for Sustainable Development – Challenges and possible implication for Norway» (Grønningsæter & Stave, 2015) hevder forskningsstiftelsen Fafo at lærernes kompetanse er avgjørende for elevenes læringsutbytte. Mant og Summers (1993) har for over to tiår siden antydnet at faglig kunnskap og forståelse rundt vitenskap er en viktig betingelse for at man som lærer skal kunne lære naturfaget videre. Andre har kritisert denne tenkingen, og argumentert for at viktigheten av pedagogiske ferdigheter framsto som nedtonet av Mant og Summers (Golby, Martin & Porter, 1995). Likevel er det et godt poeng som Khwaja (2002) trekker fram i denne sammenheng, at læreren uten god faglig kunnskap vil være i dårligere stand til å tilrettelegge for pedagogiske opplegg som hjelper elevene til å finne de rette meningene.

I litteratur om utdanning for bærekraftig utvikling er sentrale stikkord blant annet systemisk forståelse, transformativ læringsprosesser og overskridelse av hittil atskilte fagtradisjoner og perspektiver (Sterling, 2009; Wals, 2012). Både det delvis lave nivået av fagkunnskap funnet i denne studien, og funn i tidligere studier tyder derimot på en dyster status for fokus på bærekraftig utvikling i utdanningene (Koller, 2009; Sinnes & Jegstad, 2011; Sundstrøm, 2016). Funnene gjøres til tross for at vi i Norge på papiret har lange tradisjoner for undervisning i miljøspørsmål i skolen, med miljøundervisning og miljøvernundervisning, innført allerede med Mønsterplanen av 1974.

Straume (2017) peker på politisk-økonomiske rammer som like avgjørende for effekten av dagens utdanning, som lærernes vilje til å handle, og mener det ville hatt store konsekvenser for faglig innhold og organisering av selve utdanningssystemet dersom man virkelig skulle gått inn for en satsing på bærekraftig utvikling. Dette blant annet fordi en effektiv utdanning for bærekraftig utvikling bør være tverrfaglig (jfr. Kunnskapsdepartementet, 2017; UNESCO, 2006). Det hjelper da lite med velmenende ord i læreplanens generelle del, når det mangler sammenheng mellom læreplanens generelle del og den fagspesifikke læreplanen. Andresen og kollegaer (2015) fant i sin studie at formuleringer med relevans for utdanning for bærekraftig utvikling i den generelle delen av læreplanen ble lite brukt i arbeid lokalt på skolene. Dette kan selvsagt også ha betydning for elevenes læringsutbytte i temaet både før og nå, og slik sett også for resultatene i denne studien.

Resultatene fra denne studien viser at nivå av relevant formell faglig utdanning kan påvirke nivå av fagkunnskap positivt, men forskjellen mellom respondenter med faglig fordypning i biologi og de uten er likevel ikke en så stor at vi kan komme bort fra å si at det faglige kunnskapsnivået generelt sett har en rekke mangler. I tråd med Straume (2017) sine antydninger er det kanskje nødvendig med store endringer på politisk nivå for å virkelig lappe disse hullene. Men funn fra studier gjort på læreres syn på utdanning bærekraftig utvikling kan også tyde på at lærerutdanningene har en jobb å gjøre med å utdanne lærere i en kurs hvor også de har god nok kunnskap og kompetanse til å velge å prioritere utdanning for bærekraftig utdanning tilstrekkelig nok. Det er ikke irrelevant å foreslå dette, med tanke på en tidligere studie blant lærere i videregående skole, som oppsummerte at lærerne følte liten forpliktelse for arbeid med bærekraftig blant annet fordi temaet ofte kom bakerst i lærebøkene (Koller, 2009). Lignende funn gjorde også Sinnes og Jegstad (2011), da de intervjuet nyutdannede lærere – disse lærerne opplevde at interessen for bærekraftig utvikling var liten ved de videregående skolene de jobbet

i. Sundstrøm (2016) viser dessuten at temaet bærekraftig utvikling lett blir nedprioritert blant lærere, og at lærerne ikke føler at bærekraftig utvikling har noe særlig fokus i skolens virksomhet eller kultur. Også i Sundstrøms studie påpekes at temaet for mange føles som et «vedheng» i naturfaget, siden det er plassert langt bak i læreverkene og på slutten av undervisningsåret. Dette gjør også at temaet fort kan bortprioriteres, spesielt dersom tiden er knapp (Sundstrøm, 2016).

I framtida kan det være en nødvendig start å implementere et sterkere fokus på dette i lærerutdanningene. En grunnleggende forutsetning i denne sammenheng er at lærerutdanningen for lærere i naturfag i alle fall møter studentene på deres faglige kunnskapsnivå, og søker målrettet å fylle alle nødvendige hull hos alle studentene. Her ser hverdagsforestillinger ut til å være en spesielt stor utfordring. Ettersom forskning har vist at misoppfatninger kan forstyrre elevers læring av korrekte vitenskapelige prinsipper og ideer (Driver & Easley, 1978; Driver og Erickson, 1983; Fler, 1999), er det viktig at også lærerutdannere er klare over denne problemstillinga, og at det også kan gjelde for studenter på det nivået som de jobber på. Turmo og Olsen (2001) understreker at det er svært utfordret for en elev å bryte en hverdagsforestilling som har fungert for vedkommende i flere sammenhenger og over lang tid. Slik sett kan det tenkes at det kreves spesielt ekstra fokus på dette i lærerutdanningene for å hjelpe studentene til å bryte hverdagsforestillinger, ettersom de har fungert for studentene over lang tid, og sannsynligvis har studentene også, sett fra sitt perspektiv, fått bekreftet sin misoppfatning i ulike sammenhenger fram til i dag. Kanskje kan slike typer undersøkelser som dette, hvor hverdagsforestillinger i en gruppe lærerstudenter kartlegges og deretter presenteres for gruppa være et godt utgangspunkt for å hjelpe lærerstudenter med å få bukt med sine faglige misoppfatninger?

I videreføringen av dette vil det kanskje også være nødvendig med fokus på temaer knyttet til bærekraftig utdanning også i andre fagretninger av lærerutdanningene. Dette kan bidra både til at lærere i framtidens skole blir i stand til å ivareta det tverrfaglige fokuset som er nødvendig i utdanning for bærekraftig utvikling, og at det dannes kulturer ved norske skoler hvor utdanning for bærekraftig utvikling er et felles mål for en trygg og god framtid for både oss som lever nå og for våre etterkommere. Men da spør det om vi ikke er tilbake til et grep som er så stort at politikerne må våkne.

5.3.2 Er fagkunnskapen tilstrekkelig som grunnlag for handlingskompetanse for en bærekraftig utvikling

Det er tidligere i denne teksten tatt utgangspunkt i at miljøbevisste mennesker med handlingskompetanse for en bærekraftig utvikling har stor grad av «environmental literacy», det vil si forståelse av hvordan verden fungerer, slik at man kan se «hele bildet», med alle komponenter og prosessene mellom dem (Magntorn & Helldén, 2007; Marcinkowski et al., 2014). I denne sammenheng er biologisk/økologisk kunnskap betydningsfull for å kunne ta stilling til miljøspørsmål og for menneskers miljøbevissthet, og kunnskapen danner fundamentet for tro og handling (Heimlich, Mony & Yocco, 2013; Hungerford, 1990; Marcinkowski et al., 2014; Minde & Grytten, 2004; Mogensen & Schnack, 2010). Dette tatt i betraktning, er det gode grunner til å stille spørsmål både ved om resultatene fra denne studien viser at elever i norsk skole har tilegnet seg tilstrekkelig fagkunnskap til å kunne praktisere en bærekraftig levemåte i framtida.

Miljøvitenskap kan sees på som kognitive, affektive og atferdsmessige komponenter, og reflekterer kunnskap, følelser, ferdigheter og oppførsel (Marcinkowski et al., 2014). Dette innebærer en form for dybdelæring, er en læringsprosess hvor elevene får fordypet seg i fagstoffet over tid, de får tilbakemeldinger og utfordringer i forhold til deres faglige utvikling, og de lærer seg å se sammenhenger og reflektere over egen læring. Det er viktig at elevene forstår sammenhenger både innad i fagene og mellom forskjellige fagfelt. Et viktig punkt i dybdelæring er at den aktive eleven står i sentrum (Kunnskapsdepartementet, 2016).

Manglende grunnleggende faglige kunnskaper på et område vil være en stor begrensning for dybdelæring, som ifølge Sinnes og Straume (2017) kan handle om det å gå «fra fag til forståelse», og på det vis kan sees på som et viktig skritt på veien mot «environmental literacy». Sett i forhold til tro og påfølgende evne og motivasjon til å handle på en bærekraftig måte, er det derfor relevant å se nivået av faglig kunnskap opp imot Banduras teori om mestringstro. Som tidligere nevnt vil kognitive og emosjonelle impulser spille en viktig rolle i de vurderingene vi gjør oss av vår egen kompetanse (Bandura, 1997), og en opplevelse av manglende kunnskap rundt utfordringer og temaer knyttet til bærekraftig utvikling kan således svekke både et menneskes tro på seg selv, og dets motivasjon til å utføre hensiktsmessige handlinger. Det kan med utgangspunkt i dette synes å være en vei å gå fra et gjennomsnitt på så vidt over 50 % riktige svar på grunnleggende faglige utsagn som funnet i denne studien, til

å være «environmental literate» (Magntorn & Helldén, 2007; Marcinkowski et al., 2014) og miljøbevisste mennesker med handlingskompetanse for en bærekraftig utvikling. Dette understreker nok en gang nødvendigheten av at utdanningene på grunnskole- og videregående nivå fokuserer både på sikker grunnleggende faglig kunnskap og en helhetlig, dybdefokusert læring knyttet til temaet bærekraftig utvikling. Grunnskolen står i særstilling som den eneste «aktøren» som når absolutt alle barn som vokser opp i Norge, og da er det kanskje spesielt her viktig med et fokus som legger det riktige grunnlaget for utdanning for en bærekraftig utvikling.

6. Referanseliste

- Aarnes, H. (2006). «Litt statistikk.» Hentet 03.07.2018 fra: <http://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/matematikk/stat.pdf>
- Andresen, M. U., Høgmo, N., & Sandås, A. (2015). Learning from ESD projects during the UN Decade in Norway. I: R. Jucker & R. Matar (Red.). *Schooling for Sustainable Development in Europe. Concepts, Policies and Educational Experiences at the End of the UN Decade of Education for Sustainable Development* (s. 241-256). Dordrecht: Springer.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Barlett, J. E., Kottrik, J.W., & Higgins, C.C. (2001). Organizational Research: Determining Appropriate Sample Size in Survey Research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19(1), 43-50.
- Behr, D. (2017). Assessing the use of back translation: the shortcomings of back translation as a quality testing method. *International Journal of Social Research Methodology*, 20(6), 573-584.
- Bonnett, M., & Williams, J. (1998). Environmental education and primary children's attitudes towards nature and the environment. *Cambridge Journal of Education*, 28(2), 159-174.
- Boyes, E., & Stanisstreet, M. (1996). Threats to the global atmospheric environment: The extent of pupil understanding. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 5(3), 186-195.
- Bravo, M. A., Cervetti, G. N., Hiebert, E. H., & Pearson, P. D. (2008). From Passive to Active Control of Science Vocabulary. I: D. W. Rowe & C. National Reading (Red.), *56th Yearbook of the National Reading Conference* (s. 122-135). Chicago: National Reading Conference.

- Brun, W. (1998) Hvordan kan miljøatferd forklares? En studie av tidsperspektiv og miljørelaterte holdninger som prediktorer for miljøatferd. I: Strumse, E. (Red.) (1998): *Faglig mangfold – nyttig kunnskap. Rapport fra det tredje og fjerde programseminaret om Miljøbetinget livskvalitet* (s. 129- 155). Oslo: Norges forskningsråd.
- Cambro, S. J., & Switky, N. H. (1996). A national survey of high school student's environmental knowledge. *The Journal of Environmental Education*, 26(3), 28-33.
- Chan, K. K. W. (1996) Environmental attitudes and behaviour of secondary school students in Hong Kong. *The Environmentalist*, 16(4), 297-306.
- Cyvin, J., Munkebye, E., & Sundt, G. (2008). «Med blanke ark?» - Lærerstudenters utgangspunkt for naturfaglig læring. *Presentasjon på The 9th Nordic Research Symposium on Science Education*, Reykjavík, Island, 11. – 15. juni 2008.
- Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related the concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61–84.
- Driver, R., & Erickson, G. (1983). Theories-in-action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education* 10: 37–60.
- Filho, W. L. (1996). Eurosurvey: An analysis of current trends in environmental education in Europe. I: G. Harris & C. Blackwell (Red.), *Environmental Education. Vol. 1: Monitoring Change in Education*. Aldershot: Arena.
- Finansdepartementet (2008). *Nasjonalbudsjettet 2008*. (Meld. St. nr. 1 2007-2008). Hentet 03.04.18 fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/b5ee735ee6994a3b9cac8b4de68fb240/no/pdfs/stm200720080001000dddpdfs.pdf>
- Fleer, M. (1999). Children's alternative views: Alternative to what? *International Journal of Science Education* 21, 119–135.

FNs klimapanel (2014). FNs klimapanelens femte hovedrapport: *Klima i endring – Store utfordringer, et mangfold av løsninger*. Hentet fra 05.07.18: http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/klima/FNs_klimapanel_IPCC/Femte-hovedrapport-fra-FNs-klimapanel/

Forskrift om rammeplan for grunnskolelærerutdanning for 5-10 trinn. (2016). *Forskrift om rammeplan for grunnskolelærerutdanning for 5-10 trinn*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.

Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (1996). *Educational research: An introduction*. New York: Longman.

Gifford, R. (2007). Environmental psychology and sustainable development: Expansion, maturation, and challenges. *Journal of Social Issues*, 63, 199–212.

Golby, M., Martin, A., & Porter, M. (1995) Some researchers' understanding of primary teaching: comments on Mant and Summers 'Some primary school teachers' understanding of the Earth's place in the universe.' *Research Papers in Education*, 10 (3), 297-302.

Grønningsæter, A., & Stave, S. (2015) *The Global Goals for Sustainable Development Challenges and possible implications for Norway. Discussion paper*. Oslo: FAFO.

Haug, B. S., & Ødegaard, M. (2014). From Words to Concepts: Focusing on Word Knowledge When Teaching for Conceptual Understanding Within an Inquiry-Based Science Setting. *Research in Science Education*, 44(5), 777-800.

Heimlich, J. E., Mony, P., & Yocco, V. (2013). Belief to Behavior. I: R.B. Stevenson, M. Brody, J. Dillon & A. Wals, (Red.), *Research on Environmental Education* (s. 262-274). New York: The AERA Books Editorial Board.

Hjorthol, L. M., (2010). Bakgrunn: Artenes forsvinnelse. Arter kommer, arter går. Slik har det vært siden tidenes morgen. Behøver vi stresse med å bevare mangfoldet?

Forskning.no. Hentet 19.08.18 fra: <https://forskning.no/klima- miljoernbiologi-dyreverden-evolusjon-okologi/2010/07/artenes-forsvinnelse>

- Hungerford, H., & Volk, T. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 21 (3), 8-22.
- Isnes, A., & Sandås, A. (2014). Naturvern- miljøvern – bærekraftig utvikling – et historisk blikk og internasjonale forpliktelser som har ført til utdanning for bærekraftig utvikling. *Naturfag*, 2 (14), 4-7.
- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser. Innføring i samfunnsvitenskapelig metode. 2. utgave*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Jansen, A. I. (1989). *Makt og miljø*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Jegstad, K. M., & Sinnes, A. T. (2013). Chemistry Teaching for the Future – a theoretical model for upper secondary chemistry education for sustainable development. *Presentasjon på The 10th biannual Conference of the European Science Education Research Association*, Nicosia, Kypros, 2. - 7. sept. 2013.
- Johannessen, J. A., & Olsen, B. (2008). *Positivt lederskap: Jakten på de positive kreftene*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Kristoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt.
- Khwaja, C. (2002). *The Role of Subject Knowledge in the Effective Teaching of Primary Science*. Hentet 15.08.18. fra: https://www.researchgate.net/publication/26598047_The_Role_of_Subject_Knowledge_in_the_Effective_Teaching_of_Primary_Science
- Kirke- og undervisningsdepartementet (1974). *Mønsterplan for grunnskolen*. Oslo: Aschehoug.

Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet (1994). *Naturfagutredningen. Rapport 1. Naturfag i grunnskole og lærerutdanning. Sammendrag: Funn, anbefalinger og tiltak.* Oslo: Nasjonalt Læremiddelsenter.

Kirke-, utdannings- og forskningsdepartement (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen.* Oslo: Nasjonalt Læremiddelsenter.

Koller, K. T. (2009). *Uteskole = praksis + teori. En studie av muligheter og utfordringer med uteskole i naturfag på videregående trinn 1.* Masteroppgave, Universitetet for miljø- og biovitenskap, Ås.

Krnel, D., Watson, R., & Glazar, S. A. (1998). Survey of research related to the development of the concept of 'matter'. *International Journal of Science Education*, 20 (3), 257-289.

Kunnskapsdepartementet (2012). *Kunnskap for en felles framtid. Strategi for utdanning for bærekraftig utvikling 2012-2015.*

Kunnskapsdepartementet (2014). *Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR).* Hentet 05.05.18 fra: <https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/kompetanse/nkr2011mvedlegg.pdf>

Kunnskapsdepartement (2015). *Kunnskap for en felles framtid. Revidert strategi for utdanning for bærekraftig utvikling 2012-2015.* Hentet 07.06.18 fra: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/uh/rapporter_og_planer/strategi_for_ubu.pdf

Kunnskapsdepartementet (2016). *Fag – Fordypning – Forståelse: En fornyelse av Kunnskapsløftet (Meld. St. 28 2015-2016).* Hentet 07.06.18 fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pfs/stm201520160028000dddp_dfs.pdf

laerd.com (u.å). *Laerd Statistics.* <https://statistics.laerd.com>

- Lambert, L. G. (2007). Lasting leadership: Toward sustainable school improvement. *Journal of Educational Change*, 8, 311-322.
- Laumann, K. (2007). *The Missing Story. Education for Sustainable Development in Norway*. Masteroppgave, Senter for Utvikling og Miljø. Universitetet i Oslo, Oslo.
- Leirhaug, P., E. (2007). *Friluftsliv i Nils Faarlunds tekster En fortolkende gjennomgang, strukturering og drøfting av friluftsliv i Nils Faarlunds skrifter 1967-2006*. Hovedfagsoppgave, Seksjon for kroppsøving og pedagogikk, Norges Idrettshøgskole.
- Lockhart, A. S. (2016). *Non-formal and informal programs and activities that promote the acquisition of knowledge and skills in areas of Global Citizenship Education (GCED) and Education for Sustainable Development (ESD)*. Background paper prepared for the 2016 Global Education Monitoring Report.
- Lund, T. (1996). *Metoder i kausal samfunnsforskning: En kortfattet og enkel innføring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Lysø, K. O. (2014). *Sannsynlighetsregning og statistisk metodelære*. Bergen: Caspar Forlag AS.
- Løvås, G. (2008). *Statistikk for universiteter og høyskoler*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Magntorn, O., & Hellden, G. (2007). Reading New Environments: Students' ability to generalise their understanding between different ecosystems. *International Journal of Science Education*, 29 (1), 67-100.
- Mant, J., & Summers, M. (1993). Some primary school teachers' understanding of the Earth's place in the universe. *Research Papers in Education*, 8 (1), 101-129.
- Marcinkowski, T., Shin, K.-I., Noh, M., Negev, G., Sagy, Y., Garb, W., McBeth, et al. (2014). "National Assessments of Environmental Literacy: A Review, Comparison, and Analysis. I: R. B. Stevenson, M. Brody, J. Dillon, and A. E. J. Wals (Red.)

- International Handbook of Research on Environmental Education* (s. 310–330). New York: Routledge.
- Martínez-Mesa, J., González-Chica, D. A., Bastos, J. L., Bonamigo, R. R., & Duquia, R. P. (2014). Sample size: How many participants do I need in my research?. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 89 (4), 609–615.
- McKeownw, R. (2002). *Education for Sustainable Development Toolkit*. Hentet 19.07.18 fra: https://www.commdev.org/userfiles/files/1861_file_esd_toolkit_v2.pdf
- Minde, K. B., & Grytten, O. H. (2004). *Miljøbevisst og bærekraftig*. Fagbokforlaget, Bergen.
- Miljødirektoratet (2018). *Forsuring av havet*. Hentet 09.09.18 fra <http://www.miljostatus.no/tema/hav-og-kyst/forsuring-av-havet>
- Miljøinformasjonsloven. (2009). *Lov om rett til miljøinformasjon og deltakelse i offentlige beslutningsprosesser av betydning for miljøet*. Oslo: Klima- og miljødepartementet.
- Miljødirektoratet (2017). *Temperaturøkning*. Hentet 09.09.18 fra <http://www.miljostatus.no/Temperaturøkning>
- Mogensen, F., & Schnack, K. (2010). The Action Competence Approach and the «New» Discourses of Education for Sustainable Development, Competence and Quality Criteria. *Environmental Education Research*, 16 (1), 59-74.
- Morris, M., & Schagen, I. (1996). *Green attitudes or learned responses? Global environmental education*. Slough, UK: National Foundation for Educational Research.
- Munkebye, E. (2016). Implementation of education for sustainable development in primary schools - in a Norwegian perspective. I: L. Tuszynska (Red.). *Environmental education for sustainable development in teacher education* (s. 13).

- Naturmangfoldloven (2009). *Lov om forvaltning av naturens mangfold*. Oslo: Klima og miljødepartementet.
- Naturvernloven (1970). Lov om naturvern (LOV-1970-06-19-63). Hentet 18.04.18 fra: <https://lovdata.no/dokument/NLO/lov/1970-06-19-63>
- Nordiska ministerrådet (2013). *Ett gott liv i ett hållbart Norden Nordisk strategi för hållbar utveckling*. Hentet 15.08.18 fra: http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:700871/FULLTEXT01.pdf?fbclid=IwAR2tDS51Peyp7OJV3xzd4YvuwQ_cwhje_WefW32qMmBEiZJkKTf45pTNtpY
- NOU 2013:10 (2013). Naturenes goder – om verdier av økosystemtjenester. Hentet 05.05.18 fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2013-10/id734440/sec1>
- NOU 2014:7 (2014). Elevens læring i fremtidens skole. Hentet 06.05.18 fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-7/id766593/sec1>
- NOU 2015:8 (2015). Fremtidens skole - Fornyelse av fag og kompetanser. Hentet 06.05.18 fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/sec1>
- O'Brien, K., Reams, J., Caspari, A., Dugmore, A., Faghihimani, M., Fazey, A. & Winiwater, V. (2013). You say you want a revolution? Transforming education and capacity building in response to globale change. *Environmental Science & Policy*, 28, 48–59.
- Ording, O. & Knezevic, M. (2018). *Nordmenn blant verstingene på globalt klimaavtrykk*. Hentet 21.10.18 fra: <https://www.nrk.no/urix/nordmenn-blant-verstingene-pa-globalt-klimaavtrykk-1.14147490>
- Opplæringslova. (2018). Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa (LOV-1998-07-17-61). Hentet 10.10.18 fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Pallant, J. (2010). *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS*. Maidenhead: McGraw-Hill Open University Press.

- Reinertsen, H., & Asdal, K. (2010). *Fra naturfredning til klimakamp. Norges Naturvernforbund 1914-2014*. Hentet 15.04.2018 fra: https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2447442/johannesen_stian.pdf?sequence=1
- Regjeringen (2014). *Miljøarbeid i FN*. Hentet 12.07.2018 fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/miljoarbeid-i-fn/id2339829/>
- Regjeringen (2018). *FNs bærekraftsmål*. Landbruks- og matdepartementet.
- Rickinson, M. (2001). Learners and learning in environmental education: A critical review of evidence. *Environmental Education Research*, 7 (3), 207-319.
- Rickinson, M., Lundholm, C., & Hopwood, N. (2009). *Environmental learning. Insights from research into the student experience*. Amsterdam: Springer Verlag.
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold. Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Kunnskapsforlaget.
- Ringes, V., & Hannisdal, M. (2009). *Kjemi fagdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Robson C. (2002). *Real World Research: A Resource Guide for Social Scientists and Practitioner Researchers*. Oxford: Blackwell Science.
- Sandås, A., & Isnes, A. (2015). Utdanning for bærekraftig utvikling. *KIMEN*, (1), 1–66.
- Scheie, E. (2014). Den naturlige skolesekken. *Naturfag*, 2 (14), 8-11.
- Scheie, E., & Korsager, M. (2014). Utdanning og undervisning for bærekraftig utvikling. *Naturfag*, 2 (14), 18-21.
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2005). Empowered for action? How do young people relate to environmental challenges? I: Alsop, S. (Red.). *Beyond Cartesian Dualism: Encountering Affect in the Teaching and Learning of Science*. New York: Springer.

- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston, MA, US: Houghton, Mifflin and Company.
- Sinnes, A. (2015). *Utdanning for bærekraftig utvikling. Hva, hvorfor og hvordan?* Oslo: Universitetsforlaget.
- Sinnes, A. T. & Eriksen, C. (2014). Styring av skolen i møte med klimaendringer. *Bedre Skole*, 2, 12-17.
- Sinnes, A. T. & Eriksen, C. (2015). Education for Sustainable Development and International Student Assessments: Governing Education in Times of Climate Change. *Global Policy*, 7 (1), 46-55.
- Sinnes, A. T. & Jegstad, K.M. (2011). Utdanning for Bærekraftig Utvikling: To unge realfagslæreres møte med skolehverdagen. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 4 (95), 248-259.
- Sinnes, A., & Straume, I. S. (2017). Bærekraftig utvikling, tverrfaglighet og dybdelæring: fra big ideas til store spørsmål. *Acta Didactica Norge*, 11 (3), 1-22.
- Sjaastad, J., Carlsten, T. C., Opheim, V., & Jensen, F. (2014). *Evaluering av Den naturlige skolesekken: Utdanning for bærekraftig utvikling på ulike læringsarenaer. NIFU-Rapport 38/2014*. Oslo: Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning.
- Sterling, S. (2009). *Sustainable Education. Re-Visioning Learning and Change*. Totnes: Green Books.
- Straume, I., S. (2016). «Norge ligger på dette området langt fremme i forhold til de fleste land»: Utdanning for bærekraftig utvikling i Norge og Sverige. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 2 (3), 78-96.

- Summers, M., Kruger, C., Childs, A., & Mant, J. (2000). Primary School Teachers' Understanding of Environmental Issues: An interview study. *Environmental Education Research*, 6 (4), 293-312.
- Summers, M., Kruger, C., & Childs, A. (2001). Understanding the science of environmental issues: development of a subject knowledge guide for primary teacher education. *International Journal of Science Education*, 23 (1), 33-53.
- Sundstrøm, E. M. (2016). *Utdanning for bærekraftig utvikling (UBU) fra et lærerperspektiv: En studie av naturfaglæreres perspektiv og undervisningspraksis av UBU*. Masteroppgave i biologi – lektorutdanning, Norges Arktiske Universitet.
- Turmo, A., & Olsen, R. V. (2001). Undervisning av naturfag- fra et individuelt til et kulturelt perspektiv. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 85 (2-3), 184-205.
- UNECE (2005). Strategy for education for sustainable development.
- UNESCO (2015). *UNESCO's contribution to the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Frankrike: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO (2017). *UNESCO and Education*. Frankrike: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Utdanningsdirektoratet (2006). *Nasjonalt dokument for utdanning for bærekraftig utvikling i grunnsopplæringen*.
- Utdanningsdirektoratet. (2015). Generell del av læreplanen. Det miljømedvitende mennesket. Hentet 14.05.18 fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/generell-del-av-lareplanen/det-miljomedvitne-mennesket/>
- Verdenskommisjonen for miljø og utvikling (1987). *Vår felles framtid*. Oslo: Boksenteret AS.

Wals, A. E. (2012). Learning Our Way Out of Unsustainability: The Role of Environmental Education. I: S. Clayton (Red.). *The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology* (s. 628–644). England: Oxford.

Özmen, H. (2004). Some Student Misconceptions in Chemistry: A Literature Review of Chemical Bonding. *Journal of Science Education and Technology*, 2 (13), 147-159.

7. Vedlegg

Vedlegg 1: Spørreundersøkelsen

FOU i naturfag

Kode:

(skal ikke fylles ut)

Personlige opplysninger

1. **Kjønn:** Kvinne Mann

2. **Alder:**

Yngre enn 20 20-24 25-29 30-39 40-49 50-59 60 eller eldre

3. **Hvor mange år har du arbeidet med barn?** ca. _____ år

4. **Utdannelse:**

a) *Videregående skole:*

2Bi 3Bi 2Fy 3Fy 2Kj 3Kj 2Mx/My/Mz 3Mx/My/Mz

fordypning i IT fordypning i geografi

b) *Høgskole/ universitet:*

NSM Førskolelærer Ferdig allmennlærer

Realfag på høgskole/universitet eller evt. annet, spesifiser:

5. **Hvilket av følgende punkter beskriver best det miljøet du har vokst opp og bodd i?**

By

Tettsted

Gård

B) Dine holdninger til naturfag

6. Preferanser i forhold til naturfag/naturvitenskap:

	Helt enig	Delvis enig	Verken enig eller uenig	Delvis uenig	Helt uenig
Jeg liker å dra på ekskursjoner					
Jeg vektlegger fysisk aktivitet					
Jeg synes det er morsomt å eksperimentere					
Jeg har mye erfaring med laboratorieforsøk					
Jeg liker å lese om nye oppdagelser i naturvitenskap					

7. Fagområdene i naturfag. (ett kryss)

- Jeg synes biologi, fysikk, kjemi og geologi er like viktig
- Jeg synes fysikk er viktigere enn de andre
- Jeg synes kjemi er viktigere enn de andre
- Jeg synes biologi er viktigere enn de andre

8. Din begrunnelse for å ha valgt naturfag/realfagsløpet

- Jeg er interessert i naturfag
- Jeg ønsker å fordype meg i: Biologi Fysikk Kjemi Geologi
- Jeg valgte naturfag fordi det vil være lettere å få jobb etterpå
- Jeg har lest studieplanen for naturfag og synes at faget ser spennende ut
- Den siste tids mediefokusering om klimaendringer har vekket min interesse for naturfaget

9. Hva forventer du at dette kurset skal gjøre deg i stand til som lærere?

Ranger de 7 punktene under etter hvor viktig du synes de er, hvor det viktigste rangeres som 1.

- Å bidra til at elevene i skolen blir mer bevisst på miljøspørsmål
- Å bidra til å formidle kunnskaper om naturen og dens mangfold
- Å bidra til økt forståelse for energispørsmål i dagens samfunn
- Å bidra til økt kunnskap om naturfenomener
- Å bidra til økt kunnskap om menneskets påvirkning på naturen
- Å bidra til at elevene senere i livet vil takle miljø og forurensings spørsmål på en mer kompetent måte

Å bidra til at elevene får positive holdninger til vern av naturen

10. Praksis i Naturfag

Det er nødvendig med praksis i naturfag løpet av semesteret

Allmennpraksis gir nok grunnlag for å undervise alle fag også naturfag

Faglige spørsmål

For at vi som lærere skal kunne tilrettelegge undervisningen for dere studenter på en best mulig måte, trenger vi å vite noe om hvilke kunnskaper dere har fra før av. For at det ikke skal bli for omfattende har vi konsentrert oss om generell biologi, med vekt på artskunnskap, biodiversitet og nedbrytning. I fysikk tas opp mekanikk, energi og moderne teknologi.

B) Artskunnskap

Her følger bilder av ulike organismer. Navngi disse så nøyaktig du kan. Om du ikke kjenner artsnavnet, skriv navn på den gruppa av organismer du mener arten tilhører.



11a)



11b)



11c)



11d)



11e)



11f)



11g)



11h)



11i)








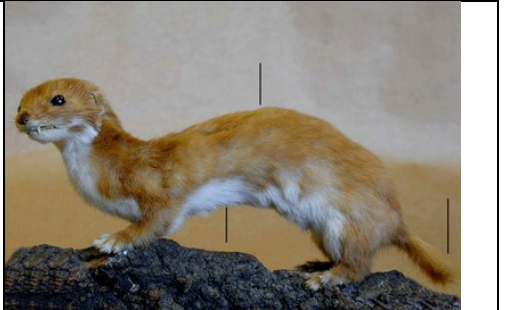
12a)



12b)



12c)

		
12d)	12e)	12f)
		
12g)	12h)	12i)

C) Generell biologi

13. Hva menes med en *art* i biologien?

14. Hvor mange arter tror man det finnes på Jorda?

<input type="checkbox"/>	<= 1 million
<input type="checkbox"/>	> 1 million, <= 2 millioner
<input type="checkbox"/>	> 2 millioner, <= 5 millioner
<input type="checkbox"/>	> 5 millioner, <= 10 millioner
<input type="checkbox"/>	>10 millioner, <= 50 millioner
<input type="checkbox"/>	> 50 millioner

15. Hva menes med *økologi* i biologien?

16. Hva menes med *evolusjon* i biologien?

17. Hva menes med naturlig utvalg (naturlig seleksjon) i biologien?

18. Hva er dine viktigste kilder til arts- og naturkunnskap?

<input type="checkbox"/>	Skole
--------------------------	-------

<input type="checkbox"/>	Foreldre
<input type="checkbox"/>	Søsken
<input type="checkbox"/>	Venner
<input type="checkbox"/>	Frivillige organisasjon(er) (Naturvernforbund, turistforening, hagelag, jakt og fiske-org, el..)
<input type="checkbox"/>	Media (TV, aviser o.l.)
<input type="checkbox"/>	Selvstudium (bøker o.l.)
<input type="checkbox"/>	Annet, spesifiser:

D) Biodiversitet

Under finner dere 40 utsagn hvor dere skal krysse av for om utsagnet som står der er sant, usant eller om dere ikke vet eller er usikker.

19. Ulike arter i økosystemet granskog kan reprodusere med hverandre.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

20. Totalt antall arter på jorda blir mindre.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

21. Det enorme antall arter som er funnet på jorda er til fordel for menneskeheten.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

22. Det er mindre variasjon i avlinger av f.eks hvete enn hva det var tidligere.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

23. Moderne typer av avlinger, som f.eks hvete er mer genetisk variert enn deres forgjengere.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

24. Hvis en art har stor variasjon blant sine individer, vil den være bedre i stand til å stå i mot utryddelse.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

25. De fleste artene i regnskogen er uavhengig av de andre artene i samfunnet.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

26. Økosystemet som regnskogen utgjør består av plantene og dyrene vi finner der.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

27. Begrepene «økosystemet regnskog» og «samfunnet regnskog» betyr det samme.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

28. De fleste arter er så fleksibel i forhold til hva de trenger for å leve at de tåler en forandring i habitatet.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

29. Forbena til en apeart som lever i regnskogen er blitt forlenget pga strekket som er blitt utøvet på forbena hos mange tidligere generasjoner som har levd oppe i tretoppene.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

30. Menneskelig aktivitet har påvirket mange økosystem negativt.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

31. Hele planeten jorden, består av ett økosystem.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

32. Arter fra regnskogen som er utryddet kan komme tilbake gjennom evolusjon.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

33. Individuer av en bestemt art skogsplante har i hovedsak likt arvestoff.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

34. En art tilpasser seg forandrende forhold fordi dets medlemmer er alle litt forskjellige.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

35. Forskjellen mellom hver av de individuelle mahognitrærne i regnskogen skyldes kun påvirkning fra omgivelsene.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

36. Arvestoffet i hvert individ av en sommerfuglart på en blomstereng er litt forskjellige.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

37. Sykdomsresistens gitt til hveteplanter ved at bonden har sprøytet dem vil gå over til avkommet til de aktuelle plantene.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

38. Overlevelsen av noen litt forskjellige individer gjør at en art er i stand til å tilpasse seg når forholdene forandres.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

E) Karbonsyklus

39. Normalt er det lite (mindre enn 0,1%) karbondioksid i lufta som barna puster inn.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

40. Brenning av kull produserer karbondioksid.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

41. Kull inneholder karbondioksid som ligger fanget der.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

42. Når bladene på et tre tar inn karbondioksid, vil noe av karbonet brukes til oppbygging av stammen.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

43. Når trestammen brytes ned vil karbondioksid gå over i lufta.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

44. I karbonsyklusen, under nedbrytningen, går karbon bare over i jorda.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

45. Vi puster ut karbondioksid.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

46. Å hogge trær øker atmosfærisk karbondioksid.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

47. For millioner av år siden ble den naturlige forflytningen av karbondioksid inn og ut av atmosfæren holdt på ca. samme nivå.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

48. Når nedbrytning hindres, dannes det fossilt brensel.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

49. Fossilt brensel er dannet fra nedbrytningen av dødt organisk materiale.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

50. Fossilt brensel er egentlig karbon fra atmosfæren millioner av år tilbake.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

51. Dannelsen av fossilt brensel skjedde for millioner av år siden.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

52. Hos plantene blir karbondioksid tatt inn som en del av respirasjonsprosessen.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

53. Menneskets forbruk av fossilt brensel har holdt karbondioksidnivået i atmosfæren stabilt.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

54. Dagens atmosfære har mye ekstra karbon som opprinnelig kommer fra tidligere tiders atmosfære.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

55. Karbonsyklusen handler om å returnere karbon til jorda, framfor å returnere karbondioksid til lufta.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

56. Sauens kjøtt/flesk er laget av blant annet karbon som den pustet inn fra lufta.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

57. Karbon inngår ikke i sauekjøtt.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

58. Hogging av trær har samme effekt som bruk av fossilt brensel, derfor vil avskoging øke effekten.

Sann Usann Vet ikke/usikker /er ikke sikker

I) GPS

72) Har du erfaring med bruk av GPS ?

Ja Nei

73) Har du erfaring med bruk av digitale kart på PC ?

Ja Nei

GPS er et digitalt verktøy som har mange muligheter innenfor skolen. Neste side er et kartutsnitt.

74) Sett ett kryss på kartet for å avmerke hvor på kartet punktet med disse UTM-koordinatene er:

UTM 33V 350400 6935500

75) Kan du skrive ned så nøyaktig som mulig UTM-koordinatene for punktet som er avmerket med et kryss på kartet?

Vedlegg 2: Resultater fra ANOVA og post hoc-test– forskjeller i andelen svar hhv. Korrekt, ukorrekt og vet ikke/usikker innenfor hver kategori generelt

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
% korrekte svar	Between Groups	51480,614	3	17160,205	28,246	,000
	Within Groups	546771,792	900	607,524		
	Total	598252,406	903			
% ukorrekt svar	Between Groups	35091,897	3	11697,299	38,878	,000
	Within Groups	270783,296	900	300,870		
	Total	305875,194	903			
% vet ikke/usikker	Between Groups	36600,922	3	12200,307	19,243	,000
	Within Groups	570613,668	900	634,015		
	Total	607214,589	903			

Multiple Comparisons

Bonferroni

Dependent Variable	(I) gruppe	(J) gruppe	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
% korrekte svar	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	Korrekte svar - Artsdiversitet	-6,81416*	2,31869	,020	-12,9450	-,6833
		Korrekte svar - Diversitet innenfor art	-3,03097	2,31869	1,000	-9,1618	3,0999

		Korrekte svar - Misoppfatninger	13,23009*	2,31869	,000	7,0992	19,3609
	Korrekte svar - Artsdiversitet	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	6,81416*	2,31869	,020	,6833	12,9450
		Korrekte svar - Diversitet innenfor art	3,78319	2,31869	,619	-2,3477	9,9140
		Korrekte svar - Misoppfatninger	20,04425*	2,31869	,000	13,9134	26,1751
	Korrekte svar - Diversitet innenfor art	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	3,03097	2,31869	1,000	-3,0999	9,1618
		Korrekte svar - Artsdiversitet	-3,78319	2,31869	,619	-9,9140	2,3477
		Korrekte svar - Misoppfatninger	16,26106*	2,31869	,000	10,1302	22,3919
	Korrekte svar - Misoppfatninger	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	-13,23009*	2,31869	,000	-19,3609	-7,0992
		Korrekte svar - Artsdiversitet	-20,04425*	2,31869	,000	-26,1751	-13,9134
		Korrekte svar - Diversitet innenfor art	-16,26106*	2,31869	,000	-22,3919	-10,1302
% ukorrekt svar	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	Korrekte svar - Artsdiversitet	-3,71681	1,63174	,138	-8,0313	,5977

		Korrekte svar - Diversitet innenfor art	8,87168*	1,63174	,000	4,5572	13,1862
		Korrekte svar - Misoppfatninger	-8,05310*	1,63174	,000	-12,3676	-3,7386
	Korrekte svar - Artsdiversitet	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	3,71681	1,63174	,138	-,5977	8,0313
		Korrekte svar - Diversitet innenfor art	12,58850*	1,63174	,000	8,2740	16,9030
		Korrekte svar - Misoppfatninger	-4,33628*	1,63174	,048	-8,6508	-,0218
	Korrekte svar - Diversitet innenfor art	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	-8,87168*	1,63174	,000	-13,1862	-4,5572
		Korrekte svar - Artsdiversitet	-12,58850*	1,63174	,000	-16,9030	-8,2740
		Korrekte svar - Misoppfatninger	-16,92478*	1,63174	,000	-21,2393	-12,6103
	Korrekte svar - Misoppfatninger	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	8,05310*	1,63174	,000	3,7386	12,3676
		Korrekte svar - Artsdiversitet	4,33628*	1,63174	,048	,0218	8,6508
		Korrekte svar - Diversitet innenfor art	16,92478*	1,63174	,000	12,6103	21,2393
% vet ikke/usikker	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	Korrekte svar - Artsdiversitet	9,73451*	2,36870	,000	3,4714	15,9976

	Korrekte svar - Diversitet innenfor art	-6,01770	2,36870	,067	-12,2808	,2454
	Korrekte svar - Misoppfatninger	-5,64897	2,36870	,104	-11,9121	,6141
Korrekte svar - Artsdiversitet	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	-9,73451*	2,36870	,000	-15,9976	-3,4714
	Korrekte svar - Diversitet innenfor art	-15,75221*	2,36870	,000	-22,0153	-9,4891
	Korrekte svar - Misoppfatninger	-15,38348*	2,36870	,000	-21,6466	-9,1204
Korrekte svar - Diversitet innenfor art	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	6,01770	2,36870	,067	-,2454	12,2808
	Korrekte svar - Artsdiversitet	15,75221*	2,36870	,000	9,4891	22,0153
	Korrekte svar - Misoppfatninger	,36873	2,36870	1,000	-5,8944	6,6318
Korrekte svar - Misoppfatninger	Korrekte svar - Grunnleggende kunnskap	5,64897	2,36870	,104	-,6141	11,9121
	Korrekte svar - Artsdiversitet	15,38348*	2,36870	,000	9,1204	21,6466
	Korrekte svar - Diversitet innenfor art	-,36873	2,36870	1,000	-6,6318	5,8944

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Vedlegg 3: Resultater fra ANOVA og post hoc-test– forskjeller på kategorinivå mellom gruppene når utvalget var gruppert etter oppvekststed

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
generelt_korrekt_svar	Between Groups	315,807	2	157,904	,266	,766
	Within Groups	129168,356	218	592,515		
	Total	129484,163	220			
artsdiversitet_korrekt	Between Groups	453,037	2	226,518	,556	,574
	Within Groups	88792,212	218	407,304		
	Total	89245,249	220			
diversitetinneforart_korrekt	Between Groups	269,056	2	134,528	,159	,853
	Within Groups	184397,234	218	845,859		
	Total	184666,290	220			
misoppfatninger_korrekt	Between Groups	525,406	2	262,703	,472	,625
	Within Groups	121397,671	218	556,870		
	Total	121923,077	220			
generelt_ukorrekt	Between Groups	391,477	2	195,738	,523	,593
	Within Groups	81545,175	218	374,060		
	Total	81936,652	220			
artsdiversitet_ukorrekt	Between Groups	304,596	2	152,298	,714	,491
	Within Groups	46471,874	218	213,174		
	Total	46776,471	220			
diversitetinnenforart_ukorrekt	Between Groups	333,345	2	166,672	,678	,509
	Within Groups	53608,963	218	245,913		

	Total	53942,308	220			
misoppfatninger_ukorrekt	Between Groups	342,504	2	171,252	,448	,639
	Within Groups	83257,295	218	381,914		
	Total	83599,799	220			
generelt_vet_ikke	Between Groups	245,491	2	122,746	,140	,869
	Within Groups	190823,513	218	875,337		
	Total	191069,005	220			
artsdiveritet_vetikke	Between Groups	419,564	2	209,782	,375	,687
	Within Groups	121814,599	218	558,783		
	Total	122234,163	220			
diversitetinnenforart_vetikke	Between Groups	664,881	2	332,441	,364	,695
	Within Groups	199154,123	218	913,551		
	Total	199819,005	220			
misoppfatninger_vetikke	Between Groups	160,526	2	80,263	,110	,896
	Within Groups	159409,610	218	731,237		
	Total	159570,136	220			

Multiple Comparisons

Bonferroni

Dependent Variable	(I) gruppe	(J) gruppe	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
generelt_korrekt_svar	By	Tettsted	2,42498	3,87067	1,000	-6,9134	11,7634
		Gård	,05594	4,45967	1,000	-10,7034	10,8153
	Tettsted	By	-2,42498	3,87067	1,000	-11,7634	6,9134

		Gård	-2,36904	4,07915	1,000	-12,2104	7,4723
	Gård	By	-,05594	4,45967	1,000	-10,8153	10,7034
		Tettsted	2,36904	4,07915	1,000	-7,4723	12,2104
artsdiversitet_korrekt	By	Tettsted	-2,90327	3,20919	1,000	-10,6458	4,8392
		Gård	-3,46853	3,69753	1,000	-12,3892	5,4521
	Tettsted	By	2,90327	3,20919	1,000	-4,8392	10,6458
		Gård	-,56526	3,38205	1,000	-8,7248	7,5943
	Gård	By	3,46853	3,69753	1,000	-5,4521	12,3892
		Tettsted	,56526	3,38205	1,000	-7,5943	8,7248
diversitetinneforart_korrekt	By	Tettsted	-1,87738	4,62472	1,000	-13,0350	9,2802
		Gård	,62937	5,32846	1,000	-12,2260	13,4848
	Tettsted	By	1,87738	4,62472	1,000	-9,2802	13,0350
		Gård	2,50675	4,87382	1,000	-9,2518	14,2653
	Gård	By	-,62937	5,32846	1,000	-13,4848	12,2260
		Tettsted	-2,50675	4,87382	1,000	-14,2653	9,2518
misoppfatninger_korrekt	By	Tettsted	-3,59990	3,75244	1,000	-12,6530	5,4532
		Gård	-1,63170	4,32344	1,000	-12,0624	8,7990
	Tettsted	By	3,59990	3,75244	1,000	-5,4532	12,6530
		Gård	1,96820	3,95455	1,000	-7,5725	11,5089
	Gård	By	1,63170	4,32344	1,000	-8,7990	12,0624
		Tettsted	-1,96820	3,95455	1,000	-11,5089	7,5725
generelt_ukorrekt	By	Tettsted	-2,76923	3,07544	1,000	-10,1890	4,6506
		Gård	-,22378	3,54343	1,000	-8,7726	8,3251
	Tettsted	By	2,76923	3,07544	1,000	-4,6506	10,1890
		Gård	2,54545	3,24109	1,000	-5,2740	10,3649
	Gård	By	,22378	3,54343	1,000	-8,3251	8,7726

		Tettsted	-2,54545	3,24109	1,000	-10,3649	5,2740
artsdiversitet_ukorrekt	By	Tettsted	,61234	2,32169	1,000	-4,9890	6,2136
		Gård	3,02098	2,67497	,780	-3,4327	9,4746
	Tettsted	By	-,61234	2,32169	1,000	-6,2136	4,9890
		Gård	2,40864	2,44674	,978	-3,4943	8,3116
	Gård	By	-3,02098	2,67497	,780	-9,4746	3,4327
		Tettsted	-2,40864	2,44674	,978	-8,3116	3,4943
diversitetinnenforart_ukorrekt	By	Tettsted	-2,81417	2,49360	,781	-8,8302	3,2019
		Gård	-1,01399	2,87305	1,000	-7,9455	5,9175
	Tettsted	By	2,81417	2,49360	,781	-3,2019	8,8302
		Gård	1,80018	2,62791	1,000	-4,5399	8,1403
	Gård	By	1,01399	2,87305	1,000	-5,9175	7,9455
		Tettsted	-1,80018	2,62791	1,000	-8,1403	4,5399
misoppfatninger_ukorrekt	By	Tettsted	2,05890	3,10756	1,000	-5,4384	9,5562
		Gård	3,31002	3,58043	1,000	-5,3281	11,9482
	Tettsted	By	-2,05890	3,10756	1,000	-9,5562	5,4384
		Gård	1,25113	3,27494	1,000	-6,6500	9,1522
	Gård	By	-3,31002	3,58043	1,000	-11,9482	5,3281
		Tettsted	-1,25113	3,27494	1,000	-9,1522	6,6500
generelt_vet_ikke	By	Tettsted	1,61462	4,70462	1,000	-9,7357	12,9650
		Gård	-,87413	5,42051	1,000	-13,9516	12,2034
	Tettsted	By	-1,61462	4,70462	1,000	-12,9650	9,7357
		Gård	-2,48875	4,95802	1,000	-14,4504	9,4729
	Gård	By	,87413	5,42051	1,000	-12,2034	13,9516
		Tettsted	2,48875	4,95802	1,000	-9,4729	14,4504
artsdiveritet_vetikke	By	Tettsted	2,69992	3,75888	1,000	-6,3687	11,7686

130

		Gård		-,13986	4,33086	1,000	-10,5885	10,3088
	Tettsted	By		-2,69992	3,75888	1,000	-11,7686	6,3687
		Gård		-2,83978	3,96134	1,000	-12,3969	6,7173
	Gård	By		,13986	4,33086	1,000	-10,3088	10,5885
		Tettsted		2,83978	3,96134	1,000	-6,7173	12,3969
	diversitetinnenforart_vetikke	By	Tettsted	3,89566	4,80621	1,000	-7,6998	15,4911
			Gård	1,11888	5,53757	1,000	-12,2410	14,4788
		Tettsted	By	-3,89566	4,80621	1,000	-15,4911	7,6998
			Gård	-2,77678	5,06508	1,000	-14,9968	9,4432
		Gård	By	-1,11888	5,53757	1,000	-14,4788	12,2410
			Tettsted	2,77678	5,06508	1,000	-9,4432	14,9968
	misoppfatninger_vetikke	By	Tettsted	1,17543	4,29997	1,000	-9,1987	11,5495
			Gård	-,88578	4,95429	1,000	-12,8385	11,0669
		Tettsted	By	-1,17543	4,29997	1,000	-11,5495	9,1987
			Gård	-2,06121	4,53158	1,000	-12,9941	8,8717
		Gård	By	,88578	4,95429	1,000	-11,0669	12,8385
			Tettsted	2,06121	4,53158	1,000	-8,8717	12,9941

Vedlegg 4: T-test biologi – forskjeller på kategorinivå

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
generelt_korrekt_svar	Equal variances assumed	,342	,559	-3,301	224	,001	-11,63580	3,52486	-18,58194	-4,68967
	Equal variances not assumed			-3,203	108,741	,002	-11,63580	3,63296	-18,83641	-4,43519
artsdiversitet_korrekt	Equal variances assumed	,275	,600	-1,069	224	,286	-2,98225	2,78958	-8,47943	2,51492
	Equal variances not assumed			-1,058	113,196	,292	-2,98225	2,81774	-8,56459	2,60008
diversitetinneforart_korrekt	Equal variances assumed	1,013	,315	-2,123	224	,035	-9,04225	4,25944	-17,43594	-,64855
	Equal variances not assumed			-2,222	127,492	,028	-9,04225	4,07003	-17,09581	-,98868
misoppfatninger_korrekt	Equal variances assumed	,306	,581	-2,585	224	,010	-9,02135	3,49008	-15,89893	-2,14376

	Equal variances not assumed			-2,562	113,489	,012	-9,02135	3,52083	-15,99642	-2,04628
generelt_ukorrekt	Equal variances assumed	,724	,396	,489	224	,626	1,38889	2,84198	-4,21156	6,98934
	Equal variances not assumed			,473	108,081	,637	1,38889	2,93834	-4,43536	7,21313
artsdiversitet_ukorrekt	Equal variances assumed	2,584	,109	-,390	224	,697	-,83719	2,14455	-5,06327	3,38889
	Equal variances not assumed			-,369	103,535	,713	-,83719	2,26816	-5,33528	3,66090
diversitetinnenforart_ukorrekt	Equal variances assumed	,368	,545	-,086	224	,932	-,19772	2,30697	-4,74386	4,34841
	Equal variances not assumed			-,083	108,511	,934	-,19772	2,38031	-4,91566	4,52021
misoppfatninger_ukorrekt	Equal variances assumed	6,101	,014	1,895	224	,059	5,43017	2,86509	-,21581	11,07615
	Equal variances not assumed			2,105	146,577	,037	5,43017	2,57975	,33186	10,52848
generelt_vet_ikke	Equal variances assumed	5,300	,022	2,196	224	,029	9,41358	4,28596	,96762	17,85955
	Equal variances not assumed			2,343	133,125	,021	9,41358	4,01855	1,46512	17,36204
artsdiveritet_vetikke	Equal variances assumed	1,237	,267	2,896	224	,004	9,87654	3,41024	3,15629	16,59680
	Equal variances not assumed			3,032	127,603	,003	9,87654	3,25734	3,43115	16,32193

diversitetinnenforart_vetikke	Equal variances assumed	7,203	,008	1,906	224	,058	8,40567	4,41113	-,28694	17,09828
	Equal variances not assumed			2,041	134,373	,043	8,40567	4,11931	,25860	16,55274
misoppfatninger_vetikke	Equal variances assumed	2,098	,149	,565	224	,573	3,39024	5,99996	-8,43335	15,21383
	Equal variances not assumed			,602	132,983	,548	3,39024	5,62818	-7,74210	14,52258

Vedlegg 5: T-test biologi – forskjeller på utsagn-nivå i andel korrekte svar

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
utsagn1	Equal variances assumed	9,732	,002	2,097	219	,037	,14739	,07028	,00888	,28591
	Equal variances not assumed			2,026	108,864	,045	,14739	,07276	,00318	,29160
utsagn2	Equal variances assumed	11,763	,001	1,530	220	,127	,11195	,07315	-,03223	,25612
	Equal variances not assumed			1,558	121,375	,122	,11195	,07184	-,03027	,25416
utsagn3	Equal variances assumed	1,562	,213	,603	219	,547	,03951	,06549	-,08956	,16858
	Equal variances not assumed			,615	122,134	,539	,03951	,06421	-,08760	,16662
utsagn4	Equal variances assumed	3,509	,062	1,188	220	,236	,08604	,07243	-,05671	,22878
	Equal variances not assumed			1,169	112,909	,245	,08604	,07357	-,05973	,23180

utsagn5	Equal variances assumed	18,016	,000	1,875	220	,062	,12599	,06719	-,00644	,25842
	Equal variances not assumed			1,998	134,655	,048	,12599	,06305	,00129	,25069
utsagn6	Equal variances assumed	1,196	,275	,525	221	,600	,03646	,06949	-,10048	,17340
	Equal variances not assumed			,531	119,268	,597	,03646	,06870	-,09957	,17249
utsagn7	Equal variances assumed	5,243	,023	-1,088	221	,278	-,06339	,05826	-,17821	,05143
	Equal variances not assumed			-1,157	129,746	,250	-,06339	,05481	-,17184	,04505
utsagn8	Equal variances assumed	25,141	,000	2,151	222	,033	,15312	,07119	,01284	,29341
	Equal variances not assumed			2,251	128,270	,026	,15312	,06802	,01853	,28772
utsagn9	Equal variances assumed	6,807	,010	1,271	223	,205	,02484	,01954	-,01367	,06336
	Equal variances not assumed			2,019	160,000	,045	,02484	,01231	,00054	,04915
utsagn10	Equal variances assumed	50,168	,000	3,001	220	,003	,21473	,07155	,07372	,35575
	Equal variances not assumed			3,203	131,453	,002	,21473	,06704	,08212	,34735
utsagn11	Equal variances assumed	,007	,932	,043	222	,966	,00313	,07342	-,14157	,14782

	Equal variances not assumed			,042	115,725	,966	,00313	,07354	-,14254	,14879
utsagn12	Equal variances assumed	,372	,543	1,210	220	,228	,09015	,07451	-,05670	,23700
	Equal variances not assumed			1,209	113,746	,229	,09015	,07455	-,05753	,23783
utsagn13	Equal variances assumed	27,950	,000	2,303	220	,022	,16712	,07255	,02413	,31010
	Equal variances not assumed			2,397	124,096	,018	,16712	,06971	,02914	,30510
utsagn14	Equal variances assumed	7,378	,007	1,235	218	,218	,08685	,07030	-,05171	,22540
	Equal variances not assumed			1,274	122,267	,205	,08685	,06818	-,04812	,22182
utsagn15	Equal variances assumed	8,851	,003	1,739	220	,084	,11847	,06814	-,01582	,25277
	Equal variances not assumed			1,669	107,298	,098	,11847	,07099	-,02226	,25920
utsagn16	Equal variances assumed	,031	,860	-,089	222	,929	-,00625	,07034	-,14487	,13237
	Equal variances not assumed			-,089	115,163	,930	-,00625	,07062	-,14613	,13363
utsagn17	Equal variances assumed	2,633	,106	,831	223	,407	,04464	,05371	-,06121	,15049
	Equal variances not assumed			,791	105,044	,431	,04464	,05642	-,06723	,15652

utsagn18	Equal variances assumed	23,672	,000	2,112	219	,036	,15187	,07191	,01015	,29359
	Equal variances not assumed			2,196	127,567	,030	,15187	,06916	,01503	,28871
utsagn19	Equal variances assumed	3,969	,048	1,314	220	,190	,09554	,07272	-,04778	,23885
	Equal variances not assumed			1,291	109,913	,199	,09554	,07398	-,05108	,24215
utsagn20	Equal variances assumed	5,269	,023	1,459	220	,146	,10482	,07183	-,03674	,24638
	Equal variances not assumed			1,426	108,658	,157	,10482	,07350	-,04085	,25050

Vedlegg 6: T-test biologi – forskjeller på utsagn-nivå i andel ukorrekte svar

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
utsagn1	Equal variances assumed	1,640	,202	,620	219	,536	,03891	,06271	-,08469	,16251
	Equal variances not assumed			,636	123,428	,526	,03891	,06120	-,08222	,16005
utsagn2	Equal variances assumed	,168	,683	-,207	220	,836	-,01286	,06217	-,13538	,10967
	Equal variances not assumed			-,205	114,147	,838	-,01286	,06282	-,13731	,11159
utsagn3	Equal variances assumed	,940	,333	,480	219	,632	,01682	,03504	-,05223	,08587
	Equal variances not assumed			,509	133,556	,612	,01682	,03304	-,04852	,08216
utsagn4	Equal variances assumed	,028	,866	-,085	220	,933	-,00574	,06773	-,13921	,12774
	Equal variances not assumed			-,084	115,603	,933	-,00574	,06803	-,14048	,12901

utsagn5	Equal variances assumed	5,732	,017	1,146	220	,253	,05815	,05073	-,04184	,15813
	Equal variances not assumed			1,249	141,907	,214	,05815	,04657	-,03392	,15022
utsagn6	Equal variances assumed	4,317	,039	- 1,071	221	,285	-,05847	,05457	-,16602	,04908
	Equal variances not assumed			- 1,010	103,425	,315	-,05847	,05790	-,17330	,05635
utsagn7	Equal variances assumed	,286	,594	-,263	221	,793	-,01766	,06726	-,15021	,11489
	Equal variances not assumed			-,264	115,085	,792	-,01766	,06683	-,15003	,11472
utsagn8	Equal variances assumed	,015	,904	,060	222	,952	,00313	,05199	-,09933	,10558
	Equal variances not assumed			,060	116,585	,952	,00313	,05189	-,09964	,10589
utsagn10	Equal variances assumed	2,314	,130	,744	220	,458	,03384	,04552	-,05586	,12355
	Equal variances not assumed			,795	131,840	,428	,03384	,04259	-,05041	,11809
utsagn11	Equal variances assumed	,631	,428	-,401	222	,689	-,01875	,04676	-,11091	,07341
	Equal variances not assumed			-,388	108,704	,699	-,01875	,04830	-,11449	,07699
utsagn12	Equal variances assumed	,003	,958	,026	220	,979	,00150	,05691	-,11066	,11365

	Equal variances not assumed			,026	113,700	,979	,00150	,05695	-,11131	,11431
utsagn13	Equal variances assumed	,602	,439	-,390	220	,697	-,01318	,03380	-,07980	,05344
	Equal variances not assumed			-,371	103,239	,711	-,01318	,03552	-,08362	,05726
utsagn14	Equal variances assumed	2,549	,112	,784	218	,434	,02558	,03261	-,03869	,08984
	Equal variances not assumed			,881	149,835	,380	,02558	,02902	-,03176	,08292
utsagn15	Equal variances assumed	42,340	,000	2,792	220	,006	,19937	,07141	,05864	,34009
	Equal variances not assumed			2,955	132,482	,004	,19937	,06747	,06591	,33283
utsagn16	Equal variances assumed	12,114	,001	- 1,794	222	,074	-,08750	,04878	-,18363	,00863
	Equal variances not assumed			- 1,602	93,907	,113	-,08750	,05463	-,19597	,02097
utsagn17	Equal variances assumed	11,509	,001	1,503	223	,134	,10967	,07294	-,03408	,25341
	Equal variances not assumed			1,531	120,421	,128	,10967	,07162	-,03213	,25147
utsagn18	Equal variances assumed	15,389	,000	1,773	219	,078	,11127	,06275	-,01240	,23493
	Equal variances not assumed			1,923	140,837	,057	,11127	,05787	-,00314	,22567

utsagn19	Equal variances assumed	5,964	,015	- 1,270	220	,205	-,07128	,05612	-,18188	,03933
	Equal variances not assumed			- 1,188	100,006	,238	-,07128	,05999	-,19030	,04774
utsagn20	Equal variances assumed	8,629	,004	1,349	220	,179	,08925	,06614	-,04110	,21960
	Equal variances not assumed			1,418	126,903	,159	,08925	,06292	-,03527	,21376

Vedlegg 7: T-test biologi – forskjeller på utsagn-nivå i andel «vet ikke/usikker»- svar

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
utsagn1	Equal variances assumed	11,054	,001	-1,482	219	,140	-,10848	,07318	-,25271	,03576
	Equal variances not assumed			-1,509	121,608	,134	-,10848	,07189	-,25080	,03385
utsagn2	Equal variances assumed	22,773	,000	-2,125	220	,035	-,12480	,05873	-,24056	-,00905
	Equal variances not assumed			-2,407	156,248	,017	-,12480	,05185	-,22722	-,02238
utsagn3	Equal variances assumed	,592	,442	-,378	219	,706	-,02269	,05997	-,14089	,09551
	Equal variances not assumed			-,385	121,173	,701	-,02269	,05901	-,13952	,09414
utsagn4	Equal variances assumed	8,577	,004	-1,332	220	,184	-,09177	,06888	-,22752	,04398
	Equal variances not assumed			-1,382	126,500	,169	-,09177	,06640	-,22317	,03963
utsagn5	Equal variances assumed	7,003	,009	-1,255	220	,211	-,06784	,05405	-,17436	,03868

	Equal variances not assumed			-1,364	140,997	,175	-,06784	,04975	-,16619	,03051
utsagn6	Equal variances assumed	14,370	,000	-1,747	221	,082	-,09493	,05434	-,20202	,01216
	Equal variances not assumed			-1,972	154,286	,050	-,09493	,04814	-,19003	,00017
utsagn7	Equal variances assumed	4,272	,040	1,051	221	,295	,04573	,04353	-,04005	,13152
	Equal variances not assumed			,963	96,246	,338	,04573	,04751	-,04858	,14004
utsagn8	Equal variances assumed	31,625	,000	-2,423	222	,016	-,15000	,06191	-,27201	-,02799
	Equal variances not assumed			-2,743	154,861	,007	-,15000	,05468	-,25802	-,04198
utsagn9	Equal variances assumed	6,807	,010	-1,271	223	,205	-,02484	,01954	-,06336	,01367
	Equal variances not assumed			-2,019	160,000	,045	-,02484	,01231	-,04915	-,00054
utsagn10	Equal variances assumed	43,090	,000	-2,715	220	,007	-,18089	,06663	-,31221	-,04957
	Equal variances not assumed			-3,026	145,803	,003	-,18089	,05978	-,29903	-,06275
utsagn11	Equal variances assumed	,424	,516	-,318	222	,751	-,02188	,06885	-,15755	,11380
	Equal variances not assumed			-,320	117,715	,750	-,02188	,06840	-,15734	,11359

utsagn12	Equal variances assumed	7,754	,006	-1,262	220	,208	-,08865	,07024	-,22708	,04979
	Equal variances not assumed			-1,302	121,777	,195	-,08865	,06807	-,22340	,04610
utsagn13	Equal variances assumed	37,754	,000	-2,563	220	,011	-,18029	,07035	-,31894	-,04165
	Equal variances not assumed			-2,746	132,669	,007	-,18029	,06565	-,31015	-,05044
utsagn14	Equal variances assumed	3,731	,055	-,911	218	,363	-,06127	,06727	-,19386	,07132
	Equal variances not assumed			-,938	121,847	,350	-,06127	,06535	-,19063	,06810
utsagn15	Equal variances assumed	4,651	,032	1,188	220	,236	,08089	,06811	-,05333	,21512
	Equal variances not assumed			1,152	109,466	,252	,08089	,07024	-,05832	,22011
utsagn16	Equal variances assumed	8,226	,005	-1,338	222	,182	-,08125	,06072	-,20090	,03840
	Equal variances not assumed			-1,429	134,458	,155	-,08125	,05685	-,19368	,03118
utsagn17	Equal variances assumed	1,874	,172	,889	223	,375	,06502	,07318	-,07920	,20924
	Equal variances not assumed			,880	113,607	,381	,06502	,07387	-,08133	,21137
utsagn18	Equal variances assumed	2,423	,121	-,756	219	,450	-,04061	,05368	-,14641	,06520

	Equal variances not assumed			-,793	130,017	,429	-,04061	,05120	-,14191	,06070
utsagn19	Equal variances assumed	23,368	,000	-2,275	220	,024	-,16682	,07332	-,31131	-,02232
	Equal variances not assumed			-2,342	121,051	,021	-,16682	,07124	-,30786	-,02577
utsagn20	Equal variances assumed	,197	,658	-,217	220	,828	-,01557	,07179	-,15706	,12591
	Equal variances not assumed			-,217	114,354	,828	-,01557	,07164	-,15748	,12634

