

Viktoria Agnete Smenes

Undervisning for bærekraftig utvikling i havet

En case-studie om hvordan praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing kan påvirke elevers kunnskap og motivasjon for ivaretagelse av det biologiske mangfoldet

Masteroppgave i Lektorutdanning i realfag 8-13

Veileder: Hilde Ervik

Juni 2022

Viktorija Agnete Smenes

Undervisning for bærekraftig utvikling i havet

En case-studie om hvordan praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing kan påvirke elevers kunnskap og motivasjon for ivaretagelse av det biologiske mangfoldet

Masteroppgave i Lektorutdanning i realfag 8-13
Veileder: Hilde Ervik
Juni 2022

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



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Bærekraftig utvikling har i de senere år fått en sentral del i den politiske, vitenskapelige og utdanningspolitiske dagsorden, og utdanning for bærekraftig utvikling har som formål å utruste elevene til å leve bærekraftige liv. Marin plastforurensing utgjør i dag en stor trussel mot det biologiske mangfoldet. Forsøpling av verdenshavene er et raskt økende og alvorlig miljøproblem, både lokalt og globalt.

Utdanning for bærekraftig utvikling har som hensikt å gi dagens og fremtidens elever kunnskaper og motivasjon for å sikre en bærekraftig fremtid. Med bakgrunn i dette undersøker denne kvalitative studien på hvilke måter et praktisk arbeid knyttet til den marine plastforurensingen, gir et utvalg elever kunnskap og motivasjon for å ivareta det biologiske mangfoldet. Empirien for studien er innhentet fra to gruppeintervjuer og to spørreundersøkelser, og resultatene viser at elevene har fått innsikt i og ervervet kompetanser om plastens innvirkning på det biologiske mangfoldet. Resultatene viser også til at elevene opplevde en ansvarsfølelse for naturen, samt en motivasjon for å ivareta det biologiske mangfoldet.

Abstract

Sustainable development has in recent years become a central part of the political, scientific, and educational policy agenda, and education for sustainable development aims to equip students to live sustainable lives. Today, marine plastic pollution poses a major threat to the biodiversity. Littering of the world's oceans is a serious and rapidly growing environmental problem, both locally and globally.

Education for sustainable development aims to provide present and future students with knowledge and motivation to ensure a sustainable future. Considering the situation, this qualitative study examines the ways in which practical work related to marine plastic pollution provides a selected group of students' knowledge and motivation to safeguard biological diversity. The empirical data for the study were collected from two group interviews and two questionnaires, and the results show that the students have gained insight and competence of the impact of plastics on the biological diversity. The results also indicate that the students experienced a sense of responsibility for nature, as well as a motivation to protect the biological diversity.

Forord

Masterutdanningen i realfag har vært en fantastisk og uforglemmelig reise! En reise som siden høsten 2017 har vært krevende, men ikke minst kunnskapsrik og svært givende. Til tross for at veien har til tider vært kronglete, har jeg alltid hatt en målrettet kurs mot reisens endestasjon. Denne studien markerer slutten av fem fantastiske år, og i løpet av disse årene har jeg ervervet en solid kunnskapsbase i kjemi og biologi, samt opplevd flere lærings- og refleksjonsprosesser som har utvidet mitt didaktiske handlingsmønster i klasserommet. Disse årene har også gitt en enorm innsikt og bevissthet i yrkesutøvelsens viktige oppdrag. Naturvitenskap er essensielt i dagens klimautfordringer, og for å føre samfunnet i riktig retning, er behovet stort for utdanning for bærekraftig utvikling.

Skolen skal være døråpner mot verden og fremtiden. Naturfaget skal, i forening med de andre skolefagene gi elevene et godt utgangspunkt til å leve i dagens kunnskapssamfunn, samt inspirere elevene for samfunnets videre utvikling. Takket være god støtte har masteroppgaven blitt en realitet.

Først og fremst vil jeg takke min veileder ved NTNU, Hilde Ervik. Tusen takk for kunnskapsfull og konstruktiv veiledning gjennom masterarbeidet. Takk for din tiltro til meg, og til muligheten for å delta på dette spennende prosjektet. Våre gode samtaler har gitt meg trygghet samt faglige påfyll og råd i skriveprosessen. En stor takk må også sendes til Mausund Feltstasjon for tilrettelegging av masterarbeidet, og ikke minst deres gjestfrihet for oss masterstudentene gjennom hele forskningsprosessen. Videre må det også sendes en stor takk til informantene som velvillig stilte opp og deltok i min studie, det var av stor verdi å få del i deres tanker og opplevelser knyttet til marin plastforurensing.

Til slutt vil jeg sende en verdig takk til mine kjære medstudenter, som gjennom hele studieløpet har vært av uvurderlig betydning for meg. Uten dere hadde ikke studietiden vært det samme, og jeg er evig takknemlig for våre minner og opplevelser sammen! Takk til familie og kjæreste, som har tålmodig støttet og oppmuntret meg gjennom denne utfordrende tiden. En siste takk sendes til mamma for korrekturlesing, lån av relevant litteratur, uendelig kjærighet og støtte. Nå er denne reisen ved veis ende og herfra rettes livet inn på en ny kurs, - inn i skolen!

Trondheim, mai 2022
Viktoria Agnete Smenes

Innholdsfortegnelse

Figurer	xi
Bilder	xi
Kapittel 1: Innledning	1
1.1 Bakgrunn for studie og valg av tema	1
1.1.1 Temaets aktualitet og utdanningspolitisk begrunnelse	2
1.1.2 Tidligere forskning	4
1.2 Studiens problemstilling, forskningsspørsmål og struktur	5
Kapittel 2: Teoretisk tilnærming	7
2.1 Naturfagets tre dimensjoner	7
2.2 Praktisk arbeid i naturfag	8
2.1.1 Argumenter for bruk av praktisk arbeid i naturfag	8
2.2.2 Effekten av praktisk arbeid	9
2.3 Kunnskap og læring	11
2.3.1 Hva er kunnskap?	11
2.3.2 Læring og læringsteorier	12
2.3.3 Læringsfremmende klasseledelse	15
2.4 Motivasjon	15
2.5 Bærekraftig utvikling	17
2.5.1 Utdanning for bærekraftig utvikling	18
2.5.2 Kjennetegn for en utdanning for bærekraftig utvikling	19
2.5.2.1 Faglig oppdatert kunnskap	19
2.5.2.2 Tverrfaglig tilnærming til undervisning	19
2.5.2.3 Kunnskap må kobles til elevenes kontekst	20
2.5.2.4 Kompetanser for en bærekraftig utvikling	21
2.5.2.5 Skolen som arena for å lære å leve bærekraftig	25
Kapittel 3: Metode – forskningsdesign og prosess	27
3.1 Forskningsdesign	27
3.2 Forskningens sted og utvalg	29
3.3 Undervisningsopplegg	30
3.3.1 Forarbeid ved elevenes ungdomsskole	31
3.3.2 Elevene ankommer Mausund feltstasjon	31
3.3.3 Introduksjon til feltlaboratoriet	32
3.4 Datainnsamling	39
3.4.1 Fokusgruppeintervju	39
3.4.2 Spørreundersøkelse	42
3.5 Analysemetode	43
3.6 Kvalitetskriterier og etiske betraktninger	46

Kapittel 4: Analyse og resultater	49
4.1 Læringsfremmende faktorer under et praktisk arbeid.....	50
4.1.1 Varierte læringsformer	51
4.1.2 Morsomme og interessante aktiviteter.....	52
4.1.3 Elevautonomi under praktisk arbeid	53
4.1.4 Motiverende klasseledelse	55
4.2 Motiv for handlingsendring	56
4.2.1 Ansvarsfølelse.....	56
4.2.1 Ønske om ivaretagelse av det biologiske mangfoldet.....	58
Kapittel 5: Diskusjon.....	61
5.1 Læringsfremmede faktorer under et praktisk arbeid.....	62
5.1.1 Varierte læringsformer	62
5.1.2 Morsomme og interessante aktiviteter	67
5.1.3 Elevautonomi under et praktisk arbeid	68
5.1.4 Motiverende klasseledelse	69
5.2 Motiv for handlingsendring	73
5.2.1 Føler ansvar for naturen.....	74
5.2.2 Ønsker å ivareta det biologiske mangfoldet.....	76
5.3 Svar på studiens forskningsspørsmål.....	77
5.3.1 Hvilke faktorer mener elevene påvirker deres læringsutbytte under et praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing?.....	77
5.3.2 <i>Hvordan kan praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing motivere for en handlingsendring?</i>	78
5.4 Metodiske betraktninger	79
Kapittel 6: Konklusjon	81
6.1 Svar på problemstilling.....	81
6.2 Studiens implikasjoner.....	82
6.3 Veien videre	84
Referanser.....	85
Vedlegg	90

Figurer

Figur 1: Modell for design og vurdering av praktisk arbeid (Abrahams & Millar, 2008, s. 1947). A-D viser den typiske oppbyggingen til en undervisningsøkt, hvor en starter med planlegging i A (hva elevene skal lære), B (hva elevene skal gjøre), C (hva elevene gjør) og D (hva elevene lærer). Effektivitetsnivå 1 illustrerer hva elevene gjør, og nivå 2 viser hva elevene lærer.....	10
Figur 2: Flytskjema som illustrerer at kompetansene kunnskap, ferdigheter og holdninger sammen utvikler handlingskompetanse for bærekraftig utvikling. Flytskjemaet er inspirert av naturfagssenterets modell av begrepet (Scheie & Korsager, 2015).	25
Figur 3: Flytskjema som beskriver masterprosjekt fra start til slutt, inkludert inspirasjonstur til Mausund feltstasjon i starten av prosjektet. Studiens data er hentet fra pre-test, undervisningsopplegg 6.-7.oktober, gruppeintervju og post-test. Undervisningsopplegget gjennomført inne på laboratoriet er markert i grønn farge. De stiplede pilene illustrerer gruppens bytte etter avsluttet arbeid ute i felt/inne på laboratoriet.	38
Figur 4: Flytskjema som illustrerer den induktive analyseprosessen fra utdrag av intervju, til empirinærkode, gruppert i kodegruppe og plassert i hovedtema.	46
Figur 5: Flytskjema med to hovedtema til venstre og deres kodegrupper til høyre. Kodegruppene trekker frem de faktorene elevene mener er læringsfremmede under et praktisk arbeid, og elevenes motiv for en handlingsendring.....	49

Bilder

Bilde 1: Kart over Mausunds geografiske plassering. Hentet fra GoogleMaps (u.å).	29
Bilde 2: Fotografi over Mausund og øyrekken, feltstasjon markert med gul pil (Kystvakta, 2020).....	30
Bilde 3: Laboratoriet inne på Mausund feltstasjon. I front: Post 2 med tilhørende flammetest. Midt i rommet: Forelesningsplass med sittemuligheter for elevene. Bak: Laboratoriets våtrom utstyrt med blant annet stereolupe.	32
Bilde 4: Post 2 fra en annen vinkel, med utsikt.....	33
Bilde 5: Post 1 med sin stasjon. Utstyrt med akvarium, jordprøver og siktesett. Akvariet inneholdt jordprøve løst i mettet saltløsning.	34
Bilde 6: Laboratoriegruppe i aksjon under fysisk bearbeidelse av jordprøve	34
Bilde 7: Et utsnitt av en jordprøve med store mengder makro- og mikroplast hentet fra Skogsøya.	34
Bilde 8: Elev som studerer jordprøve for mikroplast ved hjelp av stereolupe	34
Bilde 9: Post 2 inne på feltlaboratoriets våtrom. Test 1, 2 og 4 med henholdsvis vann, olje og aceton var plassert her.	35
Bilde 10: Identifisering av plast via test 6. Grønn flammefarge indikerer polyvinylklorid (PVC).....	36
Bilde 11: Laboratoriegruppe identifiserer plast via test 4 (test 4).	36
Bilde 12: Oppsett til disseksjon av mink inne på feltlaboratoriet	36
Bilde 13: Laboratoriegruppe i gang med å skille ut mat fra minkens magesekk.	37
Bilde 16: Mageinnhold i stereolupe. De fluorescerende stoffene i bildet er mikroplast. (Tatt med UCam Plus, en applikasjon for fotografering via stereolupens linse).	38
Bilde 15: Uthentet mageinnhold etter behandling av hydrogenperoksid plassert i petriskål under stereolupe.	38
Bilde 14: Mageinnhold fra mink overført til et begerglass og tilsatt hydrogenperoksid.	38

Kapittel 1: Innledning

1.1 Bakgrunn for studie og valg av tema

Skolens store oppgave er å ivareta og formidle grunnleggende verdier, samt ha en fremtidsrettet undervisningspraksis. Skolen skal også utvikle elevenes kompetanser i fag, en kompetanse som gir muligheter til å anvende det de har lært i nye problemstillinger. Dette er også gjeldende for naturfaget. Det overordnede formålet med naturvitenskapen er å kunne beskrive og forklare virkeligheten. Sjøberg (2009) sammenligner naturvitenskapen som et stort puslespill, der hver brikke har sin perfekte plassering. Elevene møter naturfaget tidlig i skolen, og herfra utvides kunnskapen og holdninger etableres. Lærerens didaktiske valg for undervisning av naturfaglige kunnskaper og verdier, er derfor av stor betydning for elevenes læringsutbytte og motivasjon.

I løpet av min studietid ved NTNU har jeg gjort meg noen tanker og refleksjoner rundt praktisk arbeid i skolen. Gjennom flere praksisperioder i skolen, timer på laboratoriet og turer i felt har jeg fått større innsikt i læringsmulighetene praktisk arbeid kan tilby. Erfaringer som klasseleder under praktiske arbeidsoppgaver har også gitt innsikt i at arbeidet bak planlegging, samt tilrettelegging for relevante, læringsrike oppgaver er viktig for elevenes læringsutbytte. Læreren har et stort ansvar i å gjøre læringsmålene meningsfulle og aktuelle for eleven og som lærerstudent har jeg i løpet av disse fem årene fått oppleve at det stiller krav både til klasselederen og skolen for slike undervisningspraksiser.

Marin plastforurensing utgjør i dag en stor trussel mot det biologiske mangfoldet. Hvert år havner det mellom 8-12 millioner tonn plast i havet, hvor store deler av denne plasten kommer fra land (Miljødirektoratet, 2021a). Plastens struktur og egenskaper gir lang nedbrytningsprosess, og vil forårsaket vær, vind og stråling brytes ned til mikroplast. Fragmentering av makroplast er antatt til å være den største kilden til dannelse av mikroplast (<5 mm) (Miljødirektoratet, 2021a). Mikroplast utgjør en stor trussel mot det biologiske mangfoldet da den blant annet tiltrekker seg miljøgifter og gir dyr en falsk metthetsfølelse. Vannavstøtende organiske miljøgifter som for eksempel PCB, PAH og bromerte flammehemmere kan derfor være skadelig for både dyr og miljø, da de kan oppkonsentreres i fett og brytes langsomt ned (Miljødirektoratet, 2021b).

Marin plastforurensing er et sammensatt og komplisert problem, og det er derfor viktig at elevene i skolen erverver de kompetanser og verktøy som trengs for å skape en bærekraftig fremtid. Med bakgrunn i læringsmulighetene ved et praktisk arbeid og temaet marin plastforurensing ønsket jeg å designe et undervisningsopplegg hvor elevene gjennom praktiske aktiviteter kunne studere plastens egenskaper og dens påvirkning på det biologiske mangfoldet.

1.1.1 Temaets aktualitet og utdanningspolitisk begrunnelse

Skolen skal være døråpner mot verden og fremtiden. Naturfaget skal, i forening med de andre skolefagene, gi elevene et godt utgangspunkt til å leve i dagens kunnskapssamfunn, samt utruste de for samfunnets videre utvikling. Det internasjonale samfunnet har siden 70-tallet anerkjent betydningen av utdanningen for bærekraftig utvikling. I 1972 arrangerte de Forente Nasjoner (FN) sin første miljøkonferanse, og utdanningspolitikken ble satt på dagsordenen. Norge har siden den gang skrevet under på flere avtaler og traktater som forplikter oss til å la miljø- og bærekrafttemaer være fremtredende i utdanningen. FN oppnevnte i 1984 en verdenskommisjon for miljø og utvikling, også kjent som Brundtland kommisjonen (WCED, 1987). Denne hadde som hensikt å løfte frem sammenhengen mellom miljø og utvikling, og begrepet bærekraftig utvikling ble manifestet. I 2015 ble FN's 17 bærekraftsmål vedtatt. Ved å signere og vedta disse 17 målene har alle FN-land forpliktet seg til å nå disse målene innen 2030. Bærekraftsmål 4 viser til god utdanning og sier at innen 2030 skal alle land sikre at alle elever og studenter tilegner seg den kompetansen som er nødvendig for å fremme bærekraftig utvikling (FN-sambandet, 2022a; Sinnes, 2021).

Det fornyede læreplanverket i Norge viser til at bærekraftig utvikling har fått en større plass i både den overordnede delen, og er ett av tre gjennomgående tverrfaglige tema i fagplanene innført i 2020 (Kunnskapsdepartementet, 2017). Læreplanene for fag er hjemlet som forskrift til opplæringsloven, og både opplæringsloven (Forskrift til opplæringsloven, 2006) og læreplanene i den norske skolen forplikter læreren til å utdanne handlekraftige mennesker som kan utvikle en bærekraftig fremtid. I naturfaget viser det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling til at elevene skal erverve kompetanse til å gjøre miljøbevisste valg og handlinger, og se disse i sammenheng med lokale og globale miljø- og klimautfordringer (Kunnskapsdepartementet, 2019). Å kunne observere sammenhenger i naturen er viktig for å forstå menneskets påvirkning og effekt på naturmangfoldet. «Naturfaglig kompetanse kan bidra til at vi finner løsninger for å begrense klimautfordringene, bevare det biologiske mangfoldet og forvalte jordas naturressurser på en bærekraftig måte» (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Kjerneelementene i fagfornyelsen for læreplanverket 2020 viser til det viktigste faglige innholdet som elevene underveis i opplæringen skal jobbe med. Kjerneelementet «Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter» viser til at elevene skal oppleve naturfaget som et praktisk og utforskende fag. Videre løfter det frem at elevene skal gjennom blant annet opplevelse, undring og utforskning se verden omkring seg fra et naturvitenskapelig perspektiv. Kjerneelementet viser også til at ved at elevene arbeider praktisk kan elevene utvikle skaperglede, evne til nytenkning og forståelse av naturfaglig teori (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Naturfaglige praksiser og tenkemåter skal arbeides kontinuerlig sammen med de andre naturfaglige kjerneelementene. Undervisningsopplegget for denne studien er koblet opp til kjerneelementet «Jorda og livet på jorda». Dette elementet viser til at elevene skal gjennom naturfagundervisningen øke sin forståelse av naturen og miljøet. Elevene skal erverve kunnskap og systemforståelse om jorda. Utdanningen skal også utruste elevene med de verktøy som trengs for å foreta bærekraftige valg (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Kompetansemålet etter 10.trinn har som mål for opplæringen at elevene skal kunne «gi eksempler på og drøfte aktuelle dilemmaer knyttet til utnyttelse av naturressurser og tap av biologisk mangfold» (Kunnskapsdepartementet, 2019). En aktuell problemstilling som kan kobles opp til dette kompetansemålet, er marin plastforurensing. Bærekraftsmål 14 omhandler livet i havet og sier at vi må bevare og bruke havet og dets marine ressurser på en måte som fremmer bærekraftig utvikling (FN-sambandet, 2022b).

Plastproblematikken har lenge vært under søkelyset og WWF Verdens naturfond (WWF, 2022b) har jobbet for en bindende internasjonal avtale som forplikter alle land til å stoppe forsøplingen i havet. Tidlig i mars 2022 ble det et historisk vendepunkt i den globale kampen mot plastforsøpling. Verdens land skal nå forpliktet seg til nye regler for både bruk og produksjon av plast, med det overordnede målet om å stanse plastforsøplingen. En global juridisk bindende avtale skal utarbeides av FN, og avtalen skal blant annet føre til at land reduserer bruken av engangspplast, og øke produksjonen av gjenvinnende plast. «Plastforsøpling øker raskt. Det er et akselererende miljøproblem og globalt miljøproblem. Vi finner plast i alle økosystemer, og det er en trussel mot alle økosystemer på planeten», sier Erik Lindebjerg, leder i plastteamet i WWF Verdens naturfond (Honningsøy & Molde, 2022).

Med bakgrunn i det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling, de presenterte kjerneelementer, kompetansemålet for 10.trinn og bærekraftsmål 14 er det ingen tvil om at utdanning for bærekraftig utvikling har en sentral plass i utdanningspolitisk kontekst.

1.1.2 Tidligere forskning

Utdanning for bærekraftig utvikling er et ekspanderende forskningsfelt med røtter fra både miljøundervisning og internasjonale politiske hold knyttet til FN (Gabrielsen & Korsager, 2018). Til tross for at det er økende enighet og et større fokus på utdanning for bærekraftig utvikling, kommer det fortsatt rapporter fra flere lærere som føler seg usikre på gjennomføring av undervisning med bærekraftige tema (Gabrielsen & Korsager, 2018). Årsaker til dette sees ofte opp mot at bærekraftig utvikling skal i større grad gi elever bevissthet og handlingskompetanse, og ikke kun innføring av bærekraftig utvikling som et generelt undervisningstema. En annen årsak som ofte knyttes opp mot lærerens usikkerhet er at det råder faglige og didaktiske uenigheter om hva undervisningen skal inneholde, og hvordan den skal implementeres. I tillegg er det fra nordiske og internasjonale forhold få empiriske studier av lærerens erfaring og perspektiver innen utdanning for bærekraftig utvikling. Studier viser også til at bruk av nærmiljø og uteundervisning praktiseres lite knyttet til tema med natur og miljø, hvor det er høyest aktuelt å benytte alternative læringsarenaer (Gabrielsen & Korsager, 2018)

I en ny studie av Remmen & Iversen (2022) ble søkelyset rettet mot praksisen av uteundervisning i Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige. Her fant de ut at til tross for at nordiske forskere understreker viktigheten av å koble sammen klasserommet og aktiviteter gjort utendørs, er det relativt få nordiske studier som undersøker de mulige læringsløyper som elevene kan ta fra klasserommet og ut i naturen.

Det tyske universitetet i Bremen gjennomførte i 2014 flere case-studier som viste at kobling mellom utdanning for bærekraftig utvikling og naturfagundervisning som presenterer sosiovitenskapelige problemstillinger, har stort potensial for elevenes utvikling av nyttige ferdigheter både i og utenfor klasserommet (Eilks, 2015). En slik kobling fremlegger at de vil også gi et mer balansert syn på vitenskapelig betydning i den samfunnsmessige og profesjonelle kontekst. Litteratur om utdanning for bærekraftig utvikling anbefaler en grundig orientering rundt aktuelle samfunnsspørsmål med en tverrfaglig tilnærming. Studien fra Bremen (Eilks, 2015) presenterte at den undervisningen vi planlegger og tilrettelegger for dagens elever bør være faglig oppdatert, men også innebære en implementering av ferdighetsorientert

undervisningsparadigme. Elevene skal utvikle bærekraftige kompetanser, og Wheeler (2000) uttrykte håp for at fremtidens elever utvikler ferdigheter som på et personlig plan får de til å handle på et individuelt- og samfunnsnivå (Eilks, 2015).

Burmeister et al. (2012) viser til fire grunnleggende modeller for integrering av utdanning for bærekraftig utvikling i naturfagundervisningen. Den første modellen Burmeister et al. (2012) presenterer er å nettopp vise til bærekraftige praksiser innen naturvitenskap gjennom praktisk laboratoriearbeid i utdanningen. Potensialet for utdanning for bærekraftig utvikling kan forsterkes ved at elever får selv observere, gjenkjenne og studere aktuelle problemstillinger (Eilks, 2015).

1.2 Studiens problemstilling, forskningsspørsmål og struktur

I denne masterstudien ble det valgt å gjennomføre et undervisningsopplegg i naturfag for 10.trinn ved Mausund feltstasjon. Formålet og motivasjonen for denne oppgaven var å se om elevgruppa ervervet kunnskap og motivasjon til å ivareta det biologiske mangfoldet etter praktiske arbeidsoppgaver på laboratoriet. Med hensyn til det empiriske datamaterialet bestående av spørreundersøkelse (pre-, post-test) og fokusgruppeintervju ønsket jeg å avdekke og løfte frem funn som svarer på oppgavens overordnede problemstilling og to forskningsspørsmål.

Overordnet problemstilling:

På hvilke måter kan praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing gi elever kunnskap og motivasjon til å ivareta det biologiske mangfoldet?

Fra denne problemstillingen ble det utviklet to forskningsspørsmål for arbeidet i å innhente data som besvarer oppgavens overordnede spørsmål. Følgende forskningsspørsmål vil belyse problemstillingen:

1. Hvilke faktorer mener elevene påvirker deres læringsutbytte under et praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing?
2. Hvordan kan praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing motivere for en handlingsendring?

Denne oppgaven er inndelt i seks kapitler. I det første kapitlet presenteres bakgrunnen og aktualiteten for studiens problemstilling og forskningsspørsmål. I kapittel 2 presenteres det teoretiske rammeverket som vil anvendes for å besvare problemstillingen. Videre vil kapittel 3 fremlegge studiens metodiske tilnærming og kvalitetskriterier. Kapittel 4 vil presentere resultatene og analysen fra datainnsamlingen. Studiens resultater vil i kapittel 5 drøftes opp mot presentert teori, og studiens forskningsspørsmål vil besvares. Her vil det også rettes et kritisk blick mot studiens metodiske tilnærming. Kapittel 6 vil løfte frem konkluderende betraktninger, og svare på studiens problemstilling. Til slutt vil studiens implikasjoner og veien videre presenteres.

Kapittel 2: Teoretisk tilnærming

I dette kapittelet vil masterstudiets teoretiske rammeverk presenteres*. Først vil kapittelet legge frem naturfagets tre dimensjoner, før begrepet «praktisk arbeid» forklares, og argumentene for og effektene av praktisk arbeid løftes frem. Deretter vil det gjøres rede for læringsutbytte, og begrepet kunnskap og motivasjon vil belyses. Til slutt vil kjennetegn ved utdanning for bærekraftig utvikling, og de kompetanser som utvikles ved en slik undervisningspraksis presenteres.

2.1 Naturfagets tre dimensjoner

Det overordnede målet med naturfaget er at elevene skal bli naturfaglig allmenndannet (Sjøberg, 2009). Dette impliserer at elevene skal lære om naturvitenskap som produkt, prosess og som en del av sosial institusjon. Naturfaget skal ikke kun oppleves som en haug med faktakunnskaper som elevene skal pugge og memorere. Naturvitenskapen består av flere elementære deler og har flere funksjoner som mange kanskje ikke er klar over (van Marion & Strømme, 2015). Sjøberg (2009) konkretiserer dette ved å trekke frem nettopp naturfagets tre dimensjoner, - naturvitenskapens produkter, naturvitenskapens prosesser og naturvitenskapen som del av en samfunnsmessig institusjon.

Produktdimensjonen viser til at naturfaget sees som et kunnskapssystem bestående av et staffeli av fagbegreper, teorier, lover og modeller. Naturvitenskapens produkter er teorier eller læresetninger som er gjeldende i fagets disiplin, for eksempel plastens kjemiske oppbygging, og miljøgiftenes påvirkning på nerve- og hormonsystemet.

Prosessdimensjonen illustrerer at naturvitenskap er noe som gjennom praktiske aktivitetstilnæringer kan søke og finne svar på ubesvarte spørsmål, samt illustrere kjente teorier og modeller. Gjennom naturvitenskapelige metoder og arbeidsmåter blir kunnskapen (produktene) kumulative og i stadig utvikling (van Marion & Strømme, 2015). Dette kan sees i sammenheng med dybdelæring hvor Ludvigsen-utvalget presenterer at dybdelæring handler om at elevene utvikler forståelse av begreper og ser sammenhenger innen et fagfelt (NOU 2014:7). Utvalget sier at dybdelæring innebærer at elevene skal kunne knytte ideer til allerede kjente begreper og prinsipper, slik at ny forståelse skal brukes til nye, ukjente problemstillinger

* Dette teorikapittelet er videreutviklet fra tidligere teori som har blitt brukt i pilotprosjekt for denne masteroppgaven (RFEL3100, høsten 2021).

(Holt et al., 2019). Et annet viktig poeng med prosessdimensjonen er at elevene også lærer å benytte ferdigheter som en bruker i naturfaglige praksiser.

Flere store naturfagsprosjekter gjennomført mot slutten av 1960 årene la størst vekt på fagets prosessdimensjon. Forskning trakk også fram at eleven i sitt arbeid med lærestoffet skal handle slik som forskeren i laboratoriet. Den amerikanske psykologen Robert Gagné påsto at naturvitenskapens egenart og læring kan sees som to sider av samme sak. Videre argumenterte psykologen for at vitenskapelige prosesser som blant annet å observere, klassifisere, eksperimentere og konkludere kan læres av elever, og at de har stor overføringsverdi til andre kunnskapsområder (Sjøberg, 2009).

Naturfag er av stor betydning for samfunnet vårt, og den samfunnsmessige betydningen av vitenskapen har økt massivt de siste hundre årene. Vitenskapens rolle og funksjon har endret seg i samfunnet, og man ser at kunnskaper i og om naturfag er relevant og nyttig i flere yrker og sosiale institusjoner (Sjøberg, 2009). Naturvitenskapen utgjør derfor en del av den sosiale institusjonen, og presenterer den tredje og siste dimensjonen.

2.2 Praktisk arbeid i naturfag

For denne studien velger jeg å benytte definisjonen av praktisk arbeid til Millar, Le Maréchal og Tiberghien (1999): «Praktisk arbeid er alle undervisnings- og læringsaktivitetene i naturfagene hvor elevene på en eller annen måte og i en eller annen fase av aktiviteten observerer eller på annen måte arbeider praktisk med objekter, materialer eller naturfaglige fenomener» (van Marion & Strømme, 2015). Denne definisjonen begrenser hverken for hvor eller hvordan det praktiske arbeidet blir utført, og fellesnevneren er at elevene studerer naturvitenskap ved hjelp av sansene, og ikke kun via leseferdighetene (Sjøberg, 2009).

2.1.1 Argumenter for bruk av praktisk arbeid i naturfag

Naturfaglig didaktisk litteratur fremstiller flere argumenter for bruk av praktisk arbeid i naturfag (Angell, 2011; Kind, 2003; Ringnes & Hannisdal, 2014; van Marion, 2015). Staberg et al. (2020) viser til at dersom en sidestiller disse argumenter, kan en sammenfatte de i følgende kategorier: Kognitive-, ferdighets- og affektive argumenter. Praktisk arbeid kan bidra til forståelse av naturfaglige begreper og teorier, vitenskapelige metoder og naturvitenskapens egenart. Praktiske arbeidsoppgaver kan også bidra til at elevene opparbeider seg praktiske

ferdigheter, sosiale ferdigheter og trening i tekniske og naturvitenskapelige arbeidsmåter. Det tredje og siste argumentet trekker frem at praktisk arbeid kan bidra til positive holdninger, motivasjon, engasjement og erfaring med naturvitenskapelige fenomener.

I studier av elevenes generelle holdninger, blant annet fra Osborne og Collins (2000) fant de at elever ser naturvitenskap som verdifull og viktig, men også vanskelig og lite interessevekkende. Elevene uttrykte en større interesse i arbeid som innebar eksperimentering og utforskning. Myers og Fout (1992) foreslo at positive holdninger til naturvitenskap forsterkes ved bruk av praktiske aktiviteter, gjerne med involvering av gruppearbeid. I tillegg viser også studier til at elever opplever ulike praktiske arbeidsoppgaver som morsomme, engasjerende og gir variasjon i undervisningen (Wellington, 2005).

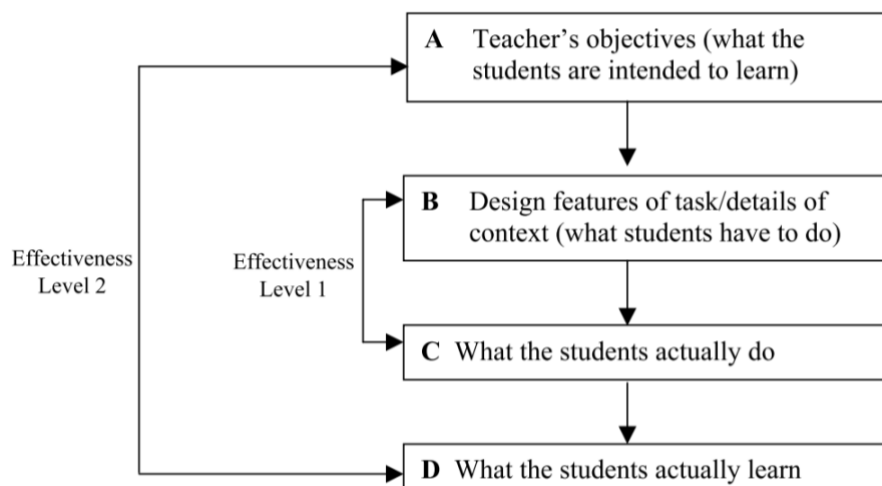
Den internasjonale studien TIMSS 1995 (Lie et al., 1997) gav resultater som tydet på at lærerne var enige om at det viktigste målet med praktiske aktiviteter i naturfag var å tilrettelegge for motivasjon hos elevgruppa. I en doktorgradsstudie gjennomført av Spriggs (2003) ble det gjennomført 14 fokusgruppeintervju med elever fra 11-14 årsalderen (Wellington, 2005). Disse gruppene skulle blant annet diskutere hvorfor de likte praktiske aktiviteter. Elevene trakk frem at de syntes praktisk arbeid var morsomt, interessant, fascinerende og overraskende. De understreket også at de følte på en selvstendighet under et praktisk arbeid, noe de likte veldig godt. (Spriggs, 2003 gjengitt i Wellington, 2015).

2.2.2 Effekten av praktisk arbeid

Praktisk arbeid har lenge blitt presentert som en viktig del av skolens naturfagskultur. Flere har sett på naturfagundervisningen og laboratorieaktiviteter som to uadskillelige deler for den naturfaglige allmenndanningen (Wellington, 2005). Til tross for denne tilsynelatende enigheten om at praktisk førte til læring, vokste det mot slutten av 90-tallet et kritisk blikk mot denne koblingen. Hodson (1990) stilte spørsmål om verdien av det praktiske arbeidet, enten var for å utvikle overførbare ferdigheter eller for å skape autentiske naturvitenskapelige eksperimenter. Kritikken var rettet mot hensikten til det praktiske arbeidet, og litteraturen pekte på begrensningene som et slikt «opplagsarbeid» kan by på (Wellington, 2005). Woolnough og Alsop (1985) stilte også spørsmål om koblingen mellom praktisk aktivitet og vitenskapelig kunnskap, og Watson (2000) stilte spørsmålene «Does it work? Is it worth the investment? Can it be used more effectively?» (Wellington, 2005).

Staberg et al. (2020) presenterer at en vesentlig faktor for elevenes læringsutbytte av det praktiske arbeidet er kvaliteten på selve gjennomføringen. Abrahams og Millar (2008) viser også til at en av de fundamentale hensiktene med et praktisk arbeid er nemlig å hjelpe elevene til å se sammenhenger mellom den virkelige verden av objekter, materialer og hendelser og den abstrakte verdenen av tanker og ideer (gjengitt i Staberg et al., 2020). Abrahams og Millar (2008) presenterer disse to verdenene for to ulike kunnskapsdomener, domenet av objekter og det observerbare (O) og domenet av ideer (I). De presenterer også en modell som hjelper å evaluere effektiviteten av det praktiske arbeidet i undervisningen. De inndeler effektiviteten i to nivåer, hvor nivå 1 viser til hva elevene gjør, og nivå 2 som handler om elevene faktisk lærer noe.

Ved å kombinere de to kunnskapsdomenene med effektivitetsnivåene, illustrerer Abrahams og Millar (2008) et analytisk rammeverk for evaluering av effektiviteten ved en praktisk aktivitet slik vist i Figur 1:



Figur 1: Modell for design og vurdering av praktisk arbeid (Abrahams & Millar, 2008, s. 1947). A-D viser den typiske oppbyggingen til en undervisningsøkt, hvor en starter med planlegging i A (hva elevene skal lære), B (hva elevene skal gjøre), C (hva elevene gjør) og D (hva elevene lærer). Effektivitetsnivå 1 illustrerer hva elevene gjør, og nivå 2 viser hva elevene lærer.

Studien til Abrahams og Millar (2008) baserte seg på observasjon fra 25 naturfagstimer med praktiske aktiviteter ved åtte engelske skoler. De analyserte effektiviteten av det praktiske arbeidet via rammeverket gitt i Figur 1. Resultatene tydet på at praktisk arbeid var effektivt med tanke på å få elevene til å gjøre det læreren hadde planlagt (effektivitetsnivå 1), men mindre effektivt når elevene skulle benytte seg av vitenskapelige ideer til å forklare hva de gjorde, hvordan de gjorde det og hvorfor (effektivitetsnivå 2). Studien viste også at det ble brukt for

lite tid til å støtte elevenes konstruksjon av ideer, og få naturfagstimer ble brukt til å innføre koblingen mellom observasjoner og ideer under det praktiske arbeidet (Staberg et al., 2020)

Funnene fra studien viste også til at lærerne brukte for lite tid i tilrettelegging og planlegging av undervisning som gav elevene mulighet til å lære vitenskapelige ideer basert på deres observasjoner. Fokuset var mer rettet mot hvordan lærernes presentasjon av aktivitetene, og diskusjon av hva elevene skulle gjøre. De faglige diskusjonene som foregikk var hovedsakelig rettet mot det faglige aspektet, og ikke innholdet knyttet til eksperimentell design, datainnsamlingen, analysen eller tolkningen av data. Abrahams og Millar (2008) trekker frem i sin studie at det som omhandler objekter, materialer eller fenomener ikke nødvendigvis vil føre til elevs læring av eller evne til å bruke de naturvitenskapelige ideer og teorier dersom læreren ikke tilrettelegger for dette. Elevene trenger støtte til å se slike sammenhenger, og Abrahams og Millar trekker frem at et praktisk arbeid kan forbedres vesentlig dersom lærere introduserer de naturvitenskapelige ideene under aktiviteten, og ikke kun i en oppsummering i etterkant.

Osborne (2015) trekker frem at praktisk arbeid må inneholde mer enn selve gjøringen, og viser via en modell hvordan naturvitere jobber. På den ene siden eksperimenterer de, og på den andre siden formulerer de hypoteser, foreslår løsninger, og studerer teorier og modeller. Det siste aspektet med praktiske arbeidet mener Osborne er undervurdert, og trekker frem at læreren må ikke glemme sin rolle i å bygge elevenes forståelse av de naturvitenskapelige ideer (domenet av ideer).

2.3 Kunnskap og læring

2.3.1 Hva er kunnskap?

Kunnskap i naturfaget består av faktakunnskaper, modeller, lover og teorier som både forklarer og beskriver fenomener og sammenhenger i naturen (Holt et al., 2019). Naturfaget i skolen skal gi elever innsikt i denne naturvitenskapelige kunnskapen. Elever skal også få erverve erfaringer og innsikt i prosesser hvor denne kunnskapsbasen kontinuerlig ekspanderes, forbedres og rekonstrueres.

Kompetanse er et mye brukt begrep i dagens kunnskapssamfunn, og i de nye læreplaner defineres kompetanse på følgende måte: «Kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter for å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente

sammenhenger og situasjoner. Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning.» (Kunnskapsdepartementet, 2017). Kompetansebegrepet viser altså til at elevene skal lære seg både kunnskaper og ferdigheter, og anvende dette i ulike problemstillinger. Pellegrino & Hilton (2012) trakk frem i rapporten «Education for Life and Work» kompetanser som vil bli etterspurt i det 21. århundre, og som derav bør være del av utdanningen. Pellegrino & Hilton (2012) presenterer videre at overføring av ferdigheter og kunnskaper er essensielt for fremtidens kompetanse. Videre trekker de også frem at dybdeløring er en prosess hvor elever får mulighet til å overføre det de har lært i én sammenheng, til en annen sammenheng. Slik som nevnt i kapittel 2.1 handler dybdeløring om nettopp dette.

2.3.2 Løring og løringsteorier

Løring

«Løring er endring i kunnskap og ferdigheter på grunn av erfaring» (Holt et al., 2019, s.18). Når en opplever noe nytt, mottar en gjerne inntrykk via sansene. I en slik situasjon vil hjernen rette fokuset mot den viktigste informasjonen den mottar (Mayer, 2011). På denne måten blir den nye informasjonen koblet til det en kan fra før av, og de eksisterende mentale modeller vil utvides og videreutvikles (Holt et al., 2019). Under praktiske arbeidsoppgaver kan flere sanser stimuleres. Elever kan studere naturfenomener med blant annet syn, lukt og smak. Ved at elevene får mulighet til å bruke sansene til å få innsikt i naturvitenskapen kan kunnskapen de konstruerer bli både kompleks og sammensatt. På denne måten kan en si at ulike kvaliteter og interesser utfordres, og muligheten for løring intensiveres (Ringnes & Hannisdal, 2014).

Løringutbytte er relativt kjent og omdiskutert begrep i norsk sammenheng. I den utdanningspolitiske debatten benyttes ofte begrepet som et uttrykk for kvaliteten av oppløringen. Det finnes flere ulike definisjoner av begrepet «løringutbytte», og Utdanningsdirektoratet som er underlagt Norges Kunnskapsdepartement definerer løringutbytte på følgende måte: «Løringutbytte handler om hva den enkelte har lært, og kan utføre etter å ha gjennomført oppløringen» (Utdanningsdirektoratet, 2016). Utdanningsdirektoratet viser til at i begrepet inngår blant annet den kompetansen, de kunnskapene, ferdighetene, verdiene og holdningene elevene erverver via oppløringen.

Løringutbytte kan forstås som et normativt begrep, og definisjonens innhold gir utgangspunkt for refleksjon og ulike tolkninger. Oppløring – *om*, *for* og *gjennom* omtales som tre

dimensjoner ved opplæringen som kan gi et rammeverk for hvordan en forstår elevenes læringsutbytte. Opplæring *om* viser til den intellektuelle kompetansen, som betyr å blant annet å gi innsikt og kunnskap. Opplæring *for* viser til hvordan vi kan utruste elevene til å kunne håndtere fremtidens problemstillinger. Opplæring *gjennom* handler om at elevene gjennom reell deltakelse innhente erfaringer og oppnå handlingskompetanse. Her pekes det på verdien av læringsprosessene, og at de erfaringene og opplevelsene elevene innhenter er et læringsutbytte i seg selv (Skjeggestad, 2019).

Innen naturfagdidaktikken har det i senere tidsepoke vokst frem et felles internasjonalt forskningsprogram som innehar et felles syn på både vitenskap og læring, - konstruktivismen. I følge konstruktivistiske læringssyn blir kunnskap etablert gjennom aktive prosesser der naturvitere i fellesskap skaper ny viten (Ringnes & Hannisdal, 2014). Elever utvikler sin egen personlige kunnskap gjennom sosiale prosesser, og denne kunnskapen vil variere fra elev til elev avhengig av tidligere erfaringer og kompetanse. Elevenes kunnskap, og organiseringen av kunnskapen som et nettverk av den ervervede kunnskapen, sees som elevenes kognitive strukturer. Begrepet læring innebærer derfor både en ekstensjon, og en omstrukturering av elevenes kognitive strukturer (Ringnes & Hannisdal, 2014).

Konstruktivismen tar utgangspunkt i teorier om hva kunnskap er. Kunnskap konstrueres fra aktiviteter, og en bygger videre kunnskap ut ifra den kunnskapen en allerede har. Læring skjer altså gjennom individets aktivitet. I pedagogiske kretser råder det en enighet om at aktivitetsbaserte tilnærminger og oppgaver er mer fordelaktige enn oppgaver hvor læreren styrer prosessene og aktiviteten. Bakgrunnen for en slik oppfatning kommer fra den konstruktivistiske læringsteorien (van Marion & Strømme, 2015). Tanken og ideen om en mer elevaktiv oppgavetilnærming og læringsprosess tilrettelegger for variasjon, og kan indirekte vekke interesse og motivasjon for naturfaget.

Fra en undersøkelse gjort blant norske 10.klasseelever viste 70% av utvalget at de likte å gjøre forsøk i naturfag, og at praktisk oppgaver slik som for eksempel forsøk, var en av tre arbeidsmetoder elevene likte best (Staberg et al., 2020). Andre studier fra blant annet Almendingen et al. (2003) viste også at et norsk utvalg med ca. 3000 elever ved 7.trinn, vurderte aktivitetstilnærmet undervisning, med spesielt elevforsøk som favoritt. Lærerne ved studien opplevde også at elevene likte det praktiske arbeidet i faget best. Samme studie presenterte også at det store elevflertallet mente de lærte mye naturfag ved å gjøre praktiske arbeidsoppgaver.

Kort sagt likte de og lærte mer av aktivitetsbaserte arbeidsmetoder, men at overdreven bruk av aktivitetstilnæringer kunne bli anstrengende og krevende i undervisningssammenheng (Almendingen et al., 2003).

Til tross for at det råder fra flere pedagogiske hold at aktivitetsbasert undervisning er gunstig for elevenes læring og interesse, viser studien til Abrahams & Millar (2008) at læringseffektiviteten ved praktisk arbeid er overvurdert. De trekker frem i sine studier at det er utfordrende å trekke tydelig parallell fra høy forekomst av eksperimentelt arbeid og gode prestasjoner i naturfaget (Kjærnsli, 2007; Staberg, 2020).

Kjærnsli (2007) fant at elever i klassen hvor det var middels hyppighet av eksperimentelle arbeidsmetoder, presterte bedre enn de elevene hvor mye eller lite tid ble viet til eksperimentelt arbeid. Forklaringer som forskerne trekker frem er mangel på rammer og støttestrukturer, samt lite læringsfremmende forsøk. Kvaliteten og egenskapene til eksperimentene læreren introduserer er avgjørende for elevene læringsutbytte (Staberg et al., 2020).

Læringsteorier

I læreryrket står mellommenneskelige relasjoner sentralt. Røttene til den sosiokulturelle læringsteorien kommer fra den russiske psykologen Lev Vygotsky som beskriver at læring skjer gjennom deltakelse i et fellesskap med språket som hovednøkkel «Resultatet av interaksjon er at vi utvikles som individer, både med tanke på vårt intellektuelle og kommunikative repertoar» (Larsen, 2022; Vygotskij, 2001).

Den sosiokulturelle læringsteorien fokuserer på læring som en sosial prosess, i motsetning til mange andre teorier hvor læring blir sett gjennom et individuelt perspektiv. Læringen rives løs fra det individualistiske perspektivet, mens det sosiale fellesskapet, kulturen og språket blir trukket frem som elementært for barnets utvikling og læring (Imsen, 2016). Selv i den selvstendige, individuelle tenkningen spiller det sosiale aspektet en stor rolle mener Vygotskij (2001), da denne tenkningen er et resultat av det sosiale samspillet mellom individet og andre mennesker (Imsen, 2016). Teorien legger fokus på det sosiale aspektet med læring og hvordan læring skjer i fellesskap med andre.

Det sosiale legger premissene for læring, både i fellesskapet og for individet. Vygotskij sine teorier har stor betydning for hvordan en forstår læring. Kommunikasjonen mellom aktørene i læringsprosessen er en essensiell faktor, og synet på at elevsamarbeid øker læringsutbyttet er

gjennomgående (Engh, 2011). Vygotskij løfter også frem den proksimale sone som beskriver elevens mulighet til å utvikles fra det ståstedet en befinner seg på (Olsen, 2017; Vygotskij, 2001).

2.3.3 Læringsfremmende klasseledelse

Klasseledelse handler om lærerens arbeid i å skape gode betingelser for både faglig og sosial læring i skolen (Nordahl, 2012). Aktivitetsledelse og undervisning er selve kjernen i lærergjerningen, og det overordnede målet er å skape et godt læringsmiljø hvor den enkelte elev kan utvikle seg både faglig og sosialt (Bergkastet et al., 2013)

Lærerens didaktiske kompetanse samspiller med elevenes læring (Gustafson et al., 2015), og lærerens ferdigheter i klasseledelse er en viktig forutsetning for å lykkes som lærer (Bergkastet et al., 2013). Den overordnede hensikten med den undervisningen skolen gjennomfører er å sikre at alle elever har et læringsutbytte som er maksimalt i forhold til elevenes egne forutsetninger (DuFour & Marzano, 2011). I artikkelen «Klasseledelse i ungdomsskolen – fire læreres meninger og opplevelser» løftes ungdomsskolelærere sitt syn på klasseledelse frem. Studien presenterer at lærere relaterer regelsetting, rutiner og struktur til klasseledelse, og at relasjonsbygging er det viktigste i alle sammenhenger ved klasseledelse. (Postholm, 2013)

Doyle (1986) trekker frem to hensikter med klasseledelse. Først og fremst skal klasseledelse etablere et klassemiljø som preges av ro og harmoni der elevene kan engasjeres i meningsfull, faglig læring. For det andre skal også klasseledelse gi elever mulighet til at elevene utvikler seg faglig og sosialt. Læreren som skaper et inkluderende trygt klassemiljø, opprettholder arbeidsro og som bistår under elevenes arbeid er gode klasseledere. Videre forskningslitteratur understøtter dette og presenterer at «kvaliteten av lærerens klasseledelse er den viktigste påvirkningsfaktoren for elevenes læringsutbytte» (Ogden, 2012). Sosialkonstruktivistiske teorier har også begrunnet viktigheten av å skape tydelige rammer og strukturer i klasserommet, med den hensikt å ha et sterkere fokus på at læringsklimaet konstruerer og tilrettelegger et godt læringsmiljø (Evertson & Weinstein, 2006).

2.4 Motivasjon

Motivasjon kan i dagligtalen sees som drivkraften som ligger til grunn for våre handlinger. Den gode læreren er ifølge Nordahl (2012) blant annet en klasseleder som tilrettelegger for motivasjon. Læreren som leder klassen, undervisningsforløpet og vurderingspraksisen på en hensiktsmessig måte kan gi elevene et godt læringsutbytte. Viljen til å lære er en vesentlig

forutsetning for motivasjon for læring (Smith, 2009). Hvis eleven har lyst til å lære, vil klasselederens neste steg være å etablere interesse hos eleven for fagstoffet. Elever skal sees som aktører i eget læringsarbeid. Elevautonomi og selvregulering er en krevende prosess, og vil forutsette læringslyst (Knutsen, 2015).

To typer interesse som læreren kan legge til rette for er situasjonsinteresse og individuell interesse. Situasjonsinteresse viser gjerne til det sosiale aspektet i klasserommet eller opplevelsen knyttet til undervisningsopplegget. Læreren har en viktig rolle i å etablere et trygt læringsmiljø for elevene. En elev som opplever seg trygg, akseptert og respektert vil føle seg komfortabel til å tre utenfor sin proksimale sone (Olsen, 2017). Er den situasjonsbestemte interessen til stede, kan individuell interesse oppstå. Her vil lærerens didaktiske kompetanse og egenskaper være av vesentlig betydning for hvorvidt elevene motiveres (Smith, 2009).

Motivasjonen kan beskrives som den energien eller kraften som ligger under og driver frem handlingene, samt styrer adferden hos mennesker. Det skiller mellom indre og ytre motivasjon, og forskning viser at indre motivasjon gir større læringsutbytte. Den ytre motivasjonen stammer fra en ytre stimuli, som for eksempel belønning (Ryan & Deci, 2020), og den indre motivasjonen er en naturlig kraftkilde som kommer innenfra (Bandura, 1986). Skaalvik og Skaalvik (2013) viser til at et læringsmiljø preget av struktur og oversikt gir en forutsigbarhet og trygghetsfølelse blant elevene. Elevenes behov for forutsigbarhet, orden og struktur er avgjørende. Når elevene føler seg komfortable og trygge i klasserommet, vil deres indre motivasjon øke. Lærerens oppgave er å konstruere tydelige rammer, slik at grunnmuren står stabilt. Når elevene opplever mestring ut fra egne forutsetninger, vil motivasjonen for å lære øke (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Praktisk arbeid kan som tidligere nevnt stimulere flere sanser, og virke som en motiverende faktor i selve læringsprosessen. Ved at elevenes ulike evner og interesser utfordres, kan praktisk arbeid gi elevene økt læringsutbytte (Ringnes & Hannisdal, 2014). I en studie gjort av Spriggs (2003) pekte også på at elevene følte at praktisk arbeid påvirket deres læringsutbytte ved at de kunne skape seg et «eget bilde» av det som foregikk. Elevene trakk fram at interessen vokste frem ved at de fikk se, høre eller smake på laboratoriet, og ved å gjøre det selv, i stedet for å bare lese og skrive om det (Spriggs, 2003 gjengitt i Wellington, 2005).

2.5 Bærekraftig utvikling

«Bærekraftig utvikling er en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov» (FN-sambandet, 2021). Denne definisjonen legger vekt på grunnleggende behov og muligheter for et bedre liv for jordas befolkning. Bærekraftig utvikling har i de senere årene blitt sentral i både den politiske og vitenskapelige dagsordenen, og FNs 17 bærekraftsmål er en felles arbeidsplan for verden for å bekjempe fattigdom, ulikheter og stoppe klimaendringer. For å frembringe en bærekraftig utvikling må verden jobbe på tre områder, 1) klima og miljø, 2) økonomi og 3) sosiale forhold. Disse områdene kalles ofte også de tre dimensjoner i den bærekraftige utviklingen, og det er koblingen mellom disse som bestemmer om noe er bærekraftig. En bærekraftig utvikling vil med hensyn til de tre dimensjonene betyr å løse klimakrisen, skape grønn vekst hvor menneskers behov møtes uten tap av biologisk mangfold, og forsikre at verdens befolkning får leve gode og rettferdige liv (FN-sambandet, 2021).

De 17 bærekraftsmål, og 169 delmål skal sammen rette verden imot et mer bærekraftig samfunn. Målene kan sees som et hierarkisk system, bestående av biosfæren, samfunn og økonomi. Systemet viser til hvordan de 17 bærekraftsmålene kan relateres til de tre dimensjonene nevnt over, men illustrert som et hierarkisk pyramidesystem hvor biosfæren er grunnlaget, og henholdsvis samfunn og økonomi over. Biosfæren som utgjør summen av alle økosystemer på jorda fremheves som fundamentet i systemet og for resten av bærekraftsmålene. Uten en bærekraftig biosfære, vil det ikke kunne skapes en bærekraftig utvikling på sosiale og økonomiske nivå.

For å skape grønn vekst og forsikre god og rettferdig levestandard for verdens befolkning, må først og fremst livet på planeten vår bevares. Dette vil si at vi må begrense tap av det biologiske mangfoldet. Biologiske mangfoldet er diversiteten av alle levende organismer (Ratikainen, 2022). Summen av mangfoldet i naturen kan presenteres på tre ulike nivåer: Det genetiske nivået, artsmangfoldet og økosystemmangfoldet. Det er flere argumenter til hvorfor en bør ivareta det biologiske mangfoldet. Generelt kan en dele disse i fire grupper ut ifra deres verdi for jordas befolkning, - de moralske-, økonomiske-, biologiske- og estetiske argumenter (Synnes et al., 2008). Mange arter i dyre- og planteriket har både en direkte og indirekte økonomisk verdi da de er kilder til mat og medisiner. Det moralske argumentet handler om at arter ansees å ha egenverdi, og at det er etiske årsaker til hvorfor en bør bevare diversiteten. Det biologiske argumentet trekker frem at det er en nødvendighet å bevare det biologiske

mangfoldet for å bevare næringskjedene og nøkkelartene. Det estetiske argumentet viser til at naturen gir muligheter for rekreasjon, frihet, kreativitet og opplevelser (Synnes et al., 2008)

Bærekraftsmål 14 som omhandler livet i havet sier at vi skal bevare og bruke havet med de marine ressursene på en bærekraftig måte (FN-sambandet, 2022b). Havet dekker ca 70% av jordas overflateareal, og rommer 95% av planetens leveområder (WWF, 2022a). I tillegg til dette gir havet oss oksygen, og forsyner oss med næring gjennom vann og mat. Til tross for at havet forsyner oss med livsviktige ressurser, ser man at de marine habitat utsettes for klimaendringer, forurensinger, overfiske, ødeleggelse av havbunn og plastforsøpling (FN-sambandet, 2022b). Det sistnevnte er spesielt et stort problem for det biologiske mangfoldet i havet. Plast skader dyreliv både i havet og langs kysten. Plastens oppbygging og egenskaper gjør det lite nedbrytbart, som fører til at plasten kan sirkulere i vannmassene i lang tid. Dette kan utsette dyr for både direkte og indirekte skade. Dyr kan fysisk sette seg fast i plasten, eller ved å spise det. Plasten kan også ved å sirkulere i vannmassene gjøre indirekte skade ved å spre patogener og miljøgifter til de marine organismene.

2.5.1 Utdanning for bærekraftig utvikling

Utdanning for bærekraftig utvikling (UBU) har som hensikt å gi elever i dagens klasserom innsikt i at den verden vi lever i dag, vil se annerledes ut i fremtiden. En utdanning for bærekraftig utvikling har som formål å utruste elevene til å leve i en bærekraftig verden som tilrettelegger for gode levevilkår for alle. Dette innebærer at elevene må få innsikt i problematikken som råder i dag, og hvilke problemstillinger som vil bli aktuelle for morgendagens samfunn.

Sinnes (2021) trekker frem at det er på tide at utdanningssystemet tar dette på alvor. Skolen utdanner i dag elever som skal leve i en verden med helt andre ressurser enn det vi har i dagens samfunn. Lærere må derfor utruste elevene, blant annet ved å gi relevant og nyttig utdanning som gir de forutsetninger og kunnskaper som trengs for å leve bærekraftige liv. Dette vil kunne innebære alt fra hvordan undervisningen planlegges, tilrettelegges og gjennomføres til hvordan skolen driftes. Et annet punkt vil være å involvere elevene i skolens beslutninger, slik at de kan føle eierskap til skolens handlingsplan og overordnede mål.

Dagens samfunnsborgere lever i en tid preget av flere usikre momenter. Forskningsartikler, globale avtaler og klimarapporter preger nyhetsbildet, og vi er klar over hvorfor verden må

føres i en mer bærekraftig retning. Med bakgrunn i dette er det en nødvendighet at en erverver den kompetansen som gir muligheter for å gjøre gode, fornuftige og sunne avgjørelser som tar hensyn i naturens vippepunkter (Sinnes, 2021).

2.5.2 Kjennetegn for en utdanning for bærekraftig utvikling

Utdanning for bærekraftig utvikling er et stort, komplekst og utfordrende fagfelt, og det råder uenigheter om hva som kjennetegner en slik utdanning. Likevel er det viktige elementer som er til felles for de ulike tilnærmingene. De elementære delene som ofte trekkes frem som kjennetegn ved utdanning for bærekraftig utvikling er (Sinnes, 2021, s.55):

1. Faglig oppdatert kunnskap
2. Tverrfaglig tilnærming til undervisningen
3. Kunnskapen kobles opp til elevenes kontekst
4. Utvikle andre kompetanser enn bare de rent teoretiske, som blant annet kritisk tenkning, systemforståelse, kommunikasjon og samarbeidsevner, fremtidstenkning og fremtidstro, handlingskompetanse
5. Skolen skal være en arena hvor en lærer å leve bærekraftig

Med utgangspunkt i disse fem kjennetegn hentet fra Sinnes (2021) vil dette delkapittelet videre presentere og utdype de fremlagte elementer.

2.5.2.1 Faglig oppdatert kunnskap

Sentralt i utdanning for bærekraftig utvikling er faglig oppdatert kunnskap (Sinnes, 2021). Skal en erverve innsikt og forståelse for utfordringene og mulighetene knyttet til en bærekraftig utvikling, kreves det kunnskapsforståelse. Kunnskap sett fra det naturvitenskapelige, sosiale og økonomiske perspektivet er nødvendig i bekjempelse av fattigdom, stoppe klimaendringer og foreta et grønt skifte. En utdanning for bærekraftig utvikling vil avhenge av kompetente og kunnskapsrike lærere for å sikre god kunnskapsoverføring til elever.

2.5.2.2 Tverrfaglig tilnærming til undervisning

Det andre elementet som kjennetegner utdanning for bærekraftig utvikling, er å se at problemstillinger knyttet til for eksempel klimaforurensinger er tverrfaglige. Fra et naturvitenskapelig ståsted kan en både forklare og illustrere det som skjer med naturen som følge av klimaendringer, tap av biologisk mangfold eller andre ikke-bærekraftige

utviklingstrekk. En slik problemstilling kan også likegodt knyttes opp til et økonomiske og sosiale dimensjonen (Sinnes, 2021). Hvordan påvirkes samfunnet av mindre matressurser, og hvordan vil dette påvirke bekjempelse av fattigdom og urettferdighet i verden?

Elevene må introduseres slike problemstillinger, og for å legge til rette for god utdanning for bærekraftig utvikling, må en derfor jobbe tverrfaglig (Sinnes, 2021). I fagfornyelsen presenteres de nye tverrfaglige temaene, og disse gir skolen muligheter for å tilrettelegge for tverrfaglig undervisningsopplegg. Sinnes (2021) trekker frem at for at et slikt arbeid skal være gjennomførbart, kreves det vilje og innsats fra både lærere og ledelse ved skolen.

2.5.2.3 Kunnskap må kobles til elevenes kontekst

Autentisk blir i dagligtale brukt som begrep som viser til noe som er ekte, originalt eller opprinnelig (Olseth, 2020). I undervisningssammenheng viser ofte begrepet til skolefag sin relevans til hverdagsliv og yrkesliv. Elevenes innsikt og opplevelse av relevant og engasjerende arbeidsoppgaver er avgjørende for fagets betydning for deres læring og liv (Jerrim et al., 2020).

Cumming & Maxwell (1999) viser til at fraværende opplevelse av autentisitet hos elever ofte er et resultat av lite koblinger mellom det elevene erfarer i det virkelige liv og ideene naturvitenskapelige teorier presenterer. Abrahams & Millar (2008) underbygger også dette ved å peke på at koblingen mellom det elevene gjør og forståelsen av de vitenskapelige ideene som teoretisk underbygger aktiviteten er svak. I slike tilfeller blir det avgjørende at læreren benytter sine didaktiske og faglige kompetanser til å presentere disse koblingene for elevene.

Å se koblinger fra det skolen introduserer elevene til den virkelige verden er sentralt for all utdanning, også utdanning for bærekraftig utvikling. Et overordnet ønske og mål for undervisning knyttet til bærekraftig utvikling er at elevgruppa skal kunne se sammenhenger, samt anvende den kunnskapen de erverver til å foreta bærekraftige valg. «Undervisningen må gjøres relevant for å forstå både lokale og globale problemstillinger» (Sinnes, 2021, s.58). For å ta del i verdens klimaproblematikk, er det derfor viktig at elevene blir introdusert dette gjennom skolens utdanning. (Sinnes, 2021)

I en utdanning som har som formål å fremme bærekraftig utvikling, anses det derfor som sentralt at barrieren mellom skolen og verden utenfor tas bort, slik at elevene erverver erfaringer fra verden utenfor skolens fire vegger. Autentiske læringsmiljø er viktig for elevenes

læringsutbytte, og litteraturen (Anderson, 1996; Sterling, 2010) fremlegger at for at elevene skal ha muligheten til å forstå de utfordringene som råder, bør elevene bli en aktør i verdens mens de går på skolen (Sinnes, 2021).

Uteundervisning er i litteraturen et samlebegrep for å bruke alternativ læringsarena, slik som for eksempel naturen, bedriftsbesøk eller vitenskapsmuseer. Elever erverver ved uteundervisning kognitive, sosiale og fysiske erfaringer, og anses derfor som en viktig del av skolens naturfagundervisning og elevenes læringsutbytte (Tal, 2012). Elevene får ved bruk av alternative læringsarenaer se at det de lærer i skolesammenheng kan anvendes i situasjoner utenfor klasserommet. Dette gir elevene muligheter til å koble ny kunnskap med deres tidligere erfaringer, se kobling mellom teori og praksis, samt få innblikk i naturvitenskapelige metoder (Baund & Reiss, 2006, Maskall & Stokes, 2008 gjengitt i Remmen & Frøyland, 2017). Disse erfaringer gir elevene mulighet for dybdelæring (Maskall & Stokes, 2008 gjengitt i Remmen & Frøyland). Skal en dybdelæring foregå er det nødvendig at det som foregår ved den alternative læringsarenaen integreres med klasseromsundervisningen gjennom både forarbeid og etterarbeid (Remmen & Frøyland, 2017).

2.5.2.4 Kompetanser for en bærekraftig utvikling

I dagens teknologiske kunnskapssamfunn er det ikke mangel på faktaopplysninger og informasjon om verdens klimatilstand. Det florerer med teoretisk kunnskap om hvordan verden har blitt påvirket av blant annet naturkatastrofer, høykarbonlivsstil og forsøpling. Likevel ser man i dagens samfunn at denne kunnskapen i altfor liten grad endrer menneskers handlingsmønster og holdninger (Sinnes, 2021). Litteraturen om undervisning for bærekraftig utvikling er enige om at kunnskap isolert ikke er nok i en skole som skal fremme bærekraftig utvikling. Fra flere litterære hold trekkes det frem hvilke kompetanser (kompetansebegrep, se kap. 2.3.1) elever vil trenge for å være aktører i en utviklende verden (Sinnes, 2021). UBU-litteraturen trekker spesielt frem at det er viktig at elevene trenger å erverve kompetanser som ikke bare er nyttig i dagens verden, men også kompetanser som skal bidra til å utvikle verden i en mer bærekraftig retning (Sinnes, 2021).

UNESCO definerte i 2017 det de betegner som åtte nøkkelkompetanser for bærekraftig utvikling. Flere av disse kompetansene går igjen i UBU-litteraturen til tross for små ulikheter. For denne masterstudien har jeg valgt å fokusere nærmere på kompetansene, - kritisk tenkning, systemforståelse, handlingskompetanse og fremtidstro (UNESCO, 2017).

A. Kritisk tenkning

«(...) Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning». Slik står det beskrevet i fagfornyelsen (Kunnskapsdepartementet, 2017). Kritisk tenkning innebærer at elevene skal lære seg å bruke fornuften i møte med blant annet praktiske problemstillinger. Opplæringen som skjer i skolen skal utvikle en forståelse av at metodene en benytter for å studere virkeligheten må tilpasses studiens design og mål, samt at valg av metode vil påvirke resultatet. I tillegg skal skolen bidra til at elevene stiller spørsmål, tenker kritisk og handler med etisk bevissthet (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Elevene omringes av informasjon fra flere hold, fra blant annet internett, sosiale medier, aviser, bøker og reklame. En kompetanse som vil være viktig i dag og i fremtiden vil være å kritisk vurdere om informasjonen en mottar er sann eller usann. Spesielt i utdanning for bærekraftig utdanning vil det være nødvendig å skolere elevene i å tenke selvstendig og kritisk. Elevene skal lære å foreta egne vurderinger av informasjonen de tilegner seg (Sinnes, 2021). «Elevene vil trenge den kompetansen i fremtiden både for å vurdere hvilke bærekraftsinitiativer som er sentrale og mulige når forholdene på jorda endrer seg» (Wals, 2011, s.61 gjengitt i Sinnes, 2021). Videre trekker Wals (2011) frem at elevene trenger kritisk tenking for å kunne evaluere kunnskapskildene, skaffe oversikt over all informasjon det finnes knyttet til bærekraftsspørsmål samt foreta bærekraftige livsvalg.

B. Systemforståelse

Utdanning for bærekraftig utvikling kan gi både komplekse og utfordrende problemstillinger. Bærekraftig utvikling er et tverrfaglig tema i fagfornyelsen, og dette innebærer at temaet kan belyses fra flere perspektiver, for eksempel fra et vitenskapelig og økonomisk perspektiv. Problemstillinger knyttet til slike tema blir ofte innviklede, også kjent som «wicked problems», (Pryshlakivsky & Searcy, 2013) og svarene vil differensiere basert på hvilket ståsted man analyserer problemstillingen fra. Systemforståelse som kompetanse fremmer Sinnes (2021) vil være en viktig kompetanse å inneha i det 21. århundre da dette kan gi elever innsikt i kompleksiteten, samt mulighet til å vurdere de ulike perspektiver og faktorer.

C. Fremtidstenkning og fremtidstro

«Vår felles fremtid» prydet forsiden av sluttrapporten til verdenskommisjonen for miljø og utvikling i 1987 (WCED, 1987). Kommisjonen som også er kjent som Brundtland-

kommisjonen etter Norges daværende statsminister Gro Harlem Brundtland satte begrepet «Bærekraftig utvikling» på dagsorden, og kommisjonen foreslo utviklingsstrategier som sammen skulle redde miljøet og klimaet for fremtiden.

Undervisning for bærekraftig utvikling skal gi elever tro på at fremtiden blir en god og fin tid å leve i. Fremtidstenkning og fremtidstro er en utfordrende kompetanse å trene hos elever i en tid med sammenfattende utfordringer og skremmende klimakriser. Gjennom undervisning for bærekraftig utvikling bør elever erverve innsikt i problematikken, men også føle at handlingene de gjør er av nytteverdi for fremtiden. I undervisningssammenheng snakkes det for eksempel ofte om konsekvensene av utslippene fra fossile brensler, men for å skape fremtidstro blant elevgruppa må en også vise til fremgangen og tiltakene som har blitt satt i kraft, og som har hatt en effekt. Her kan en nevne for eksempel den økende bruken av fornybare energikilder i verden. Det er altså flere faktorer som gir fremtidshåp, og elevene bør derfor få innsikt i også disse. I utdanning for bærekraftig utvikling er det viktig at elevene ser hva man kan gjøre for en bærekraftig fremtid, og ikke bare hva man ikke skal gjøre (Sinnes, 2021).

D. Handlingskompetanse

Et viktig mål med skolen er å fremme og utvikle elevenes handlingskompetanse (Sinnes, 2021). Elever skal i skolen erverve kunnskaper som skal kunne benyttes til å påvirke samfunnet både direkte ved politisk kraft og engasjement, men også ved å selv foreta bærekraftige livsstils valg (Sinnes, 2021). Handlingskompetanse er en kompetanse som Sinnes (2021) trekker frem vil være med å utvikle elevenes kapasitet og muligheter til å ta aktiv del i utdanning for bærekraftig utvikling. Kjernen for handlingskompetanse ligger, ifølge Mogenes og Schnack (2010) i selve handlingen, ikke bare handlingens egne formål, men at handlingen må være positive og planlagt, samt rettet mot problemløsning. Sass et al. (2020) trekker frem tre faktorer som er viktige for at elevene skal utvikle handlingskompetanse. Elevene må ha kunnskap om problemene, motivasjon for å handle og tro på egen handlingskraft.

Undervisningen vi introduserer for elevene kan øke elevenes bevissthet gjennom å utvikle og utvide deres kunnskap, ferdigheter og holdninger. Dette vil hjelpe elevgruppa til å utvikle handlingskompetanse for en bærekraftig utvikling. Slike kompetanser kan ikke læreren formidle eller overføre til sine elever. Handlingskompetanse utvikles gjennom varierte, tverrfaglige og utforskende undervisningsmetoder. For å skape relevans og etablere for

motivasjon bør undervisningen variere med bruk av ekstern kompetanse, samt benytte andre læringsarenaer (Scheie & Korsager, 2015).

Handlingskompetanse befestes gjennom å utvikle elevenes kunnskaper, ferdigheter og holdninger (Scheie & Korsager, 2015). Kunnskap om enkelte tema er sentralt under utdanning for bærekraftig utvikling. Kunnskap om for eksempel klima, energikilder, forbruk, plastens egenskaper, biologisk mangfold, naturområder og gjenvinning kan utvikles gjennom tverrfaglige og praktiske arbeidsoppgaver hvor elevene innhenter og adapterer informasjon via varierte undervisningspraksiser. Lærerens oppgave i et slikt arbeid vil være å formidle relevant teoretisk fagstoff, og samtidig gi elevene tilgang til gode og relevante litterære kilder. Under elevenes arbeid har også læreren en viktig rolle som veileder, samt tilrettelegge for de verktøyene, rammene og støttestrukturene som elevene trenger (Scheie & Korsager, 2015).

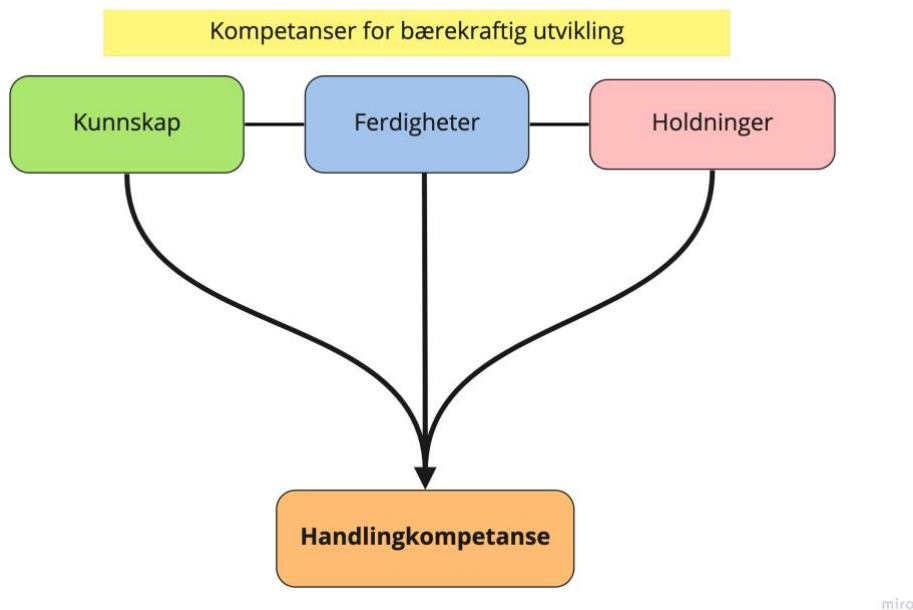
Rammer viser til området arbeidet skal foregå i, dekker temaet og angir tidsbruken. Støttestrukturer er redskaper som elevene får tilgang til under det aktuelle arbeidet, og disse strukturer står sentralt i all god tilrettelegging for læring (Knain & Kolstø, 2019). Mens rammene har en definerende funksjon som angir arbeidets utseende, metoder, tidslengde og overordnede mål, er støttestrukturer mer fleksible ved at de kan benyttes flere ganger i en ramme, og gjerne på tvers av rammer (Knain & Kolstø, 2019).

Ferdigheter for bærekraftig utvikling inkluderer blant annet det å kunne tenke kritisk, argumentere, reflektere, samarbeide, kommunisere, ha systemforståelse og være innovativ. For å fremme utvikling av disse ferdigheter blir lærerens oppgave å engasjere, finne aktuelle og relevante tema som kan gi elever motivasjon for å finne en løsning på problemstillingen (Scheie & Korsager, 2015). Ferdighetene til elevene kan trenes ved at elevene får arbeidsoppgaver som for eksempel krever kritisk tenkning, argumentasjon og kommunikasjon. Dette kan elevene oppleve ved at de får jobbe i grupper, diskutere ulike problemstillinger, og studere om de finner løsninger på både globalt og lokalt plan (Scheie & Korsager, 2015).

Holdninger som er den siste kompetansen for bærekraftig utvikling, viser til viktigheten av at elevene ønsker å handle og gjøre en forskjell. Tro og håp for fremtiden er av avgjørende betydning, og for å handle for bærekraftig utvikling må disse to ligge i bunn for arbeidet. Holdninger skapes ved at elevene får innsikt i at deres handlinger kan påvirke samfunnet, på godt og vondt. Lærerens oppgave for å fremme denne kompetansen vil som tidligere nevnt være

å presentere mulighetene, og ikke kun utfordringene. Tilnærmingen kan være se på elevenes forbruksvalg, eller la elevene selv komme med løsningsforslag som kan presenteres for de lokale politikere eller bedrifter (Scheie & Korsager, 2015) .

Ved å utvikle elevenes kunnskaper, ferdigheter og holdninger til bærekraftig utvikling, utvides elevenes handlingskompetanse. Disse tre kompetansene gir sammen handlingskompetanse, og er illustrert i Figur 2. Figuren er inspirert og forenklet fra Naturfagssenterets modell av handlingskompetanse (Scheie & Korsager, 2015).



Figur 2: Flytskjema som illustrerer at kompetansene kunnskap, ferdigheter og holdninger sammen utvikler handlingskompetanse for bærekraftig utvikling. Flytskjemaet er inspirert av naturfagssenterets modell av begrepet (Scheie & Korsager, 2015).

2.5.2.5 Skolen som arena for å lære å leve bærekraftig

For å sikre en bærekraftig fremtid, kan en ikke bare ha kunnskaper om bærekraftig utvikling – en må også lære hvordan en kan leve bærekraftig, og foreta gode valg. For at dette skal være mulig fremmer Sinnes (2021) at en trenger kompetente lærere som både har innsikt i kunnskaper og måter som vil fremme en bærekraftig livsstil. For kompetente og gode lærere, trengs det også målbevisste skoleledere som driver skolen på bærekraftig vis. Skolen må også drives bærekraftig slik at elevene får oppleve handling, og ikke bare ord og teori om hvordan man kan leve et bærekraftig liv (Sinnes, 2021).

Kapittel 3: Metode – forskningsdesign og prosess

Forskning handler om å søke etter ny kunnskap ved hjelp av vitenskapelige metoder og prosesser. Ved bruk av systematiske prosesser kan en innhente informasjon som på best mulig måte illustrerer den virkelige verden på en realistisk måte. All forskning baseres på prinsippene om logisk, kritisk og konsistent tenkning. Dette gjelder uavhengig om man undersøker relevansen av eksisterende kunnskap, oppdager ny vitenskap eller forklarer et fenomen (Lund et al., 2006).

I dette metodekapittelet vil forskningsdesignet og analyseprosessen av datamaterialet vil fremlegges. Videre vil det bli gjort rede for den vitenskapsteoretiske tilnærmingen som ligger til grunn for forskningsarbeidet. Avslutningsvis vil kvalitetssikringer og etiske betraktninger belyses.

3.1 Forskningsdesign

Forskningsdesignet betegnes som skissen for studiens undersøkelse (Ringdal, 2018). Studiens design impliserer forskerens valg av hvem som skal undersøkes, og hvordan dette skal gjennomføres (Tjora, 2021). Studiens overordnede problemstilling og forskningsspørsmål vil i lys av resultatene analyseres og besvares ved hjelp av kvalitativ metode.

Innen samfunnsforskning presenteres kvalitative og kvantitative forskningsmetoder som to paradigmer når det handler om å innhente informasjon om samfunnet, som videre analyseres. Kvalitativ metode benyttes ved innsamling av kvalitative data som eksempelvis ikke-numeriske funn, gjerne i form av tekst. Dette er i motsetning til kvantitative data som oppgis i form av tall eller andre mengdeformer (Robson & McCartan, 2016). En rekke andre forhold blir også løftet frem når vi ser på ulikhetene mellom kvalitativ og kvantitativ forskning. Blant annet vektlegging av forståelse med tanke på til forklaring, nærheten til de man retter søkelyset mot, med en åpen interaksjon mellom forsker og informant heller enn avstand til sine respondenter, og en induktiv fremgangsmåte heller enn en deduktiv (Tjora, 2021). For denne studien ble det benyttet kvalitative metoder med fleksibelt design. Flexibelt design kjennetegnes ved at studiens design utvikles som et resultat av den innhentede empirien. De første forskningsspørsmålene er ofte midlertidige, og med fleksible design kan disse endres underveis med hensyn til empiriens funn (Robson & McCartan, 2016).

Forskningens problemstilling er retningsgivende for valg av metodisk tilnærming, da det er nær sammenheng mellom forskningsspørsmål og hvilken metode som er mest relevant for datainnsamlingen. Forskningens design ansees også som en casestudie da det utvikles en relativt detaljert, intensiv kunnskap om en enkelt case av en gitt situasjon som er avgrenset i tid og rom. Situasjonen eller enheten man retter søkelyset mot kan blant annet være et individ, en gruppe eller en aktivitet innenfor en tydelig definert kontekst (Postholm et al., 2018). Konteksten er av stor betydning for case-studier, og i denne studien er casen et undervisningsopplegg for et 10.trinn om marin plastforurensing, avgrenset til Mausund feltstasjon og to dager høsten 2021. Klasseetnet reiste ut fra sin nærliggende ungdomsskole ut til feltstasjonen for å studere plastens innvirkning på en alternativ læringsarena. Feltstasjonens fasiliteter og lokaliteter gav gode muligheter for å konstruere et undervisningsopplegg om marin plastproblematikk da store mengder plast havner her på grunn av havstrømmene. Undervisningsopplegget er presentert i Kapittel 3.3. Case-studier betegnes som en empirisk undersøkelse av et fenomen i sitt naturlige habitat, og med bakgrunn i dette stemmer forskningsdesignet godt overens med studiens problemstilling (Ringdal, 2018).

Med bakgrunn i studiens overordnede problemstilling ble det tidlig høsten 2021 inngått et tett samarbeid med Mausund feltstasjon. På masterprosjektet var vi tre masterstudenter med hver vår oppgave som ønsket å studere ulike perspektiver med bruk av alternativ læringsarena. Før studiens oppstart fikk vi tre studenter reise ut til Mausund feltstasjon og innsisere området. Vi fikk også et foredrag fra feltstasjonens daglige leder, og bli med kystrenovatørene ut for å delta på rydding. Med bakgrunn i erfaringer, fasiliteter og muligheter ble det konstruert egne studier, og det ble brukt ulike strategier og metoder for å innhente data til tross for at det overordna temaet «bærekraftig utvikling i havet» var gjeldende for alle tre.

Studiens søkelys ble rettet mot hvordan et praktisk laboratoriearbeid knyttet til marin plastforurensing påvirker elevenes kunnskap og motivasjon for ivaretagelse av det biologiske mangfoldet. Datainnsamlingen bestod av to spørreundersøkelser og fokusgruppeintervju hvor fokuset var rettet mot elevgruppa, og formålet var å kartlegge elevenes kunnskap og motivasjon for temaet. Med bakgrunn i dette ble det gjennomført en kvalitativ studie ettersom en slik tilnærming bygger på data der blant annet informantenes meninger, forståelse og holdninger står sterkt (Befring, 2010). En kvalitativ forsker søker mot menneskers handlinger i sin naturlige kontekst, og på denne måten ønsker en å forstå deltagerens perspektiv. Mennesket lever og

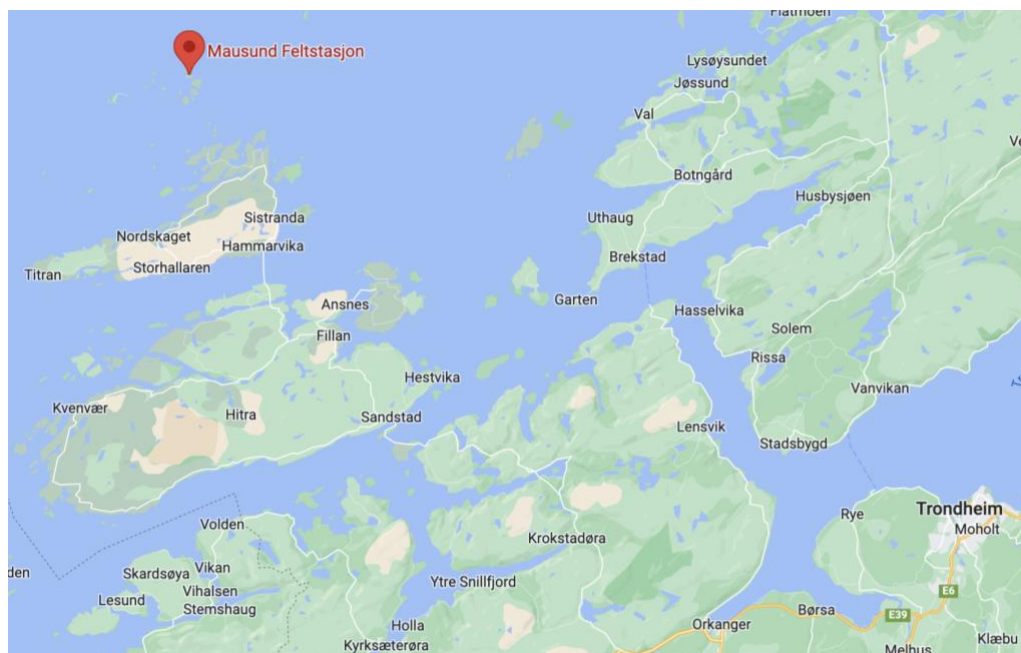
handler i sosiale fellesskap, og med bakgrunn i dette var ønsket for datasamlingen å registrere, utforske og få forståelse for elevenes prosesser i en virkelig setting (Postholm, 2010).

3.2 Forskningens sted og utvalg

Prosjektets undervisningsopplegg og datainnsamling ble gjennomført i forbindelse med et feltarbeid ved Mausund feltstasjonen, som ligger midt i skjærgården utenfor Frøya. Se bilde 1 for kart over plassering av Mausund, og bilde 2 for fotografi av området. Mausund feltstasjon har siden 2017 ryddet plastsøppel på Trøndelagskysten. Deres 18 kystrenovatører jobber aktivt for å bekjempe marin forurensing gjennom blant annet å rydde på strender og skjærgårder.

Mausund feltstasjon jobber for ei bærekraftig utvikling i havet, og området var godt egnet for undervisningsoppleggets tematikk da store mengder marint avfall skylles inn på land her på grunn av havstrømmene. I tillegg var området gunstig for dette undervisningsopplegget da feltstasjonen ikke er lokalisert så langt unna elevenes kjente nærmiljø.

Valg av forskningsdeltagere er en viktig prosess innenfor kvalitativ metode, og forskningens utvalg ble et 10.trinn ved en nærscole. Etter kontakt med en faglærer ved ungdomsskolen, og utsending av informasjonsskriv til skolen, foresatte og elevene ble det bestemt at 10.trinn fikk delta på feltarbeidet. Trinnet bestod av 50 elever fordelt på to grupper over to dager, som resulterte i fire grupper på 12-13 elever. Fra trinnet deltok 47 elever på spørreundersøkelsen, og det var totalt 9 frivillige elever som deltok på intervjuene. Av disse 9 elever som deltok i intervjuet var det en jevn fordeling mellom kjønnene, med fem gutter og fire jenter.



Bilde 1: Kart over Mausunds geografiske plassering. Hentet fra GoogleMaps (u.å).



Bilde 2: Fotografi over Mausund og øyrekkene, feltstasjon markert med gul pil (Kystvakta, 2020).

3.3 Undervisningsopplegg

Marin plastforurensing er et raskt økende og alvorlig miljøproblem, både lokalt og globalt. På grunn av plastens oppbygging og egenskaper forsvinner den ikke fra naturen. Plasten slites gradvis ned til mindre og mindre partikler, som til slutt er fragmentert til mikro- og nanoplast. Dette kan resultere i at platen kan sirkulere i vannmassene over lengre perioder, som igjen kan utsette dyr for lidelser, blant annet ved at dyr kan sette seg fast, eller ved å spise det. Havstrømmene frakter med seg plast, og kan derfor samles opp på spesifikke øyer, slik som for eksempel Mausund, se kart Figur 1. Med bakgrunn i Mausunds lokalitet og fasiliteter ble det designet et undervisningsopplegg på laboratoriet om den marine plastforurensingen for elevene ved 10.trinn. Figur 3, s.38. viser til undervisningsopplegget, og hvilken data som ble samlet inn ved de ulike tidspunkt.

Undervisningsopplegget på Mausund feltstasjon hadde som hensikt i å gi elevene innsikt i plastens struktur, egenskaper, virkemåter og konsekvenser for det biologiske mangfoldet. Elevene fikk i løpet av dagen på feltstasjonen studere plastens egenskaper både ute i felt og inne på laboratoriet gjennom praktiske aktiviteter.

3.3.1 Forarbeid ved elevenes ungdomsskole

Før elevene ankom Mausund feltstasjon, reiste vi tre masterstudentene ut til trinnets ungdomsskole. Her fikk vi introdusere oss selv, prosjektet og bli kjent med klassene. Dette besøket var også en del av forskningsdesignet, da det ble gjennomført en spørreundersøkelse som blant annet skulle detektere elevenes forkunnskaper til temaet. De innsamlede data gav også mulighet til å undersøke elevenes læringsutbytte fra undervisningsopplegget da elevene fikk tilsvarende spørreundersøkelse etter endt undervisningsopplegg på feltstasjonen.

I tillegg til at data ble samlet inn ved dette besøket, ble det også avholdt en presentasjon om det overordnede temaet for prosjektet. Etter gjennomført spørreundersøkelse fikk elevene en generell innføring om plast, - plastens oppbygging, historie og egenskaper. Elevtrinnet fikk diskutere fordeler og ulemper med plast, og ble presentert Norges plaststrategi. Her ble også elevene først introdusert til begrepet biologisk mangfold, og de ble presentert de overordnede argumentene for hvorfor en bør ta vare på det biologiske mangfoldet (økonomisk, moralske, biologiske og estetiske argumenter).

3.3.2 Elevene ankommer Mausund feltstasjon

Da elevene ankom Mausund feltstasjon, fikk elevene studere plast både ute i felt og inne på laboratoriet. Med hensyn til gjeldende koronarestriksjoner og feltstasjonens areal, ble elevtrinnet på 50 elever fordelt på to grupper over to dager. Elevgruppene ble begge dagene først møtt av oss masterstudentene, hvor elevgruppa på 25 elever ble raskt delt inn i to mindre grupper på 12-13 elever. Den ene gruppa ble med de to andre masterstudentene ut i felt, og den andre gruppa ble med meg inn til feltstasjonens laboratorium. Gruppen ute i felt fikk være med kystrenovatørene til Skogsøya som er en av de mange øyer rundt Mausund Feltstasjon. Elevene ble fraktet ut til øya med en 15 minutters båttur og samarbeidet tett med de ansatte med å rydde, ta ruteanalyse og grave nedover i jorda for å lete etter plastsøppel. Deres oppgaver i felt var i regi av de andre to masterstudentene, og vil derfor ikke presenteres videre i denne oppgaven.

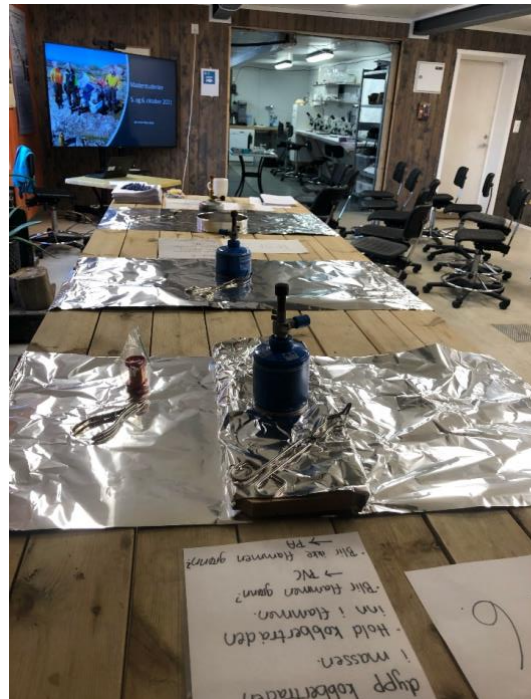
Inne på feltstasjonens laboratorium var det på forhånd gjort klart til at elevgruppa skulle få se nærmere på den marine plastproblematikken, se bilde 3. Aktivitetene som foregikk på laboratoriet, ble etter flere planleggingstimer designet av undertegnede. Hensikten med laboratoriearbeidet var å gi elevene innsikt i plastens innvirkning i jorda, identifisere ulike typer plast og studere plastens effekt på dyrelivet. Disse tre aktivitetene vil nå presenteres i mer detalj, og er også beskrevet med fremgangsmåte og utstyrsliste i Laboratoriehefte, se Vedlegg 1.

3.3.3 Introduksjon til feltlaboratoriet

Laboratoriearbeidet startet med et kort foredrag i plenum om plast i havet. Elementer fra presentasjonen som tidligere ble holdt ved elevenes ungdomsskole ble repetert, blant annet begrepet biologisk mangfold, argumenter for hvorfor vi skal ta vare på det biologiske mangfoldet, og hvorfor plasten utgjør en trussel for det biologiske mangfoldet i havet. I foredraget fikk også elevene en innføring om mikroplast, og presentert hvorfor mikroplast utgjør en trussel for det biologiske mangfoldet. Denne presentasjonen ble holdt av meg, og jeg forsøkte å være kortfattet, men tydelig slik at elevene skulle få en oppfriskning i temaet og repetert de kunnskaper de hadde fått introdusert tidligere.

Elevene fikk videre en innføring i sikkerhet på laboratoriet, og elevene fikk utdelt en laboratoriefrakk og ett par vernebriller som de skulle bruke under laboratorieaktivitetene.

I forkant av undervisningsopplegget ble det designet et laboratoriehefte som hver enkelt elev fikk utdelt ved oppstarten av laboratorieaktivitetene, se Vedlegg 1. Laboratorieheftet inneholdt informasjon om Mausund feltstasjon og hvorfor det var aktuelt å ha et feltarbeid akkurat her. Laboratoriehefte inneholdt videre faktaopplysninger om plast, dens nedbrytningstid, dens effekter på det biologiske mangfoldet og miljøgiftenes affinitet til mikroplast. Heftet gav også elevene statistikk om hvor mye tonn plast som havner i havet hvert år, med noen illustrative bilder, se laboratoriehefte s.2-4 (Vedlegg 1). Laboratorieheftet presenterte også de praktiske aktivitetene, med informasjon om de ulike postene, fremgangsmåte og plass for elevene til å skrive inn hypoteser og resultater.



Bilde 3: Laboratoriet inne på Mausund feltstasjon. I front: Post 2 med tilhørende flammestener. Midt i rommet: Foredragsplass med sittemuligheter for elevene. Bak: Laboratoriets våtrom utstyrt med blant annet stereolupe.

Etter introduksjonen til laboratoriet i plenum, ble gruppa på 12-13 elever delt inn i to grupper. Hver gruppe bestående av 6-7 elever skulle samarbeide på laboratoriet, og hvert gruppelem fikk utdelt hvert sitt ansvarsområde. Begge gruppene skulle ha en gruppeleder som hadde det overordnede ansvaret for gruppas arbeid. Laboratoriegruppene måtte også delegere ansvar for

de ulike delene, blant annet hypotesedannelse, fremgangsmåte, resultater og diskusjon. Etter hver post fikk elevene tid til å diskutere innad i gruppene de diskusjonsspørsmålene tilegnet den spesifikke posten.

Under laboratorieaktivitetene hadde jeg en todelt rolle. På den ene siden var jeg en kvalitativ forsker som via intervju og spørreundersøkelse studerte laboratoriearbeidets innvirkning på elevenes kunnskap og motivasjon for ivaretagelse av det biologiske mangfoldet, og samtidig siden var jeg en klasseleder som hadde det overordnede ansvaret for de introduserte aktivitetene. I laboratoriearbeidet aktiviserte jeg blant annet elevene ved å stille kritiske spørsmål, utfordre elevenes kunnskaper, veilede de og tilrettelegge for dialogisk samtale innad i gruppene. Mot slutten av hver post tok jeg også ansvar for en felles oppsummering av aktivitetens funn, og diskusjonsspørsmålene fra laboratoriehefte ble drøftet i fellesskap.



Bilde 4: Post 2 fra en annen vinkel, med utsikt.

Post 1 – Undersøkelser av jordprøver for mikroplast

Ved laboratorieaktivitetenes første post (post 1) skulle elevene undersøke jordprøvene for mikroplast. Fra arbeidet i felt fikk elevgruppa i oppdrag å ta med en jordprøve inn på laboratoriet. For den gruppa som startet inne på laboratoriet, hadde det på forhånd blitt innhentet jordmateriale fra samme sted som den andre gruppa skulle grave ut fra. Den innhentede jordprøven skulle elevene studere nærmere ved å sikte prøven i en sil og sortere ut plast, både makro- og mikroplast. Elevene fikk undersøke materialet som lå igjen i sikten og tilsatte det i en mettet saltløsning. Ved å tilsette siktet jordprøve i en mettet saltløsning flytter mikroplasten tydelig opp til overflaten.



Bilde 5: Post 1 med sin stasjon. Utstyrt med akvarium, jordprøver og siktesett. Akvariet inneholdt jordprøve løst i mettet saltløsning.

Elevene overførte deretter plasten som lå i overflaten til en petriskål og fikk studere hvordan mikroplast så ut i en stereolupe. Se bilde 5-8. Før de startet arbeidet ønsket jeg at elevgruppene skulle lage hypoteser over hvor mye, og hva slags plast de trodde de kom til å finne i jordprøven sin. Elevene skulle også skrive ned hva slags plast de fant, og diskutere innad i gruppene hvorfor de fant akkurat denne plasten i jordprøva. Se side 5 og 6 i laboratoriehefte for oppgavebeskrivelse, hypotese- og diskusjonsspørsmål.



Bilde 7: Et utsnitt av en jordprøve med store mengder makro- og mikroplast hentet fra Skogsøya.



Bilde 6: Laboratoriegruppe i aksjon under fysisk bearbeidelse av jordprøve



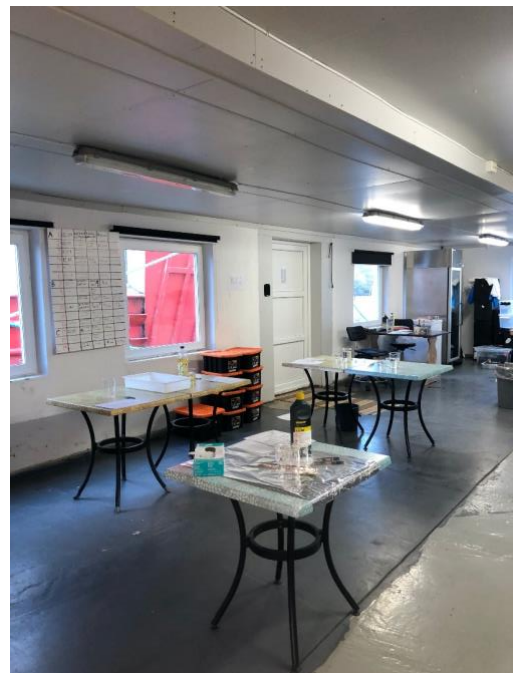
Bilde 8: Elev som studerer jordprøve for mikroplast ved hjelp av stereolupe

Post 2 – Identifisering av plast

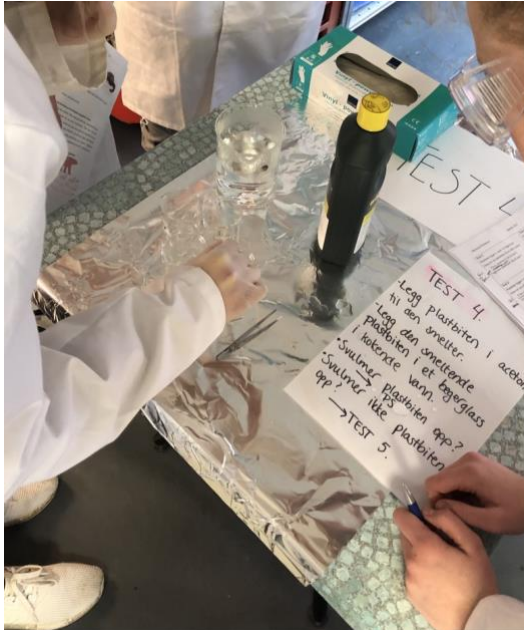
Ved Post 2 skulle elevene identifisere ulike typer plast. Her var intensjonen at elevene skulle få innsikt i at det finnes flere typer plast, og at egenskapene til plast vil avgjøres av hvilke tilsetningsstoffer som er tilsatt under produksjonen. Fra post 1 fikk elevene innsikt i at det finnes mange ulike plasttyper i jorda, men i denne posten skulle de få prøve å identifisere de ulike typene på egenhånd.

Post 2 var bygd opp av 6 ulike tester slik beskrevet og illustrert i laboratoriehefte (Vedlegg 1). Aktiviteten var inspirert og hentet fra Frederiksen Scientific ("Plast i naturen," 2022). Ved denne posten skulle elevene i sine grupper identifisere utdelt plastbit ved å følge prosedyrene angitt i fremgangsmåten, se laboratoriehefte s.9. Elevene fikk før postens oppstart innføring i HMS da noen av postene krevde at de brukte vernebriller og hansker. De to laboratoriegruppene jobbet systematisk plasttype for plasttype, og jeg var der for veiledning og ved eventuelle utfordringer. Etter hver identifisert plasttype, måtte de innom meg for «godkjenning». Denne godkjenningen innebar at elevene skulle presentere identifisert plasttype, og fortelle plasttypens bruksområder. De ulike plasttypenes navn og bruksområder hadde elevgruppa fått høre både under presentasjonen ved deres ungdomsskole, men også i presentasjonen ved introduksjonen til laboratoriet på feltstasjonen.

I tillegg stod også bruksområdene til de aktuelle plasttypene i laboratoriehefte på s.7. Hvis elevgruppa klarte å jobbe seg gjennom testene og komme frem til riktig plasttype og bruksområder, fikk de en ny plastbit for nye tester. Se bilde 9, 10 og 11.



Bilde 9: Post 2 inne på feltlaboratoriets våtrom. Test 1, 2 og 4 med henholdsvis vann, olje og aceton var plassert her.



Bilde 11: Laboratoriegruppe identifiserer plast via test 4 (test 4).



Bilde 10: Identifisering av plast via test 6. Grønn flammefarge indikerer polyvinylklorid (PVC).

Underveis i aktiviteten fulgte jeg elevene nøye opp ved å se hva slags observasjoner de foretok, og hvordan de kom frem til sin utdelte plasttype. Avslutningsvis i denne posten samlet jeg gruppene og holdt en felles oppsummering hvor jeg ønsket å høre elevenes observasjoner, fremgangsmåter og resultater.

Post 3 – Disseksjon av mink

Ved laboratorieaktivitetenes tredje og siste post skulle elevene få dissekere mink (bilde 12). Minken har et stort invasjonspotensial, og påvirker økosystemene i Norge i høy grad. Med bakgrunn i dens historie som rømte dyr fra pelsdyroppdrett vurderes minken ifølge artsdatabanken som svært høy risiko på fremmedsartslista, og disse blir derfor jaktet på i Norge med skuddpremie. Til tross for at arten ikke tilhører Norges biologiske mangfold er den godt egnet til å illustrere plastens innvirkning da den spiser mat fra både vann og land. Blant annet kreps, fisk og egg (Soleng, 2009).



Bilde 12: Oppsett til disseksjon av mink inne på feltlaboratoriet

Elevene skulle ved denne posten få innsikt i at plast påvirker miljøet på flere måter, blant annet ved at det går inn i næringskjedene og kan utgjøre skade på organismene her og deres leveområder. Organismene kan bli direkte fysisk skadet ved at de forvikles i tau og garn, men plasten kan også etterligne mat og bli spist av organismene. Plast har den evnen å tiltrekke seg miljøgifter, og når dyr fordøyer plast frigjøres miljøgiftene i kroppen og lagres i fett.

Ved denne posten skulle derfor elevene få åpne opp minkens bryst- og bukhule for å studere fordøyelsessystemets oppbygging, se bilde 13. Elevene fikk oppdrag i å følge matens vei gjennom fordøyelsessystemet og finne magesekken. Elevene skulle deretter skjære ut magesekken fra systemet og studere nøye magesekkens struktur og funksjon. Deretter skulle magesekkens innhold tas ut og plasseres i et begerglass med hydrogenperoksid, se bilde 14. Hydrogenperoksidet brøt ned det organiske materialet i magesekken, og det gjenværende materialet ble studert i stereolupe med UV-lys. Ved bruk av UV-lys synliggjøres mikroplasten ved at det blir fluorescerende, se Bilde 15 og 16.



Bilde 13: Laboratorieguppe i gang med å skille ut mat fra minkens magesekk.

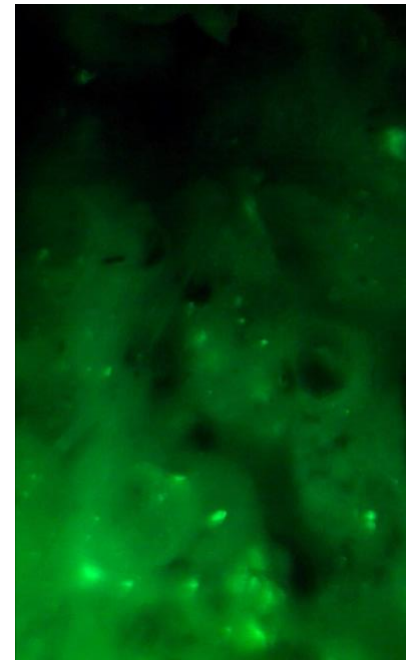
Før de fikk sette i gang med selve disseksjonen ønsket jeg at elevene skulle lage seg en hypotese om de trodde de kom til å finne plast i minken, og jeg ønsket at de skulle begrunne hvorfor eller hvorfor ikke de ville finne plast. Underveis i arbeidet måtte de også skrive ned resultatene, og svare på om de fant plast eller ikke, og hvor de eventuelt fant plasten (i spiserør/tarm/magesekk). Etter disseksjonen skulle elevene i sine grupper diskutere hvordan mikroplasten kan påvirke minken som individ, men også hvordan mikroplast i mink kan påvirke det biologiske mangfoldet i havet, og hvordan vi kan forhindre at organismer som lever i/ved havet kan påvirkes av mikroplast (se laborariehefte s.10-13). Mot slutten av det praktiske arbeidet inne på laboratoriet tok vi en felles oppsummering, hvor vi i fellesskap drøftet elevenes funn, resultater og resonnement på diskusjonsspørsmålene.



Bilde 16: Mageinnhold fra mink overført til et begerglass og tilsatt hydrogenperoksid.

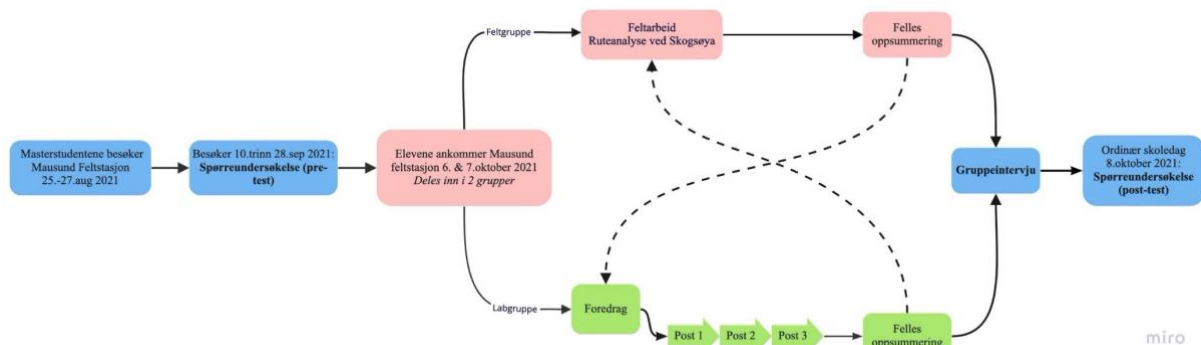


Bilde 15: Uthentet mageinnhold etter behandling av hydrogenperoksid plassert i petriskål under stereolupe.



Bilde 14: Mageinnhold i stereolupe. De fluorescerende stoffene i bildet er mikroplast. (Tatt med UCam Plus, en applikasjon for fotografering via stereolupens linse).

Etter endt undervisningsopplegg inne på laboratoriet ble det byttet grupper, slik at feltgruppen kom inn på laboratoriet og laboratorieggruppen ble med kystrenovatørene og de to andre masterstudentene ut i felt. Se Figur 3 for skjematisk illustrasjon over masterprosjektets aktivitetsplan. Undervisningsopplegg gjennomført på laboratoriet er markert i grønt. De stiplede linjene viser til gruppens bytte etter avsluttet arbeid ute i felt eller inne på feltstasjonens laboratorium.



Figur 3: Flytskjema som beskriver masterprosjekt fra start til slutt, inkludert inspirasjonstur til Mausund feltstasjon i starten av prosjektet. Studiens data er hentet fra pre-test, undervisningsopplegg 6.-7.oktober, gruppeintervju og post-test. Undervisningsopplegget gjennomført inne på laboratoriet er markert i grønn farge. De stiplede pilene illustrerer gruppens bytte etter avsluttet arbeid ute i felt/inne på laboratoriet.

3.4 Datainnsamling

Å utvikle forståelsen av fenomener knyttet til personer og situasjoner i deres sosiale verden ansees som et overordnet mål for kvalitativ forskning (Dalen, 2004). Det muntlige og skriftlige språket har alltid vært en brobygger og et medierende verktøy som vi mennesker har benyttet oss av (Postholm, 2010). Den sosiokulturelle læringsteorien sier at læring skjer i fellesskap med språk som hovednøkkel (Larsen, 2018). Samtaler er derfor en viktig del i menneskers liv, og en grunnleggende ferdighet og form for menneskelige relasjoner (Kvale & Brinkmann, 2015). Gjennom samtaler blir vi kjent med folk, og vi kan ta del i deres følelser, holdninger og opplevelser i den hverdagen de lever i (Kvale & Brinkmann, 2015).

Fra det vitenskapelige spørsmålet er stilt, blir det neste naturlige steget i forskningsprosessen å innhente svar og dokumentasjon. I denne studien var målet å detektere om hvordan praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing påvirker elevenes kunnskap og motivasjon for ivaretagelse av det biologiske mangfoldet. For datainnsamlingen ble det derfor essensielt at forskningsdeltakerne hadde gjennomført, opplevd og erfart undervisningsopplegget beskrevet slik forskningsstudiet er lagt frem.

3.4.1 Fokusgruppeintervju

Intervju er en metode som ofte brukes i kvalitative studier (Ryen, 2002). Ulike varianter for intervju utgjør viktige forskningsverktøy som er avgjørende for forskeren og dens tilhørende studie. All informasjon som innhentes, gir forskeren forståelse for forskningsstedet fra forskningsdeltakernes perspektiv (Postholm, 2010). Et kvalitativt intervju ansees som godt egnet for å erverve innsikt i informantenes egne erfaringer, tanker og følelser (Dalen, 2004).

I denne studien ble det gjennomført to fokusgruppeintervju som datainnsamlingsmetode, da det gav mulighet til å skaffe innsikt i kunnskapen og motivasjonen hos utvalgte elever innenfor mitt forskningstema. Fokusgruppeintervjuer karakteriseres av en ikke-styrende intervjustil, og hovedfokuset er å fremme de ulike synspunkter om temaet som er i fokus for gruppen (Kvale & Brinkmann, 2015). Intervjueren vil i en slik intervjustil inntre rollen som gruppemoderator, som vil bety å presentere temaene som skal drøftes og legge til rette for meningsutveksling blant informantene (Kvale & Brinkmann, 2015). Moderatoren har også oppgave i å etablere en trygg og åpen atmosfære, der informantene kan oppleve at formålet ikke er å komme til enighet, men at det er trygt å uttrykke ulike perspektiver for temaet. En slik intervjustil vil også være

passende til eksplorative undersøkelser hvor den kollektive ordstillingen kan fremme spontane, ekspressive og emosjonelle synspunkter enn når man kjører individuelle, kognitive intervjuer (Kvale & Brinkmann, 2015).

Gruppeintervju er en kvalitativ datainnsamlingsmetode som baserer seg på utspørring av flere individer enten hver for seg eller samtidig i en formell eller uformell setting (Postholm, 2010). Klassiske kjennetegn med intervju som forskningsmetode involverer en forsker som stiller spørsmål og et eller flere intervjuobjekter som besvarer disse spørsmål. Det skilles ofte mellom tre typer intervju, strukturert-, semi-strukturert-, og ustrukturert intervju. Forskjellen mellom de ulike typene ligger gjerne i dybden og strukturen av de søkte responsene (Robson & McCartan, 2016). Semi-strukturerte intervju kjennetegnes ved at intervjueren har relativt mye frihet i forhold til et strukturert intervju som har tydelige rammer. Intervjueren benytter ofte en sjekkliste med tema som skal gjennomgås, men rekkefølgen og ordlyden kan endre fortløpende i intervjuet. En kvalitativ forsker vil derfor være åpen for at temaene kan avkrefte, og at uforutsette tema kan opptre (Postholm, 2010).

Gruppeintervju kan benyttes for å hjelpe deltakerne til å gjenoppfriske ulike hendelser eller til å utdype hendelser eller erfaringer som gruppen har sammen erfart (Postholm, 2010). Intervju som foregår i grupper, kan også benyttes i sammenheng med andre datainnsamlingsmetoder. Fontana & Frey (1994/2000 gjengitt i Postholm, 2010) betegner dette som å triangulere, ved å bruke flere ulike kilder for å gjøre informasjonen troverdig. I denne studien ble det gjennomført to semi-strukturerte fokusgruppeintervju, i tillegg til spørreundersøkelsen (pre- og post-test). Fokusgruppeintervju defineres som elevenes gruppeorganisasjon og semi-strukturerte intervju brukes ofte i fleksible forskningsdesign, slik som i dette masterprosjektet.

Intervju som datainnsamlingsmetode har både fordeler og ulemper. Den første fordelen som kan belyses er at intervju er en effektiv og fleksibel måte å innhente informasjon på. Metoden gir også mulighet for tilpasninger og oppfølgingsspørsmål hvis det skal dukke opp behov for det. Ulempene ved intervju kobles fort opp mot intervjuerens innflytelsesrolle på deltagerne. Houtkoop-Steenstra (2000) viser til at forskningens resultater kan bare bli sett på som produktene av hendelsene i intervjusituasjonen, og ikke de uformidlende uttrykkene fra respondentenes virkelige meninger (gjengitt i Robson & McCartan, 2016). I kvalitative studier kan det derfor være vanskelig å finne den rette balansen mellom nærhet og distansen til

informantene (Dalen, 2004). Intervju er også en tidkrevende prosess, både med tanke på forberedelse, gjennomføring og etterarbeid.

Utforming av intervjuguide

I et forskningsintervju ønsker forskeren å belyse de tema og problemstillinger som er valgt ut med bakgrunn i prosjektets overordnede problemstilling (Dalen, 2004). Det ble utarbeidet en intervjuguide basert på studiens forskerspørsmål og problemstilling. Utforming av intervjuguide var nyttig og en arbeidskrevende prosess da det i denne studien var flere sentrale temaer og spørsmål som sammen skulle belyse funnene (Dalen, 2004). Under konstruksjonen av intervjuguiden var det viktig å ha fokus på hva jeg ønsket å finne svar på, samt ha en problemstilling å forholde seg til underveis. Det ble også tatt utgangspunkt i en overordnet intervjuguide, som gav meg rom for fleksibilitet underveis i intervjuet (Robson & McCartan, 2016).

Intervjuguidens spørsmål ble formulert før intervjuene for å forsikre at oppgavens overordnede problemstilling ble besvart. Fra intervjuet ønsket jeg å få innsikt i elevenes erfaringer, opplevelser og tanker fra undervisningsopplegget inne på laboratoriet. Intervjuet startet med en introduksjon hvor intervjuets formål, overordnede tema og tidsramme ble presentert. Her ble også elevenes samtykke og anonymitet presisert. Videre ble det ønskelig å avdekke deres inntrykk fra dagen. Fra dette rettet intervjuet seg mot de mer overordna temaene for studiens problemstilling, - praktisk arbeid på laboratoriet, bærekraftig utvikling, biologisk mangfold og plast. Da disse tema var belyst, gikk vi gjennom de tre ulike postene som de hadde gjennomført på laboratoriet. Fra dette tema fikk elevene spørsmål om de hadde lært noe fra disse aktivitetene, og om de opplevde noe motivasjon for å ivareta det biologiske mangfoldet. Hensikten bak dette var å avdekke om elevene så en sammenheng mellom de ulike postene, og en kobling fra det de hadde gjort på laboratoriet til det overordna temaet. Avslutningsvis ble trådene samlet, og jeg utfordret elevene i å tenke på hva vi/de/alle kunne gjøre for å forhindre en videre marin plastforurensing, se Vedlegg 2 for oppsett og grovskisse for spørsmål.

Gjennomføring av intervju

Fokusgruppeintervju kan benyttes for å hjelpe informantene til å komme på ulike hendelser, eller til å utdype beskrivelser av hendelser eller erfaringer som elevgruppa har opplevd i fellesskap (Postholm, 2010). For å avdekke elevenes kunnskap og motivasjon for temaet ble

det bestemt å gjennomføre to semi-strukturerte fokusgruppeintervju med en tidsramme på 30 minutter. Gruppeintervjuenes deltakere skulle egentlig i avtale med faglærer bestemmes på forhånd, men da dette ble glemt måtte deltagerne bestemmes spontant etter undervisningsoppleggets slutt.

Fokusgruppeintervjuet bestod av 2-3 elever fra hver gruppe (for eksempel 2 fra feltgruppe og 3 fra laboratorieguppe), som resulterte i henholdsvis 4 og 5 informanter til hvert fokusgruppeintervju. Fokusgruppeintervjuet gjennomført 6.oktober bestod av 4 elever, og intervjuet gjennomført 7.oktober bestod av 5 elever. Bakgrunnen for å blande elevene fra feltgruppen og laboratorieguppen var for å innhente de eventuelle ulike oppfatninger som var innad de to gruppene. Robson & McCartan (2015) presenterer at en slik utvelgelse skal skje etter følgende kriterier: heterogenitet i kjønn, muntlig deltakelse og evne til å delta i gruppediskusjon. Til tross for at gruppen ble valgt relativt spontant og raskt, ble gruppene heterogene både med tanke på kjønn og elevenes tilsynelatende fagkompetanse.

Intervjuene fant sted på feltstasjonen etter endt undervisningsopplegg, og lyd ble tatt opp med bruk av lydopptaker lånt fra NTNU. Den kvalitative dataen ble lagret ved hjelp av NTNUs NICE-1 som er NTNUs fillagringsområde som beskytter persondataen på en sikker og god måte.

3.4.2 Spørreundersøkelse

Spørreskjema ble konstruert for spørreundersøkelsen da det var ønskelig å innhente hele elevtrinnets kunnskaper og motivasjon for bærekraftig utvikling i havet. Det ble gjennomført to spørreundersøkelsen for å detektere om det hadde skjedd en endring i elevenes kunnskaper og motivasjon før og etter feltarbeidet på Mausund. Det ble derfor gjennomført to spørreundersøkelser, en før og en etter undervisningsopplegget på Mausund feltstasjon (pre- og post-test). Fra ungdomstrinnet deltok 46 elever på spørreundersøkelsen før undervisningsopplegget, og 37 fra etter undervisningsopplegget. For denne studien ble det bare benyttet deler av spørreskjemaet til videre analyse da vi var to masterstudenter som skulle innhente data via samme skjema. Spørreundersøkelsene ble benyttet som supplement til fokusgruppeintervjuene, for å innhente hele trinnets mulige endring av kunnskaper og motivasjon. Aktuelle spørsmål fra spørreundersøkelsen til denne studien er i Vedlegg 3.

Hensikten med pre-testen var å innhente elevenes forkunnskaper, faglige ståsted og deres innsikt i den marine plastproblematikken. Pre-testen gav oss også forutsetninger for videre planlegging og konstruksjon av undervisningsopplegg. Elevene fikk tildelt pre-testen dagen vi besøkte ungdomsskolen deres, 28.august 2021. Post-testen kartla elevenes faglige nivå etter endt undervisningsopplegg på Mausund feltstasjon. I tillegg ble det lagt til noen spørsmål som skulle detektere om de hadde lært noe av undervisningsopplegget, og om de følte en endret motivasjon til å ivareta det biologiske mangfoldet.

For utforming og utførelse av spørreundersøkelsene ble UiO (Universitetet i Oslo) sitt digitale nettskjema brukt. Dette skjemaet ble brukt for å spare tid ved å innhente og analysere svarene, men også fordi skjemaet er godkjent med tanke på beskyttelse av personvernopplysninger.

Under utforming av pre- og post-test ble det viktig å stille tydelige, og konkrete spørsmål som elevene skulle svare på. Ved konstruksjon av spørsmålsformuleringene ble det innhentet aktuell teori om kunnskap og motivasjon, og det ble også testet på én medstudent. Bakgrunnen for dette var for å kvalitetssikre spørsmålene, og forsikre at spørsmålene var tydelige og entydige. For å sørge for at en ikke overvurderer målgruppens kunnskapsnivå kan en slik pilotering være hensiktsmessig (Johannessen et al., 2016). Hele spørreundersøkelsen var ca 20 spørsmål, og elevene brukte maks 30 minutter på å besvare alle spørsmålene.

3.5 Analysemetode

De kvalitative analyser starter med det første intervjuet, det første møtet og forskerens første blick på studiens funn. Datainnsamling og analysen av dataen er gjentatte og dynamiske prosesser som vil bety at analysene ikke er ferdig selv om alt av materiale er innsamlet (Postholm, 2010).

Etter at alt datamaterialet er samlet inn tydeliggjøres dataanalysen og fokuset rettes mot funnene fra dataen. Det første naturlige steget i min analyseprosess var å innhente de utvalgte spørsmålene fra spørreundersøkelsene, og transkribere begge fokusgruppeintervjuene. Kvale et al. (2015) skriver at i en transkripsjon blir intervjuet abstrahert og fiksert i skriftlig form. Etter at intervjutranskripsjonene er gjennomført, vil de betraktes som grunnleggende empiriske data i studien (Kvale & Brinkmann, 2015). Å transkribere vil si å transformere, altså konvertere fra en form til en annen. Fra lydopptaket av gruppeintervjuet skal talespråket transformeres til skriftspråk. En utskrift vil da være en oversettelse fra én narrativ form, den muntlige diskursen

til den skriftlige diskurs. Et muntlig språk og et skriftlig språk vil kunne presenteres forskjellig. Et velformulert muntlig utsagn kan virke ulogisk og usammenhengende når det transkriberes, og motsatt vil kanskje en velformulert tekst virke kjedelig ved høytlesing (Kvale & Brinkmann, 2015).

Atkinson & Heritage (1984) presenterer at produksjon av transkripsjoner er en forskningsaktivitet hvor forskeren må lytte og studere lydopptakene. Under min transkripsjon ble opptakene gjennomgått nøye slik at alle dimensjoner og utsagn ble korrekt fanget opp og skrevet ned. Under transkripsjonen ble det nyttig å bruke transkripsjonskoder, se Vedlegg 4. Transkripsjon fra slike kvalitative data gav overveldende mengde med informasjon, og en plan for videre arbeid og analyse ble derfor viktig for videre analyse.

Analysearbeidet er en krevende prosess, og for mine data ble det viktig å systematisere resultatene på en hensiktsmessig og effektiv måte. Stegvis-deduktiv induktiv metode som Tjora (2021) presenterer brukes ofte med slike kvalitative data, og var inspirasjon for studiens analyseprosess. Et gjennomgående prinsipp for denne analysemetoden er en «induktivt drevet nysgjerrighet», hvor man analyserer empirien som definerende for hva som er interessante temaer, spørsmål eller konsepter (Glaser 2002, gjengitt i Tjora, 2021). I tillegg til den induktive nysgjerrigheten, jobber man imot generalisering og teoriutvikling (Tjora, 2021).

I arbeidet med stegvis-deduktiv induktive metode (SDI) utarbeider man rådata til konsepter eller teorier. Prosessen fra rådata til teori betraktes som en induktiv tilnærming, og prosessen hvor man reverserer og sjekker teori til det empiriske, oppfattes som den deduktive tilnærmingen. Det at tilnærmingen til empirien er induktiv, vil ikke bety at teorien er meningsløs, men vil skille seg fra forskning som søker etter bevis eller dokumentasjon for å underbygge empiri (Tjora, 2021).

I SDI-modellen utgjør generering av empiriske data og bearbeiding av data de første to stegene i analyseprosessen. I denne studien ble data generert fra de nevnte kvalitative metoder, og intervjuerne ble bearbeidet via transkripsjon. Resultatene fra disse trinnene var behandlet data, og det neste naturlige steget i analyseprosessen var å kode datamaterialet.

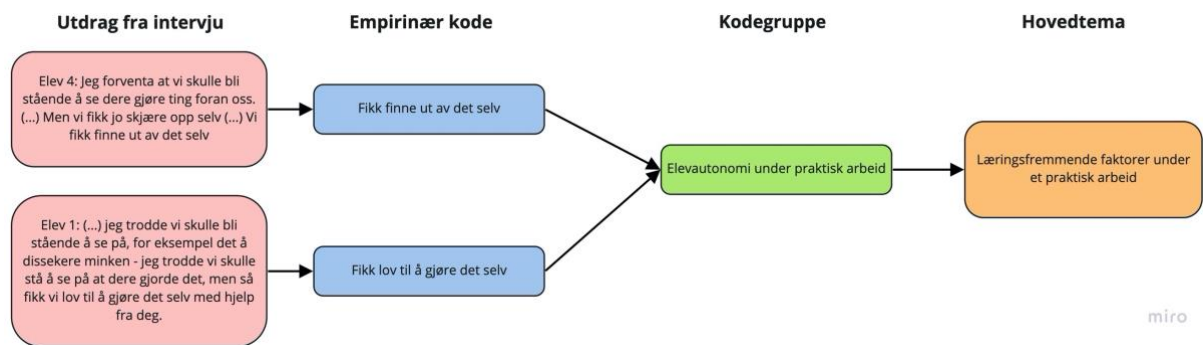
Den transkriberte teksten ble først brutt fra hverandre, og de enkelte utsagnene ble studert hver for seg for å skaffe et overordnet blikk over hva de ulike elevene gav uttrykk for, også kjent

som åpen koding. Målet med koding ifølge SDI er tredelt: Først skal en uthente essensen i det empiriske datamaterialet, deretter redusere datamaterialets volum, og til slutt legge til rette for idegenerering på basis av detaljer fra dataen. Et kjennetegn ved SDIs induktive empirinære koding er at den skal ligge tett på empirien og gjerne bruke begreper som allerede er å finne i datamaterialet. Kodene skal ligge tett på deltagerutsagn enten i intervjuer eller i kvalitative spørreundersøkelser for å ivareta det helt spesifikke i empirien (Tjora, 2021).

Kodingen startet med å opprette empirinære koder fra intervjutranskriptene. Kodene kunne være et ord, eller en del av en setning eller utsagn som er nær empirisk data. På denne måten jobbet jeg meg gjennom hele datamaterialet og lagde en liste med koder, som alle er utarbeidet induktivt med utgangspunkt i analysedataen (Tjora, 2021). Fra den åpne kodingen ble det konstruert 92 empirinære koder fra intervjutranskriptene.

Kodegrupperingen som utgjør neste trinn i SDI-modellen ble gjort ved induktiv tilnærming, og bestod av å samle koder som hadde en innbyrdes tematisk sammenheng. Disse kodene ble så gruppert i ulike «tema», hvor disse temaene ble utviklet med bakgrunn i de empirinære kodene. For dette arbeidet ble det benyttet farger for å markere de ulike temaene i transkriptene. De ulike tema ble tydeliggjort under studering av transkripsjonsnotatene, og de empirinære kodene som omhandlet samme tema ble gruppert sammen. I denne prosessen ble også irrelevante koder skilt ut, og studiens retning ble satt.

Fra dette arbeidet ble de 92 empirinære kodene sortert i seks kodegrupper. Disse seks kodegruppene ble igjen gruppert i to hovedtemaer, med bakgrunn i studiens interessefokus. Se Figur 4 for eksempel av analyseprosessen fra en empirinær kode til hovedtema. I flytskjemaet (Figur 4) illustreres prosessen fra elevutdrag i intervjutranskriptene, til empirinærkode, gruppert i kodegrupper og plassert i hovedtema. Figur 5 viser disse to hovedkategoriene med de 6 tilhørende kodegrupper. Fra dette stadiet i analysearbeidet valgte jeg nå å gå bort fra SDI-modellens fremgangsmåte, og det ble deduktivt trukket teoretiske linjer til datamaterialet.



Figur 4: Flytskjema som illustrerer den induktive analyseprosessen fra utdrag av intervju, til empirinærkode, gruppert i kodegruppe og plassert i hovedtema.

3.6 Kvalitetskriterier og etiske betraktninger

Kvalitative forskningsmetoder ønsker å utforske menneskelige prosesser eller problemer i deres naturlige setting (Postholm, 2010). Det kvalitative forskningsarbeidet kjennetegnes også ved at forskeren og forskningsdeltagerne har et nært forhold i prosessen. I kvalitativ forskning ansees forskeren som studiens viktigste verktøy, og det blir derfor viktig å legge bort sin egen forforståelse. Å møte forskerfeltet med åpenhet og upåvirket sinn er viktig for studiens kvalitet. Å være bevisst over sin egen subjektive tolkning er avgjørende. Med bakgrunn i studiens design og min rolle som kvalitativ forsker, ble det derfor viktig å anvende adekvate målemetoder, samt opprettholde etiske prinsipper gjennom hele masterarbeidet (Postholm, 2010).

Forskningsetikk er essensielt i alle metoder for forskning, og en av de viktigste betraktninger er å bevare deltagerne slik at de ikke kommer til skade (Tjora, 2017). Ved god forskningsetikk skal deltagerne anonymiseres, og det skal opprettholdes god informasjonsflyt mellom de ulike partene. I denne studien ble elevenes anonymitet bevart ved at de fikk generelle navn som «Elev 1» i analysen. De ble i forkant opplyst om prosjektet ved at det ble sendt ut et detaljert informasjonsskriv til de respektive klassene, se Vedlegg 5. Skrivet informerte om at innsamlet data skulle behandles etter gjeldende etiske retningslinjer. Respondentene fikk også skriftlig og muntlig beskjed om at de kunne trekke seg til enhver tid hvis ønskelig. Før oppstart ble studien godkjent fra Norsk Senter for Forskningsdata (NSD), se Vedlegg 6 for vurdering.

Innen forskning råder det ulike oppfatninger av kvaliteten av dataen, og det finnes ulike verktøy som kan benyttes for å kvalitetssikre forskningsdata. Validitet og reliabilitet er begrep som vi i utgangspunktet forbinder med kvantitativ forskningstilnærming, men til tross for dette vil prinsippet om troverdighet være like relevant i den kvalitative forskningsmetoden. Under en

praksisnær skoleforskning slik som i denne studien, er det viktig, dog utfordrende å utøve god kvalitetssikring.

Validitet og reliabilitet forteller noe om datainnsamlingens kvalitet. Validiteten henger tett sammen med reliabiliteten i en forskningsstudie, hvor validitetsbegrepet i kvalitativ forskning handler om å undersøke det som en hadde til hensikt å undersøke (Krumsvik et al., 2019). Validitet handler altså om man kan trekke gyldige slutninger fra det man søker svar på. Ifølge Kvale & Brinkmann (Kvale & Brinkmann, 2015) dreier validitet seg om hvorvidt metoden er egnet til studien.

For å sikre forskningens reliabilitet må en på forhånd kvalitetssikre intervjuguide og spørreundersøkelsesspørsmål. Det kan argumenteres for oppgavens validitet da det ble utarbeidet en teoretisk ramme og intervjuguide for datainnsamlingen. Intervjuguide ble godkjent av veileder før selve datainnsamlingen, og spørreundersøkelsen ble testet ut av en medstudent.

I en kvalitativ forskningssammenheng handler validitet altså om vi har undersøkt det vi med hensikt ønsket å undersøke. I følge Thagaard (2013) brukes begrepene troverdighet, bekreftbarhet og overførbarhet ofte i kvalitative forskningsstudier. Det skilles mellom intern validitet, og ekstern validitet, hvor intern validitet handler om det er konsistens mellom funnene forskeren har gjort opp mot det teoretiske rammeverket eller ved metodetriangulering. Ekstern validitet handler om studiens funn har overføringsverdi, og om de kan generaliseres.

Krumsvik (2019) fremlegger at en rekke intervju spørsmål kan svekke både reliabiliteten og validiteten i en studie. Stiller man elevene spørsmålet: «Hvordan er ditt forhold til praktisk arbeid?» kan en risikere at informantene tolker «praktisk arbeid» på forskjellige måter. Et slikt spørsmål kan gi utgangspunkt for varierte svar, og betydningen av begrepet praktisk arbeid gjør at reliabiliteten, og da validiteten kan svekkes. Med bakgrunn i dette kan likevel intervju som kvalitativ metode ansees som fordelaktig da intervjueren kan avklare slike misforståelser underveis. En mulig kvalitetssikring til spørsmålet gitt over kan være, «hvordan er ditt forhold til praktiske laboratorieaktiviteter?». Her blir presisjonsnivået tydeligere, og det blir klarere for eleven hva intervjueren spør om, dette kan resultere i økt reliabilitet. Den indre validiteten vil derfor være bedre enn utgangsspørsmålet.

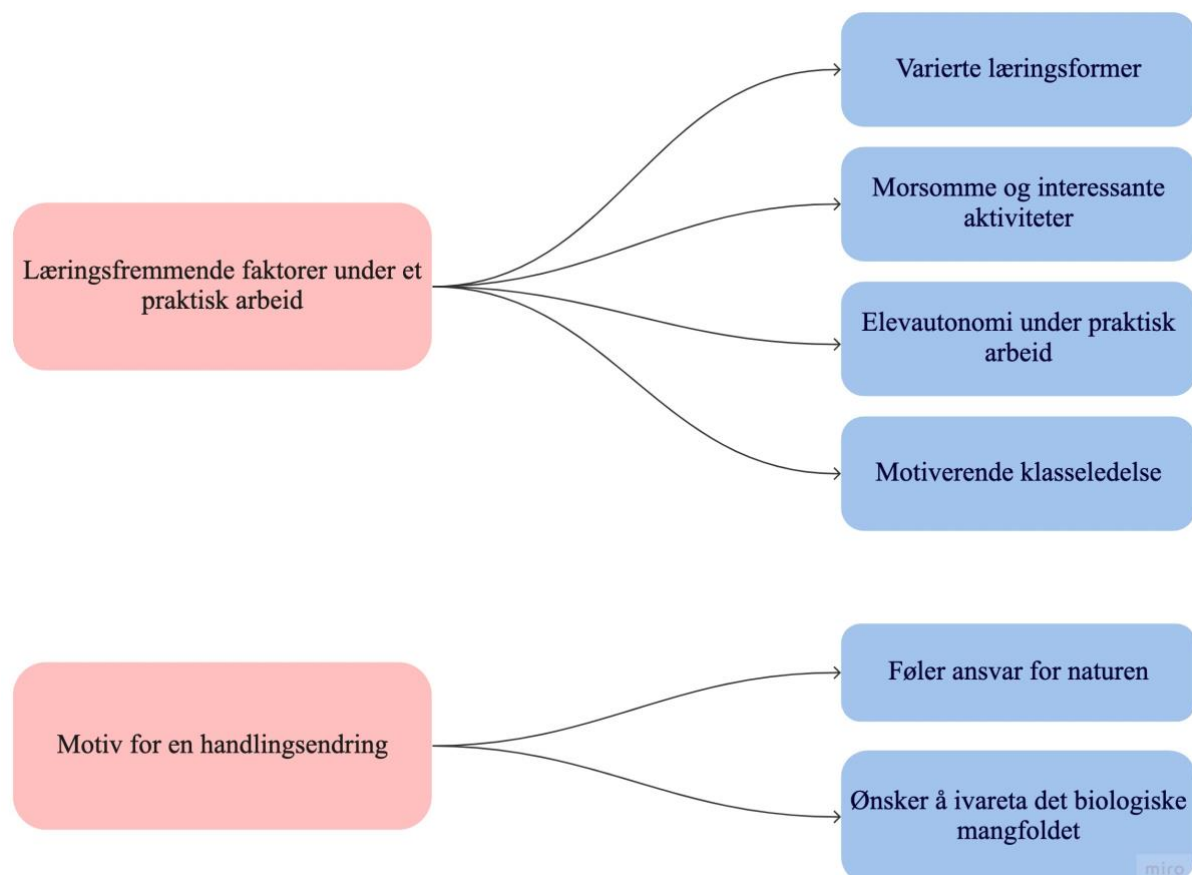
Er den indre validiteten god, vil også den eksterne validiteten være god for målgruppen en undersøger, som i denne studien er ungdommer. I tillegg vil den eksterne validiteten i denne studien øke da en studerer et representativt utvalg. Studiens utvalg var 50 elever fra ett tiende trinn ved en nærliggende ungdomsskole, og utvalgets ytringer kan muligens derfor overføres til andre elevgrupper med samme naturfaglige tema og kontekst. Studiens data ble som tidligere nevnt innhentet via to innsamlingsmetoder, og ved bruk av flere metoder kan validiteten styrkes ved at en får flere fotfester for de tentative funnene fra ulike perspektiver (Krumsvik et al., 2019).

Reliabilitet handler om forskningens pålitelighet (Thagaard, 2013). I en kvalitativ forskningsstudie kan reliabiliteten trues på flere områder, og underveis i et forskningsarbeid vil det være viktig å ha et kritisk blikk på egen studie. Slik som validiteten, deles også reliabiliteten inn i den interne, og eksterne reliabiliteten. Ved snakk om intern reliabilitet ser man for eksempel på om to forskere, eller to forskningsmetoder gir like funn. I denne masterstudien er det kun jeg som transkriberer og analyserer funnene, som kan forårsake redusert reliabiliteten. Til tross for dette kan metodetrianguleringen motvirke denne effekten da flere datainnsamlingsmetoder vil presentere elevenes utsagn (Krumsvik et al., 2019).

Ekstern reliabilitet viser mer til om funnene kan overføres og replikeres til andre grupper. Denne studiens deltagere var et tiende trinn ved en nærskole, og utvalgets tilbakemelding og respons kan være overførbart til andre elevgrupper. Reliabiliteten viser derfor til forskningsresultatenes konsistens og troverdighet (Krumsvik et al., 2019).

Kapittel 4: Analyse og resultater

Det overordnede målet med analysen og tolkningen av datamaterialet er å kunne gi svar på problemstillingen og de to forskningsspørsmålene. I dette kapitlet presenteres resultatene fra analysen av studiens kvalitative datamateriale, se Figur 5 for hovedtema med deres kodegrupper. Resultatene er hentet fra de to fokusgruppeintervjuene, med spørreundersøkelsene (pre- og post-test) som supplement. Datamaterialet har blitt analysert ved en induktiv og deduktiv fremgangsmåte inspirert av Tjoras SDI-modell, og dette resultatkapitlet vil løfte frem elevenes stemmers, samt bruke funnene for å fremlegge tematikken som er gjeldende for denne studien (Postholm, 2010).



Figur 5: Flytskjema med to hovedtema til venstre og deres kodegrupper til høyre. Kodegruppene trekker frem de faktorene elevene mener er læringsfremmende under et praktisk arbeid, og elevenes motiv for en handlingsendring.

De to hovedtema «Læringsfremmende faktorer under et praktisk arbeid» og «Motiv for en handlingsendring» vil gi utgangspunkt for de neste to underkapitlene 4.1 og 4.2. Underkapitlene 4.1 og 4.2 vil presentere funn fra både spørreskjema og intervju, og sammen skal de gi en helhetlig forståelse av den innhentede empirien og gi svar på studiens forskningsspørsmål.

Empirien vil videre presenteres via sitater fra det transkriberte datamaterialet og funn fra pre- og post-test. De ni elevene som deltok på fokusgruppeintervjuene har fått anonyme navn, og navngis som Elev 1, Elev 2 osv.

4.1 Læringsfremmende faktorer under et praktisk arbeid

Dette hovedtemaet vil ta utgangspunkt i oppgavens første forskningsspørsmål, og vil presentere de fire detekterte kodegrupper som presenterer hvilke faktorer som påvirker elevenes læringsutbytte under et praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing.

Spørreundersøkelsen som ble gjennomført dagen etter undervisningsopplegget på Mausund feltstasjon (post-test), detekterte i hvilken grad elevene hadde lært noe fra laboratoriet, og hva de hadde lært. Elevene skulle besvare spørsmålet: «Har du lært noe fra det vi gjorde på laboratoriet?» Av 37 elever som deltok på spørreundersøkelsen var det 95% som sa de hadde lært noe fra laboratoriet. «Biologisk mangfold eller biodiversitet er mangfoldet av levende organismer. På hvilke måter kan vi ta vare på det biologiske mangfoldet?» var et annet spørsmålet elevene skulle svare på før elevgruppa besøkte Mausund feltstasjon (pre-test). 80% av elevgruppa svarte: «vet ikke» eller «?», mens 32% svarte tilsvarende etter endt undervisningsopplegget (post-test). Elevene skulle også svare på: «Hvorfor bør vi ta vare på det biologiske mangfoldet?» Her svarte 59% av elevene «vet ikke» før undervisningsopplegget, og etter undervisningsopplegg svarte 38% «vet ikke». Funnene fra blant annet disse spørsmål kan indikere at elevene lærte noe fra det praktiske arbeidet på laboratoriet, både om hvordan og hvorfor vi skal ta vare på det biologiske mangfoldet. Faktorene som påvirket elevenes læringsutbytte kan være av ulik karakter, men fra analysen trekker elevene frem fire faktorer som vil nå videre presenteres.

Videre i dette delkapitlet vil jeg nå presentere kodegruppene resultert fra den tematiske analysen fra de to semi-strukturerte fokusgruppeintervjuene. Flytskjemaets kodegrupper (Figur 1) vil gi grunnlag for videre overskrifter og analyse. Under hver deloverskrift vil kodene presenteres og underbygges med utsagn hentet fra begge intervjuene. Utdragene vil inneholde utsagn fra alle 9 elevene, og de vil komme i tilfeldig rekkefølge da temaene var overlappende. Flytskjema illustrert i Figur 5 vil gi utgangspunkt for videre analyse.

4.1.1 Varierte læringsformer

Innledningsvis i intervjuet ønsket jeg å høre hvordan elevene hadde opplevd dagen på Mausund feltstasjon og innhente førsteinntrykkene fra dagen. Fra dette spørsmålet trekker elevene inn at de liker varierte læringsformer, slik som praktisk arbeid på laboratoriet.

1. Alle elever (Summing) Ja.
2. Elev 6 Ja, det har vært interessant!
3. Elev 1 Ja, laben var kanskje den beste delen av dagen fordi vi gjorde så mye artig der.
4. Elev 2 Innholdet [...] og det vi lærte i starten av labben, det synes jeg var ganske bra, fikk med meg mye og det var ganske grundig bra forklart så jeg lærte ganske mye i dag egentlig, på ikke så lang tid. Og det var gøy å forske på forskjellige typer forsøk med plast.
5. Elev 3 Jeg trodde det kom til å bli en veldig lang dag, sånn følsomt, men det var det ikke. Jeg synes det var bedre å være her enn på skolen, fordi man lærer mer av å gjøre ting enn å bare sitte å høre om det.
6. Elev 4 Jeg synes det var mye morsommere enn forventa (...) Og jeg vet at hvis vi hadde lært akkurat samme på skolen så hadde jeg ikke kommet til å huske det like bra som jeg gjør nå når jeg har deltatt fysisk.
7. Elev 8 Ja, jeg synes det har vært artig, det er jo noe annet enn vanlig skoledag, så det har vært litt variasjon

Ut fra dette kan det tyde på at elevene hadde en god dag på feltstasjonen, og at de har lært noe fra de introduserte laboratorieaktivitetene. Det kan også virke som om enkelte ble positivt overrasket i forhold til sine forventninger for dagen. Utsagnene kan også gi inntrykk av at elevene foretrekker et praktisk arbeid, da de føler de husker og lærer mer.

Videre fra elevenes førsteinntrykk av undervisningsopplegget på feltlaboratoriet, ønsket jeg å undersøke mer i temaet «praktisk arbeid på laboratoriet». Under intervjuet kom det flere ganger frem at de liker praktisk arbeid, og at de savner det i sin naturfagundervisning. Ytringene nedenfor kommer fra spørsmålet om hvordan naturfagundervisning til elevene vanligvis ser ut.

8. Intervjuer Hvordan ser naturfagundervisningen deres ut?
9. Elev 8 Gjør oppgaver. Det er det vi gjør i naturfag.
10. Elev 3 Vi ser mye på videoer om naturfag. Vi har ikke vært noe på labben i år, vi var der vel kanskje to ganger i fjor.
11. Elev 4 (...) Vi er mye på klasserommet, for å snakke og diskutere.
12. Elev 5 Vi snakker om å gjøre forsøk, og vi lærer jo om forsøk – men vi prøver de aldri.

13. Elev 2 [Naturfagundervisningen vår er] mye mer teoretisk – veldig lite praktisk. Men når vi først har forsøk, så er det ikke sånn at vi husker hvordan det er i ettertid, det gjøres veldig fort [...] Jeg synes helt ærlig at vi kunne vært mer på labben og finne ut hvordan ting fungerer og hva som gjør at ting er som det er.
14. Elev 3 Når vi er på laboratoriet så har vi som regel veldig dårlig tid. Vi må alltid kjappe oss litt og da glemmer man det.

Basert på dette utdraget kan det se ut til at elevene opplever naturfagundervisningen som teoretisk rettet, og at de etterlyser mer praktiske aktiviteter i naturfaget. De trekker også frem at når de først gjennomfører et forsøk preges de av tidspress og fagstofftrengsel. Det kan tolkes som at elevene ønsker mer tid til praktiske aktiviteter, ikke bare til å gjennomføre aktivitetene, men også tid til å koble teori opp mot praksis. Videre ønsket jeg å stille elevene spørsmål om hvor de lærer best.

15. Intervjuer Hvor lærer dere best? Lærer dere mest av å ha vanlig tavleundervisning på skolen eller lærer dere mest av å ha praktiske oppgaver?
16. Alle elever (Summer): Praktisk, praktisk, praktisk ...
17. Intervjuer Hvorfor det da?
18. Elev 9 Du gjør noe mer ut av det så du husker bedre.
19. Elev 6 Ja (...). Du får se det på ekte i stedet for at du skal forestille deg det gjennom at noen forteller deg det.
20. Elev 5 Ja, fordi da hvis man gjør det så vet man mer hvordan det fungerer istedenfor at man bare hører hvordan det gjøres.

Slik utdraget over viser, forteller flere elever at de opplever å lære mer når de får observere og praktiskere på egenhånd. Elevene forteller også at de føler å huske faget bedre gjennom praktiske arbeidsoppgaver, istedenfor å få det illustrert eller fortalt av andre.

4.1.2 Morsomme og interessante aktiviteter

Videre i samtalen begynte elevene å reflektere over hvorfor praktisk arbeid gir elevene motivasjon for faget, og følgende utdrag trekker frem at elevene opplevde det praktiske undervisningsopplegget som morsomt og interessant. De refererer også til noen av de utførte laboratorieoppgaver i sine ytringer.

21. Elev 4 Det er morsomt å være mer med, da husker man mer. Og jeg synes det var veldig morsomt å skjære opp den minken. (...) Og når vi f.eks tok fyr på de plastbitene i dag, og flammefargen ble grønn [test 6 ved post 2, identifisering av PVC] var det jo morsommere å finne ut av det selv enn å se et bilde av det i naturfagsboka og lese om det.
22. Elev 3 Slik som Elev 4 sa, det er mer morsomt å være her, man har lyst til å lære mer om det [den marine plastproblematikken]. (...) Jeg synes med engang det blir praktisk så blir det mye mer morsomt, og da blir man mer interessert og ønsker å følge med.
23. Elev 5 Praktisk arbeid for meg er artigere enn å driv med teori hele tiden.
24. Elev 1 (...) Jeg synes det fungerer mer å arbeide på lab da, gjøre noe fysisk – fysiske ting i stedet for å sitte å ha foredrag hele tiden. Når vi har jobba med plast og bærekraftig utvikling før så har vi sittet og sett på video og sånne ting.
25. Elev 2 Faget, altså når vi har naturfag og praktiske arbeidsoppgaver blir det mer interessant og man finner ut mer og lærer mer. Iallfall er det sånn med meg da. (...) Og da motiverer det meg til å lære mer, og da vil jeg like faget mer også da. Altså jeg lærer sikkert mer av å like faget mer også da.
26. Elev 8 Ja, og et større engasjement også. Det er liksom artigere å gjøre ting, og hvis det er artig så lærer man mer også, iallfall jeg da. (...) Slik som vi gjorde isted for eksempel når vi skjærte i minken, jeg interesserer meg jo for sånn til vanlig. Men det er jo mye artigere å faktisk gjøre det. Altså jeg husker hvor hjertet lå hen, og hvordan man skjærte i den.

Basert på disse ytringer kan det se ut til at elevene opplever å huske mer av å gjøre praktiske arbeidsoppgaver. Det kan også se ut til at de synes praktiske aktiviteter er morsomme og interessante, som igjen kan se ut til å påvirke elevenes læringslyst i naturfag. Elev 2 trekker frem at når de har studert plast og bærekraftig utvikling i tidligere undervisningssammenheng har de sett på video, og vært lite aktive selv. Fra dette kan det tolkes som elevene opplevde å lære mer om temaet ved å være mer delaktige selv. De trekker også frem at når aktivitetene blir morsomme og interessante, virker dette motiverende for elevenes videre læring. Elevene viser spesielt til post 2 og post 3, med den grønne flammefargen ved identifisering av PVC (Bilde 10) og disseksjon av mink. Elev 8 trekker også frem at ved å dissekere mink kunne man i tillegg til å finne mikroplast, lære hvor minkens organer lå, og de ulike disseksjonsteknikkene.

4.1.3 Elevautonomi under praktisk arbeid

Under intervjuene kom det frem ved flere anledninger at elevene likte å forske selv, utøve og studere de introduserte fenomenene på egenhånd. Dette kommer blant annet frem etter spørsmål om elevene opplevde noe på laboratoriet som de ikke hadde forventet på forhånd.

27. Elev 2 For eksempel det å bruke mikroskop, og det å se på det hadde jeg ikke forventet da jeg trodde vi bare skulle gå gjennom hva bærekraftig utvikling og sånn er. Det var gøy å se på hvordan det var å se mikroplast med mikroskop. Det jordforsøket med å studere hvor mye plast det var i jorda var veldig overraskende.
28. Elev 4 Jeg forvente at vi skulle bli stående å se dere gjøre ting foran oss. (...) Men vi fikk jo skjære opp selv og del det fra hverandre, skill vanlig mat og plast selv, og vi fikk finn ut selv hvilken plast det var, og ikke bare se at dere gjorde det. Vi fikk finn ut av det selv, og se hvilken plast det var.
29. Elev 1 Det ble motiverende og artig når det var faktiske forsøk vi gjorde, og at vi ikke bare gikk på ei strand og plukka søppel. (...) Jeg trodde vi skulle bli stående å se på, for eksempel det å dissekere minken – jeg trodde vi skulle stå å se på at dere gjorde det, men så fikk vi lov til å gjøre det selv med hjelp fra deg. Så jeg hadde egentlig helt andre forventninger for denne dagen her.

Fra samtalen med elevene over kan det tolkes som elevene opplevde det som uventa å gjøre praktiske aktiviteter når temaet for feltarbeidet var bærekraftig utvikling. Elevene ytret også at de ble overrasket over at de fikk gjøre mye av det praktiske arbeidet på egenhånd. Elev 4 og 1 trekker frem at de forventet at jeg skulle gjennomføre de praktiske arbeidsoppgavene foran elevgruppa. Det kan tolkes som elevene ble overrasket over at det var heller de som fikk lov til å utføre de praktiske aktivitetene, samt finne ut av ting på egenhånd, men med meg som hjelper og veileder.

Videre i samtalen om de ulike postene som foregikk på laboratoriet, kom det frem at elevene syntes det var spennende å få utforske naturfaget på nært hold, og elevene trakk frem forskeraspectet. Utraget nedenfor kommer fra samtale om hvordan elevene motiveres fra et praktisk arbeid.

30. Elev 9 Du kan få utforske selv, holde på litt for deg selv. Spesielt det vi holdt på med i dag da.
31. Intervjuer Hva da?
32. Elev 9 (...) når vi var med minken så fikk vi jo utforske og se og gjør ting vi vanligvis ikke gjør da.
33. Elev 6 Ja, det er noe annet å se på et ark i ei bok, eller et bilde – men når vi gjør som vi gjør det [dissekerer mink], for eksempel hvor er nyrene? Hvor er magesekken? Å få studere hvor de ulike tingene ligger.
34. Intervjuer Følte du deg mer motivert av å gjøre det?

- | | |
|----------------|---|
| 35. Elev 6 | Ja |
| 36. Intervjuer | Men sånn som i dag da, det vi gjorde på laboratoriet. Blir dere motivert av å gjøre det (det praktiske arbeidet) for å lære noe, eller motiveres dere i form av en naturfagsvurdering? |
| 37. Elev 9 | Jeg gjør det for å bli mer opplyst. |
| 38. Elev 8 | Altså jeg har glemt at vi har naturfag i dag (...) en indre motivasjon |
| 39. Elev 6 | En indre motivasjon |
| 40. Elev 9 | (...) min egen (indre motivasjon) |
| 41. Elev 5 | Naturfag er en av de viktigere fagene da, så for å lær generelt hvordan jorda fungerer (...) jeg liker å lære mer fordi det trengs, ikke bare for naturfagskarakteren min. Jeg bryr meg ikke så mye om karakteren egentlig. |

Disse utsagn kan indikere at elevene opplevde det å få utforske naturfaget på egenhånd som motiverende. Ut ifra sitat 4, og dette intervjuutdraget kan det se ut til at elevene syntes det var gøy å utforske plast gjennom praktiske arbeidsoppgaver. Basert på dette kan det tolkes dit hen at elevene motiveres av å være praktisk aktive, samt inntre en forskerrolle. Elevene trekker også frem at årsaken til hvorfor de ble mer motivert av laboratorieaktivitetene, var blant annet for å bli mer opplyst og for å lære om hvordan jorda fungerer. Elev 5(41) viser også til at h*n liker å lære fordi det trengs. Med bakgrunn i denne ytringen kan det tolkes som eleven mener at det trengs kunnskaper om hvordan jorda fungerer for å sikre en bærekraftig fremtid.

4.1.4 Motiverende klasseledelse

Videre fra samtale om hva som motiverer elevene i naturfagundervisning, trekker elevene frem at en motivert klasseleder kan påvirke deres læringslyst:

- | | |
|----------------|---|
| 42. Intervjuer | (...) Hvilken motivasjon har drevet dere til å lære ting i dag? |
| 43. Elev 4 | At du var motivert. |
| 44. Intervjuer | At jeg var motivert? |
| 45. Elev 4 | Ja, fordi hvis du har vært slapp så hadde vi andre blitt det og. |
| 46. Elev 3 | Fordi det var morsomt og interessant (...) og det å se at det var så mye søppel gjorde at det ble interessant og det ble spennende selv om det ikke er en bra ting. |

Med bakgrunn i disse ytringer kan det se ut til at jeg som klasseleder hadde en påvirkningskraft på elevgruppa, og slik elev 4 forteller at en eventuell «slapphet» kunne smitte over til elevene. Elev 3 viser også til at motivasjonen som drev h*n på Mausund feltstasjon var at aktivitetene var morsomme og interessante, samt at mengden søppel var overraskende og spennende til tross for den negative siden ved den enorme forsøplingen.

4.2 Motiv for handlingsendring

Dette hovedtemaet vil ta utgangspunkt i oppgavens andre forskningsspørsmål, og vil presentere de detekterte kodegruppene som presenterer elevenes motiv for handlingsendring.

«Har du blitt motivert til å bevare det biologiske mangfoldet etter aktiviteten på lab?» Var ene spørsmålet elevene fikk i spørreundersøkelsen etter endt feltarbeid (post-test). Fra dette svarte 89% av elevgruppa ja, og 19% nei. Dette prosentforholdet er ikke innenfor standard prosentforhold (maks 100%) da elevene kunne krysse av på begge svaralternativer. Til tross for at tallene kan virke misvisende, kan en ut fra prosentandelen tolke det dit hen at majoriteten av elevgruppa følte seg motivert etter laboratorieaktivitetene. I spørreundersøkelsen ble også elevene bedt om å forklare hvorfor de eventuelt hadde blitt motivert, og elevene svarte blant annet: «Jeg har skjønnt hvor viktig og farlig det er», «jeg har blitt mer motivert til å rydde, hjelpe naturen mot plast», «jeg vil gjøre mer for livet i havet», «når jeg så hva minken hadde i seg, og at vi må gjøre noe for å få slutt på dette» og «både ja og nei». Elevene fikk også i post-testen spørsmålet: «I hvilken grad tror du at dine/deres egne handlinger utgjør en forskjell?», fra de 37 som deltok svarte 13 i høy grad (35%), 13 i noen grad (35%), 8 i liten grad (23%) og 3 i ingen grad (8%).

Med bakgrunn i dette og elevenes forhold til praktisk arbeid ønsket jeg å se på hvordan praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing kunne motivere for handlingsendring. I dette delkapitlet vil de to detekterte underkategoriene illustrere hvordan praktisk arbeid kan motivere for en handlingsendring innen ivaretagelse av det biologiske mangfoldet.

4.2.1 Ansvarsfølelse

Etter samtale med elevene om hvorfor de opplevde praktisk arbeid som læringsfremmende, og hvilke faktorer som de mente påvirket deres læringsutbytte, rettet søkelyset seg nå mot tematikken for feltkurset, nemlig bærekraftig utvikling i havet, med fokus på ivaretagelse av det biologiske mangfoldet. Gjennom de ulike postene i undervisningsopplegget fikk elevene se hvilken påvirkning plast hadde på naturen, og i samtalen rundt dette snakket de om en ansvarsfølelse.

- | | |
|----------------|--|
| 47. Intervjuer | Har dere fått et nytt innblikk eller lært noe nytt av plastproblematikken etter dagen på laboratoriet i dag? |
| 48. Elev 5 | At plasten er ikke bare det vi ser, men det er også mye vi ikke ser. |

49. Intervjuer Hva da?
50. Elev 5 Mikroplast. Det er jo overalt. Vi så jo bare på en liten klump under mikroskopet og der var det massevis.
51. Elev 2 At det var så mange forskjellige plasttyper.
52. Elev 4 Det at plasten gikk fra plankton til mennesket, og at det ble mer i et menneske fordi vi spiser mer av det. Og det er veldig skummelt synes jeg.
53. Intervjuer Hvilke argumenter har vi for å bevare det biologiske mangfoldet?
54. Elev 7 Det estetiske (...) hvordan vi ser på naturen, og hvordan den ser ut, inspirasjon og sånn.
55. Elev 9 Det økonomiske argumentet, som er at de ressursene vi får fra naturen er veldig kostbar for oss, vi har behov for naturen ressurser hele tiden, hver dag og da burde vi bevar det mye mer og ta vare på det. Ikke sløs det bort og bruk det opp.
56. Elev 7, 9 og 6 (I kor) det moralske argumentet
57. Intervjuer Ja, hva handlet det argumentet om?
58. Elev 7 Handler om etikken, hva som er rett.
59. Elev 9 At vi skal ta hensyn til de i rundt oss også(...)
60. Elev 2 Vi har også det biologiske argumentet – ta vare på artene og det som er i rundt de, der de bor og sånn.
61. Elev 4 Jeg har en ting som jeg bruker å si til meg selv når jeg blir umotivert til å plukke søppel, og det er at naturen gir oss livet, men så gir vi den døden.
62. Elev 3 Ja, vi må ta mer vare på naturen – for eksempel ikke kaste søppel, og plukk opp den søpla vi ser.

Fra denne samtalen kan det tolkes som elevene hadde lært de presenterte argumentene for hvorfor vi bør ta vare på det biologiske mangfoldet, og elev 4(61) viser til tanker om at vi mennesker ødelegger naturen rundt oss, og at det må skje endring ettersom naturen er grunnlaget for liv. Mot slutten av intervjuet var jeg interessert i å høre om elevene hadde noen forslag til hva en kunne gjøre for å bevare det biologiske mangfoldet.

63. Intervjuer Har dere noen ideer/forslag til hva vi/dere/alle kan gjøre for å bevare det biologiske mangfoldet?
64. Elev 7 Resirkuler
65. Elev 6 Gjenbruk
66. Elev 8 Plukk opp søppel
67. Elev 9 Dugnad
68. Elev 8 Bevar naturen (...) hvis vi bare gjøre lite, plukker en søppelbit hver dag så blir det jo en forskjell. Og hvis alle tenker sånn også, at litt hjelper.
69. Elev 6 Ja, det virker litt håpløst ut hvis bare en 10.klasse ved █████ skole som skal plukke –

men hadde vi fått med alle på kloden for å bare plukke opp den ene biten slik som elev 8 sa, den ene gangen så hadde det jo hjulpet veldig mye.

Fra dette utdraget ser man at elevene har forslag til hva vi kan gjøre, og fra elev 8 og 6 kommer det frem at hvis alle gjør litt kan det ha stor betydning for mangfoldet. Fra sitatene over kan det tolkes som elevene synes det er håpløst alene, men mulig sammen. Disse sitater kan indikere at elevene har en form for fremtidstro så lenge alle bidrar, og i sitat 63-69 viser elevene til eksempler til hva vi/de/alle kan gjøre for å bevare det biologiske mangfoldet, og ikke bare hva en ikke skal gjøre.

4.2.2 Ønske om ivaretagelse av det biologiske mangfoldet

Mot slutten av intervjusekvensjonen ble det stilt spørsmål om elevene syntes det var viktig å bevare det biologiske mangfoldet. Her argumentert elevene for at bevaring av det biologiske mangfoldet var viktig.

- | | |
|----------------|--|
| 70. Elev 1 | Ja, fordi hvis vi ødelegger det biologiske mangfoldet vil vi også ødelegge for oss selv. |
| 71. Elev 2 | Vi er helt avhengig av andre arter og alt i rundt oss. Vi kan ikke bare leve vi mennesker uten det i rundt oss. Vi klarer ikke å leve da. |
| 72. Elev 8 | Vi skal etterlate et grønt fotspor til nyere generasjoner. Og det er jo fint at nyere generasjoner også får urørt natur. |
| 73. Elev 2 | Vi burde kanskje tenke over ting vi gjør før vi faktisk gjør det. |
| 74. Intervjuer | Hva da for eksempel? |
| 75. Elev 2 | Jo, f.eks det å kaste en liten plastbit i naturen og tenke at det ikke er så skadelig. Men nå vet vi at den kan oppbevares i jorda, og at mange dyr får det i seg og at de kan dø av det. Da får man en annen tankegang. (...) |
| 76. Elev 7 | [Plasten] er vanskelig å bryte ned, da det har lang nedbrytstid. |
| 77. Elev 8 | Ja, det blir egentlig ikke helt brutt ned heller, og da stopper det opp i systemet til dyrene og mange dyr på det ser på det som metthetsfølelse og dør av det, også er det andre dyr som spiser sine bytter og får det gjennom dem, samtidig kan de få forstoppelse. Og til slutt det med miljøgiftene. |
| 78. Elev 9 | De miljøgiftene er egentlig verst. De kommer ut av plasten, også tas de opp av kroppen og lagres i fett. Pattedyr som ammer, hvor melka inneholder mye fett viderefører det [miljøgiftene] til ungene sine. På en måte så vil det da gå i en sirkel, en vond sirkel egentlig. |

Her trekkes det frem at mennesket er avhengig av naturen, og at hvis vi ødelegger det biologiske mangfoldet, ødelegger vi også for oss selv. De trekker også frem at vi skal etterlate et grønt

fotspor til kommende generasjoner, dette kan tolkes som at elevene ønsker å ivareta det biologiske mangfoldet. Elevene viser også til egenskapene til plasten, og forteller at dens nedbrytningstid og affinitet til miljøgifter har konsekvenser for det biologiske mangfoldet.

Fra dette ønsket jeg å spørre elevene om de hadde blitt motivert til å ivareta det biologiske mangfoldet etter dagen på Mausund feltstasjon.

- | | |
|-----------------|---|
| 79. Intervjuer | Har dere etter dagen i dag blitt motivert til å ta vare på det biologiske mangfoldet? |
| 80. Alle elever | (Summing) Ja |
| 81. Elev 5 | Ja, fordi man ser at problemet er så stort [...] Blir det ikke gjort noe med det så kommer alle til å ha problemer, både dyrene og vi menneskene. |
| 82. Elev 1 | Ja, jeg blir ikke så glad når jeg ser at naturen og dyrene er full av plast. Da blir jeg bare sur på meg selv, og tenker på de stakkars dyrene. |

Her sier elevene at de har blitt motivert til å ivareta det biologiske mangfoldet da laboratorieaktivitetene gav de innsikt i problematikkens omfang. Ut fra utdraget kan det tolkes som elevene opplevde noe av laboratorieaktivitetene som urovekkende, og at det ble skapt et ønske om å foreta en endring, og ivareta det biologiske mangfoldet.

Kapittel 5: Diskusjon

Education is the most powerful weapon which you can use to change the world (Nelson Mandela sitert i Sinnes, 2021, s.55). Utdanning for bærekraftig utvikling har som mål å utruste elevene til å leve bærekraftige liv, og foreta bærekraftige valg. For at dette skal være gjennomførbart, må elevene få muligheten til å erverve innsikt og kunnskap om problematikken som råder i dag, samt hvilke problemstillinger som kan oppstå i fremtiden.

Marin plastforurensing utgjør i dag en stor trussel mot det biologiske mangfoldet. Som nevnt innledningsvis havner 8-12 millioner tonn plast i havet hvert år, hvor store mengder av denne plasten kommer fra land. Dette krever en handlingsendring, og elevene må derfor få oppleve skolens undervisning både som relevant og meningsfull.

Det overordnede målet for denne studien var å undersøke om mitt designende undervisningsopplegg på laboratoriet ved Mausund feltstasjon påvirket elevtrinnets kunnskap og motivasjon for ivaretagelse av det biologiske mangfoldet. For å svare på oppgavens forskerspørsmål, og overordnede problemstilling, vil jeg nå diskutere funnene fra både spørreundersøkelse og fokusgruppeintervju (Kapittel 4) opp mot studiens teoretiske rammeverk (Kapittel 2). Empirien vil løfte frem deltakernes stemmer for å understøtte og klargjøre studiens tematikk (Postholm, 2010). En slik integrasjon av teori og empiri hevder Johannessen et al. (2016) er et viktig mål med all samfunnsvitenskapelig forskning.

Drøfting av empiri kan sammenlignes med å speile opplevd virkelighet mot en ideell virkelighet. En ideell virkelighet i min studie ville vært å designe et undervisningsopplegg knyttet til marin plastforurensing som tydelig påvirket elevenes kunnskaper og motivasjon for å ivareta det biologiske mangfoldet i havet. Dette kapitlet vil nå videre presentere og drøfte den opplevde virkelighet, og studiens forskerspørsmål vil belyses. Hovedtemaene med tilhørende kodegrupper vil danne overskriftene til videre underkapitler, før de sammen vil besvare studiens forskningsspørsmål. Avslutningsvis vil kapitlet rette et kritisk blikk på forskningens kvalitet og studiens metodiske valg.

5.1 Læringsfremmede faktorer under et praktisk arbeid

«Hva trenger elever å lære for å leve i fremtiden?» spør Sinnes (2021, s. 15) innledningsvis i boken sin *Utdanning for bærekraftig utvikling – hva, hvorfor og hvordan?* Svaret på dette spørsmålet er komplisert og avhenger i grunn av hva slags fremtid vi søker. Dagens elever vil være fremtidens samfunnsborgere, og lærerens overordnede oppgave i undervisning for bærekraftig utvikling er å tilrettelegge for aktiviteter som fremmer elevenes kompetanser for en bærekraftig verden i utvikling (Holt et al., 2019).

Utdanning for bærekraftig utvikling er et stort og viktig fagfelt i skolen, og er forankret i fagfornyelsens læreplanverk, i naturfagets kjerneelementer og tverrfaglige temaer. «Elever skal gi eksempler på og drøfte aktuelle dilemmaer knyttet til utnyttelse av naturressurser og tap av biologisk mangfold» lyder kompetansemålet i naturfag etter 10.trinn (Kunnskapsdepartementet, 2019). Begrepet «kompetanse» viser slik tidligere presentert i kapittel 2.3.1 til at elevene skal erverve både kunnskap og ferdigheter, og kunne anvende dette i nye problemstillinger. Med utgangspunkt i det overordnede kompetansemålet ble fokuset rettet mot hva slags faktorer elevene mener påvirker deres læringsutbytte under et praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing. Videre i dette kapittelet vil jeg nå derfor drøfte studiens kodegrupper: «varierte læringsformer», «morsomme og interessante aktiviteter», «elevautonomi under et praktisk arbeid» og «motiverende klasseledelse».

5.1.1 Varierte læringsformer

De aktivitetene som læreren introduserer for elevene, må være variert og allsidige slik at alle skal kunne utvikles både faglig og sosialt (Bergkastet & Andersen, 2013). Under konstruksjon av mitt undervisningsopplegg på laboratoriet ønsket jeg å tilrettelegge for aktiviteter som illustrerte plastens innvirkning på det biologiske mangfoldet. Hensikten med de praktiske oppgavene var å gi elevene mulighet til å eksperimentere selv, få bruke sansene til å observere, identifisere og studere plastens innvirkning. Min rolle under det praktiske arbeidet var å tilrettelegge for de rammer og støttestrukturer som var nødvendige for å fremme elevenes læring og motivasjon for ivaretagelse av det biologiske mangfoldet.

I fokusgruppeintervjuene etter endt undervisningsopplegg på feltstasjonen, ytret elevene at de syntes det var interessant å være på Mausund feltstasjon og at det hadde vært variasjon i forhold til deres tradisjonelle naturfagundervisning. Elevene trakk frem at de savnet praktisk arbeid i

sin naturfagundervisning, og at deres undervisning var mer teoretisk ved at de gjorde oppgaver eller så på videoer. Elevene ytret også at de hadde lært noe fra introduksjonen til laboratoriet og underveis i aktivitetene. Elev 2 (sitat 3) sier for eksempel: «(...)fikk med meg mye og det var ganske grundig bra forklart, så jeg lærte ganske mye i dag egentlig, på ikke så lang tid. Og det var gøy å forske på forskjellige typer forsøk med plast». Videre sier noen av elevene at de foretrekker et praktisk arbeid da de føler de husker og lærer mer. Dette kan underbygges med blant annet de konstruktivistiske læringsteorier som viser til at en mer elevaktiv rolle tilrettelegger for variasjon, men også en indre motivasjon for fagstoffet.

Fra samtale om hvordan elevenes ordinære naturfagundervisning så ut, fortalte Elev 2 (13) videre at når de først gjennomfører et forsøk så husket de ikke hva det handlet om i ettertid. Det kommer frem i intervjuet at de praktiske aktivitetene som gjennomføres på skolen, preges av tidspress og fagstofftrengsel. Elev 3 (14) viser også at de som regel har dårlig tid når de er på laboratoriet: «vi må alltid kjappe oss litt og da glemmer man det». Med bakgrunn i dette kan det se ut til at elevene ønsker mer tid til aktivitetene, og tid til å koble teorien opp mot det praktiske arbeidet. Basert på disse ytringer kan det også se ut til at elevene ønsker å strekke seg etter effektivitetsnivå 2, og lære noe av de introduserte aktivitetene. Dette kan sees i sammenheng med Abrahams og Millar (2008) sin modell for design og vurdering av praktisk arbeid. Deres teorier viser til at praktisk arbeid har som hensikt å illustrere sammenhengen mellom de to kunnskapsdomenene, den virkelige verden av de håndfaste objekter (O) og den abstrakte verden med tanker og ideer (I).

Funnene fra studien til Abrahams og Millar (2008) viste at det praktiske arbeidet var effektivt med tanke på at elevene hadde gjennomført forsøket slik læreren hadde tiltenkt det (effektivitetsnivå 1), men mindre effektivt når elevene skulle forklare hva, hvordan og hvorfor de gjorde det (effektivitetsnivå 2). Basert på det analytiske rammeverket presentert i Figur 1, vurderer ofte læreren den praktiske aktiviteten etter effektivitetsnivå 1. Dette nivået tilsier at læreren snakker med elevene om hva de gjør og ikke gjør, og innfører liten kobling til domenet av ideer. Aktivitetene som læreren introduserer klassen, blir da ofte sett på en handling som elevene ikke får tid eller rom til å reflektere over. En konsekvens av dette kan være at læreren feiltolker effektiviteten av det praktiske arbeidet. Hvis elevene gjør det de skal under det praktiske arbeidet, og får de resultatene som var det tiltenkte målet, kan læreren tolke dette som en vellykket undervisningsøkt uten at elevene egentlig sitter igjen med det tiltenkte læringsutbyttet (Staberg, 2020). Abrahams og Millar (2008) viser også til at dersom det

praktiske arbeidet omhandler det observerbare (O), vil ikke elevene nødvendigvis lære de naturvitenskapelige teorier.

Med bakgrunn i elevenes ytringer kan det se ut til at elevene vanligvis opplever det praktisk arbeidet som mer en handling, enn læring. Dette kritiserer Osborne (2015), når han fremlegger at praktisk arbeid må inneholde mer enn selve gjøringen. Som presentert i kapittel 2.2.2 fremmer Osborne (2015) at naturvitere jobber på to ulike måter; på den ene siden eksperimenterer de, og på den andre siden formulerer de hypoteser, foreslår løsninger og studerer teorier.

Sjøberg (2009) viser til at praktisk arbeid kan være av ulik karakter. Det praktiske arbeidet kan foregå inne på laboratoriet slik som i denne studien, eller det kan være ute i naturen. Det kan være åpent eller lukket, det kan være kort og enkelt, eller lengre og mer omfattende. Bakgrunnen, utformingen og den pedagogiske funksjonen til det praktiske arbeidet varierer ut ifra hva hensikten med arbeidet er. Sjøberg (2009) sier derfor at en ikke kan betegne et praktisk arbeid som utelukkende «bra», da praktiske arbeidsoppgaver kan fremme ulike kompetanser og effektiviteten bør derfor vurderes i forhold til disse. Ofte diskuteres det i didaktiske kretser om praktisk arbeid er mer effektivt enn vanlig undervisning. Denne problemstillingen kan ikke besvares med mindre man presenterer arbeidets hensikt og mål. Er målet med den praktiske aktiviteten å lære de eksperimentelle metoder, sikkerhet på laboratoriet og praktiske laboratorieferdigheter, vil en med sikkerhet si at praktisk arbeid er mest effektivt (Sjøberg, 2009). Er derimot målet med den praktiske aktiviteten å vise naturvitenskapelige begreper og teorier, er det usikkert hvor effektivt det praktiske arbeidet er (Spriggs, 2003 gjengitt i Wellington, 2005). På den andre siden viser Gagné til at naturvitenskapens egenart og læring kan vise likheter da vitenskapelige praksiser kan læres av elever, og har overføringsverdi til andre kunnskapsområder.

En vesentlig faktor for elevenes læringsutbytte av det praktiske arbeidet er kvaliteten på fullførelsen. Abrahams og Millar (2008) understreker også at det er viktig å hjelpe elevene i å se koblinger mellom de to kunnskapsdomene. Videre presenterer de at det praktiske arbeidet forbedres i større grad om læreren introduserer de naturvitenskapelig ideer under aktiviteten, og ikke kun avslutningsvis som en oppsummering. Deres funn underbygger elevenes oppfatning av det praktiske arbeidet i sin vanlige skolehverdag, da det sees til at det brukes lite tid til å støtte elevenes konstruksjon av ideer, samt muligheter for å bygge bro mellom de to

domenene. Faglæreren har derfor en viktig oppgave i å tilrettelegge for at elevene skal få muligheten til å vise hva de har lært fra den praktiske aktiviteten. Når elevene behersker blant annet å huske deres observasjoner og eksperimentelle praksis, samt viser teoretisk forståelse for ideene, kan en vurdere effektiviteten av det praktiske arbeidet til nivå 2.

Fra samtale med elevene om hvor de lærte best (15-20), fortalte elevene i enstemmighet at de opplevde å lære mer gjennom praktiske aktiviteter. Da jeg spurte de om hvorfor de opplevde å lære mer via praktiske aktiviteter, sa de tydelig at de husket mer av å se via egne øyne, i stedet for å høre det fra andre. Under praktiske aktiviteter slik som i denne studien kan flere sanser stimuleres, og dette kan gi elever innsikt i naturvitenskapens teorier og begreper, for eksempel biologisk mangfold. Ved at elevene bruker sansene, kan kunnskapen de konstruerer oppleves som kompleks og syntetisert, og læring kan oppstå (Ringnes & Hannisdal).

Elev 5 (sitat 12) viser også til at elevene snakker mye om å gjøre forsøk, og at de lærer om naturfaglige eksperimenter, men at de aldri utprøves. Dette utdraget kan tyde på at elevene presenteres innholdet til kjerneelementet «naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter», men at de ikke får oppleve, undre og utforske verden via et naturvitenskapelig perspektiv. Forskningslitteraturen peker på manglende felles forståelse av hva det vil si å arbeide med naturvitenskapelige praksiser. Både i naturfagets relevans og kjerneelementer finner vi begrunnelser for naturfaget. Kjerneelementet naturfaglige praksiser og tenkemåter forteller lite om hva slags innhold læreren skal rette fokuset mot, utover at elevene skal arbeide blant annet med praktiske arbeidsmåter. I en artikkel publisert det fagdidaktiske tidsskriftet NorDiNa (Haug et al., 2021) presenteres det at kjerneelementet er på vei mot et tolkningsfellesskap. Videre presenterer de at det å fremheve kjerneelementets integrasjon med de andre kjerneelementene er viktig og bra, men at læreplanverkets beskrivelse av kjerneelementet gir lærerne lite støtte om hva egentlig slike praksiser og tenkemåter innebærer (Haug et al., 2021). Det er spesielt ved det tverrfaglige temaet «demokrati og medborgerskap» man kan se en kobling mellom kjerneelementet og temaets innhold, hvor det kan tolkes at elevene skal trene i å tenke kritisk.

Å tenke kritisk er av avgjørende betydning for hvorfor naturfag faktisk er et allmenndannende fag. Å kunne skille mellom naturvitenskapelig kunnskaper og annen kunnskap er en forutsetning for å ha god kunnskap til naturfagets praksiser og tenkemåter. I det tverrfaglige temaet «bærekraftig utvikling» står det ikke eksplisitt hvordan kjerneelementet naturfaglige praksiser og tenkemåter skal innlemmes. Likevel kan en gjennom å lese de grunnleggende

ferdighetene få konkrete beskrivelser som kan kobles til arbeidet med kjerneelementet. De grunnleggende ferdighetene viser til hva elevene skal jobbe med å utvikle i alle fag, og den skriftlige grunnleggende ferdigheten sier for eksempel at «å kunne skrive i naturfag er å formulere spørsmål og hypoteser og skrive naturfaglige forklaringer basert på evidens og kilder» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Dette kan kobles opp til kompetansen «kritisk tenkning» som UNESCO (2017) betegner én av de åtte nøkkelkompetanser for en bærekraftig utvikling.

Faglig oppdatert kunnskap er en forutsetning for å foreta kritiske vurderinger. Elevene må kjenne til praksisene som ligger til grunn for hvordan naturfagets teorier og kunnskaper utvikles for å bli en kritisk tenker (Osborne, 2014). Å tenke kritisk vil for eksempel innebære å se problemstillingen fra flere sider, og å kunne vurdere påstander og argumenter. Med bakgrunn i dette knyttes ofte argumentasjon tett til kritisk tenkning (Osborne, 2014). Dagens samfunn søker stadig ny og oppdatert kunnskap, og det er en nødvendighet at elevene utrustes med de verktøy som gir de muligheter til å foreta kritiske vurderinger. Faglig oppdatert kunnskap er det første Sinnes (2021) trekker frem som et sentralt kjennetegn ved utdanning for bærekraftig utvikling. Den enorme tilgangen til informasjon skaper et behov for å vurdere ulike kunnskapskilder, og kritisk overveie hvordan kunnskapen utvikles og hvordan den brukes i ulike sammenhenger. Dette er nyttig i et demokratisk samfunn, men også for å ta gode informerte og bærekraftige valg i eget liv (Haug et al., 2021).

Varierte læringsformer kan virke læringsfremmede i et praktisk arbeid. Studier viser til at det er lite variasjon i arbeidsmønstrene i norske klasserom, og at den vanligste læringsaktiviteten er formidling av nytt fagstoff gjennom en lærerstyrt klasseromdialog (Staberg et al., 2020). En konsekvens av slik undervisningspraksis er at elevene opplever lærings situasjonene som fragmentert, abstrakt og lite relevant (Staberg et al., 2020). Praktiske arbeidsoppgaver kan legge til rette for variasjon i naturfagundervisningen, og ved at elevene får arbeide med naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter kan de også oppnå andre kompetanser, for eksempel kritisk tenkning. Kritisk tenkning forutsetter faglig oppdatert kunnskap, og undervisningen vi tilrettelegger for må for elevene oppleves som relevant, variert, meningsfull og faglig oppdatert.

5.1.2 Morsomme og interessante aktiviteter

Det argumenteres fra flere litterære hold at en bør tilrettelegge for praktiske aktiviteter i naturfaget. Argumentene som løftes frem er som vist i kapittel 2.1.1 de kognitive-, ferdighets- og affektive argumenter. Med fokus på den praktiske aktivitetens hensikt og mål, samt tilrettelegger for rammer og støttestrukturer, kan elevene erverve forståelse av naturfaglige begreper og teorier, samt naturvitenskapens egenart (Spriggs, 2003 gjengitt i Wellington, 2005). I tillegg til det kognitive argumentet, får også elevene trening i de praktiske ferdigheter, sosiale ferdigheter, og erfaring med naturvitenskapens praksiser og tenkemåter. Det tredje og siste argumentet som litteraturen trekker frem er det affektive argumentet. Dette fremmer at praktiske arbeidsmåter kan bidra til at elevene engasjeres, motiveres og får positive holdninger til de naturvitenskapelige teorier (Spriggs, 2003 gjengitt i Wellington, 2005).

Tidlig i intervjuene med elevgruppa ønsket jeg å detektere hvorfor og hvordan praktisk arbeid gir elevene motivasjon for faget. Her trekker elevene frem at ved at aktivitetene blir morsommere, opplever de å huske mer. Elev 4(21) utdyper dette ved å fortelle at det var morsommere å sette fyr på plastbitene og observere den grønne flammefargen enn å se et bilde av det samme i naturfagsboka. Elev 3(22) henger seg på dette utsagnet og sier: «Det er mer morsomt å være her, man har lyst å lære mer om den marine plastproblematikken. Jeg synes med en gang det blir praktisk så blir det mye mer morsomt, og da blir man mer interessert og ønsker å følge med». Elev 2(25) underbygger også medelevenes ytringer ved å si at «jeg lærer sikkert mer av å like faget mer også da». Med bakgrunn i disse ytringer kan det late til at dersom elevene opplever naturfaget som morsomt, skapes det en interesse for både faget og dets teorier. Dette kan støttes i presentert litteratur som trekker frem at praktisk arbeid kan opptre som en motiverende faktor i læringsprosessen, ved at elevenes ulike evner, sanser og interesser utfordres. Dette kan resultere i økt læringsutbytte for elevene, og bør tas i betraktning i tilrettelegging av undervisning.

Historisk sett har naturfaget i skolen vært et praktisk fag, og for mange vil det være en selvfølge at praktisk arbeidsmåter skal ha en stor plass i dagens naturfagundervisning. Likevel råder det uenigheter om effekten av det praktiske arbeidet. TIMSS og PISA trekker frem at det ikke er en tydelig korrelasjon mellom hvor godt elevene scorer i testene og hvor mye praktisk arbeid skolen tilrettelegger for (van Marion & Strømme, 2015). Abrahams (2009) viser i sine studier til at når lærere bruker begrepet motivasjon, viser de egentlig til situasjonsavhengig interesse. Dette er en usikker tilstand som ofte må restarteres, for å engasjere elevene igjen.

En situasjonsbestemt interesse relateres oftere til opplevelsen den praktiske aktiviteten tilbyr, enn selve læringen og fagforståelsen. Aktivitet og engasjement betyr derfor ikke nødvendigvis at elevene lærer det overordnede læringsmålet. Likevel ser man at praktisk arbeid har fremtredende plass i undervisningen, og faglærer har det overordnede og viktige ansvaret i å tilrettelegge for betydningsfulle læringsmål og aktiviteter for elevene sine. Flere tidligere studier om temaet viser til at en bør innse at praktisk arbeid spiller en viktig og positiv rolle for elevenes holdninger for naturvitenskap, deres iver til å drive med naturvitenskap, og kanskje til og med deres selvfølelse på at de behersker aktivitetene (Wellington, 2005). Funnene fra min fokusgruppeintervjuene er hentet fra et relativt lite utvalg på 9 elever, men de danner bakgrunn for å konseptualisere praktisk arbeid og det affektive argumentet. Elevenes engasjement kan påvirkes av flere faktorer, men ut ifra deres ytringer nevnt over kan det se ut til at deres engasjement bunnar i varierte, morsomme og lærerrike aktiviteter.

5.1.3 Elevautonomi under et praktisk arbeid

Elever skal sees som aktører i egen læringsprosess, sier Knutsen (2015) og viser videre til det å ha kontroll over egen læringsprosess krever stor grad av autonomi hos elevene. Dersom elevene viser evne til selvstendighet og arbeidsvilje, kan dette være en indikasjon på en indre motivasjon for selve naturfaget. I tillegg til at elevene uttrykte at varierte, morsomme og lærerrike aktiviteter påvirket deres læringsutbytte, trakk også elevene frem ved flere anledninger at de likte å utforske på egenhånd, utøve og studere plastens innvirkning på det biologiske mangfoldet. Aktivitetene på laboratoriet var designet med den hensikt at elevene skulle få observere plastens innvirkning selv, med støtte og veiledning fra meg. Deres laboratoriehefte gav innføring i hvordan aktivitetene skulle gjennomføres, samtidig som jeg var der for videre veiledning. De praktiske aktivitetene hadde ikke som hovedhensikt å gi elevene øving i spesifikke praktiske ferdigheter slik som for eksempel disseksjon, men for å gi innsikt i plastens innvirkning på naturmangfoldet i deres nærmiljø.

Fra samtalen kan det tolkes som elevene likte godt å innta en «forskerrolle». Elevene uttrykte at de syntes det var overraskende at de fikk gjøre mye av det praktiske arbeidet på egenhånd. Dette kan indikere at naturfaglæreren deres innehar mye av kontrollen når det gjennomføres praktiske aktiviteter på skolen. Studien til Spriggs (2003, gjengitt i Wellington, 2005) trekker frem at elevene liker å føle på en selvstendighet under et praktisk arbeid. Elevene argumenterte også om hvorfor de likte praktisk arbeid i naturfag. Her satte de pris på at læreren viste tillitt til

elevene, og at elevene ikke bare skulle se og lytte mens læreren underviste og demonstrerte. Elevutvalget fra min studie syntes å like selvstendighet på laboratoriet. Til tross for at jeg som tidligere nevnt introduserte laboratoriearbeidet, la frem laboratorieutstyret, laget laboratoriehefte og veiledet de gjennom de ulike aktivitetene, kan det ut ifra intervjuet tolkes som elevene opplevde selvstendighet på laboratoriet. Elev 1(29) trakk for eksempel frem at det ble motiverende når det var faktiske forsøk de fikk gjennomføre, og at de fikk lov til å gjøre det selv, med assistanse av meg. Elev 4(28) sier også: «vi fikk jo skjære opp [minken] selv og del det fra hverandre, skill vanlig mat og plast selv».

Viljen til å lære er en vesentlig forutsetning for læring (Smith, 2009). I følge Knutsen (2015) er elevautonomi og selvregulering en krevende prosess som vil forutsette læringslyst. I samtalen kom det også frem at elevene opplevde en motivasjon gjennom de praktiske laboratorieaktivitetene, og elev 8(38) forteller at h*n hadde glemte at det var naturfag som var den faglige forankringen i feltarbeidets tema. Elev 5(41) ytrer også at naturfag er en av de viktigere fagene, og opplever derfor en indre drivkraft for å lære generelt om hvordan jorda fungerer. Basert på disse funn kan det tolkes som elevgruppa ble motivert til å lære gjennom de praktiske aktivitetene, samt inntre en forskerrolle.

Det råder ulike meninger om hvorvidt elevene lærer best ved å arbeide som «forskere». Forskere utvikler ny kunnskap og teorier, mens elevene skal lære og forstå kunnskapen som allerede er etablert (Sjøberg, 2009). Læring trenger i en praktisk sammenheng ikke å bety at elevene skal konstruere ideer og tanker fra den abstrakte verden på egenhånd, læring handler likeså mye om å transformere kunnskap (Knutsen, 2015). Dette vil også kunne sees i sammenheng med litteratur som sier at eleven skal sees som autonome vesen, og at praktiske arbeidsoppgaver vil kunne imøtekomme både naturfagets prosessdimensjon, men også ferdighetsargumentet (Sjøberg, 2009; Staberg et al., 2020).

5.1.4 Motiverende klasseledelse

Klasseledere som på en hensiktsmessig måte leder klassen og undervisningsopplegget kan gi elever et godt læringsutbytte (Nordahl, 2012). Utdanningsforskeren John Hattie konkluderte i boken sin «Visible learning» at læreren uten tvil er av avgjørende betydning for elevenes læring (gjengitt i Nordahl, 2012). Lærere som er klar over dette, vil naturligvis tenke over sin egen praksis og evaluere sin egen utøvelse og lærerrolle. I intervjuet gjennomført etter endt undervisningsopplegg, fikk elevene spørsmål om hva slags motivasjon som har påvirket deres

læringsutbytte fra dagen på Mausunds feltlaboratorium. Fra dette trakk elev 4(43) frem at jeg som lærer hadde blitt opplevd som motiverende, og at mitt engasjement hadde smittet over på elevene.

Min rolle i det praktiske arbeidet på laboratoriet var å tilrettelegge for de ulike postene og støtte elevene under arbeidet ved de ulike oppgavene. Under laboratorieaktivitetene ønsket jeg også at elevene skulle samarbeide i grupper, med bakgrunn i sosiokulturell teori som viser til at læring skjer gjennom deltakelse i et fellesskap med språket i fokus. Det råder en generell enighet i at språket er et sentralt redskap i elevenes læringsprosess (Mortimer & Scott, 2003, gjengitt i Knutsen, 2015), samt i klasselederens arbeid med å vurdere elevene, skape læringsmiljø og planlegge undervisningen. Innen sosiokulturell læringsteori anses språket som et verktøy for tenking, og derfor anses språket i arbeidet med å lære om de naturvitenskapelige teorier og praksiser. Å snakke naturfag inkluderer blant annet å observere, beskrive, diskutere, utvikle hypoteser, stille spørsmål, argumentere, konkludere og rapportere (Knutsen, 2015)

Hvis naturvitenskapen skal være av nytte for samfunnet, må den kommuniseres. Dette forutsetter at vi snakker et språk som gir en felles fagforståelse, samt tilrettelegging av et læringsmiljø med fokus på det faglige og sosiale samspillet i elevgruppa (van Marion & Strømme, 2015). Underveis i de ulike postene ønsket jeg at hver elev skulle ha en arbeidsoppgave slik at ingen ble stående arbeidsløs. Hver laboratoriegruppe fikk en gruppeleder, og disse skulle lede gruppene gjennom de ulike aktivitetene som presentert i laboratoriehefte. Noen av elevene fikk også ansvar for å notere ned viktige observasjoner og resultater. Diskusjonsspørsmålene fra laboratoriehefte skulle også være til hjelp for elevene for å sette i gang en felles diskusjon innad i gruppene. Knutsen (2015) sier at elevene må få bruke språket aktivt i undervisningssammenheng, og helst i relevante lærings situasjoner. Dette forutsetter tilrettelegging for et stimulerende og trygt læringsmiljø der elevene blir utfordret til å snakke naturfag, og bruke de aktuelle fagbegreper. Chi (2009, gjengitt i Staberg, 2020) viser til at elever som aktivt tar del i faglige diskusjoner, presterer bedre faglig enn de som bare produserer f.eks. et skriftlig arbeid, som igjen vil prestere bedre enn de som kun tar del av aktiviteten. Dette er ikke nytt innen utdanningssektoren, men er i tråd med sosialkonstruktivistisk læringsteori. For å sikre elevenes faglige utbytte i et praktisk arbeid er det viktig at elevene er aktive i egen læringsprosess.

Tiden inne på laboratoriet var begrenset, og for at alle skulle få studere plasten ved de ulike postene, ble det satt tidsbegrensning per post, med mest tid ved disseksjon av mink. Laboratoriegruppa ble i forkant bestemt til å være sju elever per gruppe. Til tross for at gruppestørrelsen var noe stor, ble dette bestemt av rent logistiske grunner. I mindre grupper, opplever mange et tryggere miljø som gir rom for både delaktighet og diskusjon (Mork & Erlie, 2017). Likevel ble gruppestørrelsen satt noe større da det var ønskelig at hver gruppe skulle ha en lærer tilgjengelig i det praktiske arbeidet, for å veilede, svare på de eventuelle spørsmål og fasilitere for dialogisk samtale. Litteratur viser til at det overordnede målet er å stimulere elevgruppa til ansvarlig og aktiv deltakelse i undervisningen (Holt et al., 2019). Målet kan også imøtekommes ved at elevene får arbeide med relevante problemstillinger knyttet til bærekraftig utvikling, gjerne på lokalt plan. Et kjennetegn som Sinnes (2021) trekker frem i sin beskrivelse av UBU er nettopp å koble kunnskapen opp til elevenes kontekst. Under konstruksjon av undervisningsopplegget på laboratoriet (Kapittel 3.3) tok jeg utgangspunkt i elementer fra elevenes nærmiljø.

Undervisningopplegget startet som tidligere nevnt ved å besøke elevenes ungdomsskole, og her ble elevene presentert undervisningsoppleggets tema før avreisen til Mausund feltstasjon. Dette forarbeidet ble gjort for å gjøre noen av de teoretiske elementene kjent for elevene, samt vise til at de skulle få studere plast gjennom praktiske aktiviteter både inne og ute. Å gjøre det som i utgangspunktet er ukjent, kjent for elevtrinnet, var nyttig for å ikke begrense elevenes utbytte av de praktiske aktivitetene (Orion & Hofstein, 1991). Introduksjonen til laboratoriet (Kapittel 3.3.3) kan også sees som en del av forarbeidet til de praktiske aktivitetene. Her fikk elevene vite hva som var målet med aktivitetene, hva de skulle gjøre og hvilke kunnskaper som kunne bli nyttige for diskusjonen i etterkant av de ulike postene.

Dagen etter at elevene besøkte Mausund feltstasjon, ble det avtalt med faglærer at elevene skulle svare på spørreundersøkelsen (post-testen). Dette ble bestemt med bakgrunn i logistiske grunner som mangel av tid, men også fordi vi ønsket at elevene skulle få fordøye inntrykkene og aktivitetene de hadde gjort. Likevel ønsket vi ikke at det skulle gå lengre tid enn én dag, da vi ønsket at opplevelsene skulle være friskt i elevenes minne. Flere studier viser til at etterarbeid er viktig for elevenes læringsutbytte, og er med på å forsterke elevenes begrepsforståelse i forbindelse med uteundervisning. Aktivitetene som foregår ved en alternativ læringsarena må ikke sees som en isolert aktivitet, men være integrert i den vanlige naturfagundervisningen (Rickinson et al., 2004). Med bakgrunn i dette anbefalte jeg trinnets faglærer at skolen måtte

tilrettelegge for aktiviteter eller prosjekter som fikk elevene til å oppfriske den kunnskapen og vedlikeholde den motivasjonen som de eventuelt kjente på ved feltstasjonen. Til tross for at faglærer fortalte at de ville tilrettelegge for etterarbeid, kan en ikke med sikkerhet si at dette skjedde.

Uteundervisning bygger på ideen om at plasseringen altså hvor det foregår, er et viktig aspekt ved undervisning og læring (Braun & Reiss, 2006; Jordet, 2010 gjengitt i Remmen & Iversen, 2022). Undervisningsopplegg knyttet til nærmiljøet kan gi elever verdifull, relevant og autentisk førstehåndsinformasjon og opplevelser som påvirker elever på et affektivt nivå (Gabrielsen & Korsager, 2018).

Mausund feltstasjons topografi lignet elevenes kjente nærmiljø, og det var derfor viktig å tilrettelegge for laboratorieaktiviteter som elevene opplevde som relevante og meningsfulle. De tre introduserte laboratoriepostene skulle på hver sin måte illustrere plastens innvirkning på det biologiske mangfoldet. I den første posten fikk elevene undersøke jordprøver som de fikk hente ut selv når de var ute i felt på Skogsøya. For gruppa som startet på laboratoriet først, var det på forhånd innhentet jordmateriale fra det samme område. Dette var en viktig faktor i designet av denne laboratorieaktiviteten, da jeg ønsket at elevene skulle oppleve undersøkelsen som virkelighetsnær. Det samme gjaldt post 2, da identifisering av ulike plasstyper kan gi elever innsikt i at det finnes mange ulike typer plast, med ulike egenskaper og bruksområder. Plastens historie, bruksområder, samt fordeler og ulemper knyttet til plastens egenskaper hadde blitt presentert da vi besøkte elevenes ungdomsskole høsten 2021. I introduksjonen til laboratoriet på feltstasjonen ble også mange av disse elementene repetert. Den pedagogiske og didaktiske baktanken som lå til grunn for denne repetisjonen var knyttet til de presenterte teorier (Kapittel 2.3) som sier at dybdelæring handler om at elevene utvikler forståelse av fagbegreper og opplever sammenhenger innen et fagfelt. Problemstillinger knyttet til bærekraftig utvikling kan ofte sees som sammensatte, kompliserte og verdiladede. Hensikten bak å innføre de teoretiske fagtermene knyttet til plast før det praktiske arbeidet startet var derfor å gi elevene mulighet til å overføre det de hadde lært i én sammenheng til en annen sammenheng.

Disseksjon av mink var det siste elevene skulle få gjennomføre på laboratoriet. Her skulle elevene få se plastens innvirkning på dyrene knyttet til de marine økosystemer, og undersøke om de fant mikroplast i minkene. Et viktig poeng med denne posten var at elevene skulle få se at platen har en innvirkning på det biologiske mangfoldet i deres nærmiljø. Cumming &

Maxwell (1999) sier at opplever elevgruppa autentisitet i undervisningsopplegget klarer kanskje elevene å knytte de praktiske aktivitetene til den introduserte teorien. Autentiske læringsmiljø er som tidligere nevnt en nødvendighet for elevenes læringsutbytte, og skal elevene kunne erverve forståelse for den marine plastproblematikken, bør elevene bli aktører i eget liv - allerede i skolens utdanning.

Motivasjon for faget må være til stedet for læringsarbeidet, og lærerens didaktiske kompetanser er viktig i konstruksjon og tilrettelegging for betydningsfulle og aktuelle lærings situasjoner. Læreren kan ikke selv motivere elevene, da motivasjon er resultatet av beslutninger elevgruppa foretar selv, for eksempel deres arbeidsvilje i faget. Likevel må ikke læreren glemme sin påvirkningsfaktor i elevenes læringsprosess. Klasseledelse er selve kjernen i lærergjerningen, og læreren må derfor være klar over sin påvirkning for elevenes læringsutbytte. Læreren kan for eksempel legge til rette for aktiviteter som oppleves som varierte, autentiske, morsomme og lærerrike (Knutsen, 2015).

5.2 Motiv for handlingsendring

Skolens grunnopplæring har et stort dannelsesmandat som innebærer at barn og unge skal skape sin identitet, de skal erverve kunnskaper og utvikle en helhetlig kompetanse som utruker de til å møte fremtidens problemstillinger på en best mulig måte (Holt et al., 2019). *Education is the most powerful path to sustainability. (...) We need a fundamental change in the way we think and act* (Irina Bokova, 2012 gjengitt i Sinnes, 2021, s.18).

I dagens kunnskapssamfunn innhentes det stadig ny og mer presis kunnskap om de klimautfordringene verden står ovenfor. Blant annet om global oppvarming, tap av biologisk mangfold, økt plastforurengning, habitatødeleggelse og overforbruk av ressurser. Med bakgrunn i hva som står på spill, kan det virke paradoksalt at en ikke gjør mer for å forhindre dette, og for å skape en bærekraftig utvikling. FNs 17 bærekraftsmål skal ta oss dit hvor alt er bærekraftig, for jorda vår og for menneskene på jorda. Bærekraftsmål 14 omhandler livet i havet, og sier at vi skal både bevare og bruke havet med de marine ressursene på en bærekraftig måte.

Naturfagundervisningen har tradisjonelt sett på naturfaget som et produkt, men i dagens samfunn ser man undervisningen bør på en eller annen måte reflektere og fremstille alle tre

dimensjonene. Ved undervisningsopplegget på Mausund feltstasjon fikk elevene gjennom praktiske aktiviteter se hvordan plast påvirket det biologiske mangfoldet. Det overordnede målet med undervisningsopplegget var å gi elevene innsikt i at plasten har en direkte og indirekte påvirkning, og at det kreves en handlingsendring. Med bakgrunn i dette var det derfor ønskelig å se om elevene uttrykte noen motiv for å foreta en handlingsendring. Fra intervju og spørreundersøkelse ble det detektert en økende motivasjon for å ivareta det biologiske mangfoldet, og elevene uttrykte at de følte ansvar for naturen og at de ønsket å ivareta den.

5.2.1 Føler ansvar for naturen

«Jeg har blitt mer motivert til å rydde, hjelpe naturen mot plast», svarte den ene 10.klasseeleven på posttestens spørsmål: «Har du blitt motivert til å bevare det biologiske mangfoldet etter laboratorieaktivitetene?» Resultatene presentert i 4.2 kan tyde på at elevene ble motivert til å foreta en handlingsendring, og en annen elev svarte «når jeg så hva minken hadde i seg, vi må gjøre noe for å få slutt på dette».

Etter samtale med elevene om hvordan de opplevde at praktisk arbeid fremmet læring, ble søkelyst i fokusgruppeintervjuene rettet mot bærekraftig utvikling, med fokus på hvorfor og hvordan en kan ivareta det biologiske mangfoldet. Har dere fått nytt innblikk eller lært noe nytt av plastproblematikken etter dagen på laboratoriet, var spørsmålet som innledet samtale om elevenes ansvarsfølelse for naturen. Her fortalte de blant annet at plasten er ikke bare det vi ser, men at det er også mye man ikke ser. Videre sier elev 5(50) at mikroplast er overalt, og viser til laboratorieaktiviteten hvor de tilsatte jordprøven i mettet saltløsning, for å studere all mikroplasten som kom til overflaten.

Videre i intervjuet legger elevene frem de ulike argumentene som viser til hvorfor vi skal ta vare på det biologiske mangfoldet. Elev 4(61) deler med gruppa at det var en ting h*n brukte å fortelle til seg selv når det oppleves som umotiverende å plukke søppel: «(...) Naturen gir oss livet, men så gir vi den døden.» Elev 3(62) henger seg på dette og sier «Ja, vi må ta mer vare på naturen». Fra disse ytringen kan det tolkes som elevene forstår hvorfor en bør ivareta det biologiske mangfoldet, og elev 4 og 3 viser til en ansvarsfølelse som sier at vi mennesker må ta vare på naturen rundt oss. Elevene uttrykker også at det må skje en endring ettersom naturen er grunnlaget for alt liv på jorda.

«Har dere noen ideer/forslag til hva vi/dere/alle kan gjøre for å bevare det biologiske mangfoldet?» spurte jeg elevene mot slutten av intervjuaksjonen. Bakgrunnen for dette spørsmålet var å undersøke om elevene hadde forslag til hva en kan gjøre for å skape en bærekraftig utvikling, og hva deres konkrete handlingsplan var. Her kom det frem fra elev 8(68) at hvis vi gjør litt, plukker en søppelbit hver dag så utgjør det en forskjell. Videre forteller eleven at hvis alle kan tenke slik, vil det hjelpe i det store bilde. Elev 6(69) sier seg enig i dette, men legger vekt på at det vil være en håpløs oppgave alene.

Fremtidstenkning og fremtidstro er blant de åtte kompetansene UNESCO (2017) hevder at elevene trenger for å utvikle en bærekraftig fremtid. I norsk litteratur ser man ikke mye forskning på unge menneskers sitt forhold til bærekraftig utvikling. Til tross for dette ser man fra den eksisterende forskningslitteraturen at det ikke er kunnskapsmangel blant ungdommene. Unge i dag har som regel god innsikt i klimaproblematikken, og har fagkunnskaper innen både miljø og klima. Problemet ligger mer på hvordan de skal bruke kunnskapen, og ungdommen i dag er generelt mer bekymret over klimaendringene enn hva den eldre generasjon uttrykker (Sinnes, 2020).

Forskeren Maria Ojala har sett på ungdommenes forhold til klima og miljø i Sverige, og ser at de er mer bekymret for klimaendringene, og at de har utfordringer med å se hvordan de selv kan hjelpe til. Ojala (2017) argumenterer for at det er avgjørende å vise til hvilke handlinger de unge kan bistå med. Skolen må derfor ikke bare vise til problemene, men også vise til løsninger og muligheter som hver enkelt kan bidra med, og hva fellesskapet kan gjøre. Dette er viktig under tilrettelegging av undervisning knyttet til bærekraftig utvikling, da elevene kan oppleve handlingslammelse på grunn av den kognitive konflikten som kan oppstå ved at elevene vet det de bør gjøre, mot det de faktisk gjør (Sinnes, 2020).

Fremtidskompetanse er som tidligere nevnt en utfordrende kompetanse å trene hos elever i en tid hvor mye av fokuset rettes mot klimaproblematikkens negative sider. Undervisningen én tilrettelegger, for må gi innsikt i rådende problematikk, men også motivere elevene til å foreta bærekraftige valg. Sinnes (2020) sier at det å vise elevene de positive tingene som skjer, kan gi de håp om at det er mulig å gjøre noe for å rette verden mot en bærekraftig retning. Elevgruppa fra fokusgruppeintervjuet ramset opp flere forslag til hva en kan gjøre for å bevare det biologiske mangfoldet, blant annet å resirkulere, gjenbruke, og plukke opp søppel fra naturen.

Med utgangspunkt i dette kan en se at elevene er løsningsorienterte, og viser til handlinger som fellesskapet kan foreta for å ivareta av det biologiske mangfoldet.

5.2.2 Ønsker å ivareta det biologiske mangfoldet

Det internasjonale naturpanelet (IPBES, 2019 gjengitt i Sinnes, 2020) viser til at én million av verdens åtte millioner arter står i fare for å utryddes. Det er derfor på høy tid at det blir satt i verk tiltak for å ivareta det biologiske mangfoldet. «Har dere etter dagen i dag blitt motivert til å ivareta det biologiske mangfoldet?» stilte jeg elevene etter det praktiske arbeidet på Mausund feltstasjon. Summende svarte elevene et samstemt ja, og elev 5(81) ytret at det var noe urovekkende at problemet var så stort, og at det må gjøres noe for å stoppe det. Elev 1(82) understøtter dette ved å si at plastproblematikken ikke vekke noen gode følelser, «jeg blir ikke så glad når jeg ser at naturen og dyrene er full av plast. Da blir jeg bare sur på meg selv, og tenker på de stakkars dyrene.» Basert på dette og spørreundersøkelsen kan det se ut som elevene ønsket å ivareta det biologiske mangfoldet.

For at elevene skal utvikle handlingskompetanse, trekkes det i litteraturen frem tre faktorer som er essensielle i denne prosessen. Elevene må ha kunnskaper om de aktuelle problemene, de må være motiverte til å handle og de må ha tro på egen handlingskraft. Dette er viktige faktorer som skolen må tilrettelegge for. Naturfagundervisningen som vi introduserer for elevene kan øke elevenes bevissthet gjennom å utvikle og utvide deres kunnskap, ferdigheter og holdninger. Kunnskaper innen plast innebærer blant annet materialets struktur, funksjon, egenskaper og systemforståelse. Ferdigheter viser til hvordan en kan ta tak i problemet, og redusere den marine plastforsøplingen ved å blant annet resirkulere og rydde strandsoner. Sist, men ikke minst handler holdninger om at elevene selv har motivasjon for å ivareta det biologiske mangfoldet.

Det er blitt beskrevet flere faktorer som påvirker elevenes holdninger til naturfaget. Raved & Assaraf (2011, gjengitt i Nergård, 2015) trekker frem de tre mest fremtredende faktorene, - elevenes opplevelse av læreren og relasjonen knyttet til klasselederen, elevenes opplevelse av relevans og autensitet til fagstoffet som skal læres, og variasjon i undervisningen. Under laboratorieaktivitetene på Mausund feltstasjon kan det være flere faktorer utenom de som er presentert som påvirker elevenes læringsutbytte og motivasjon for temaet. For det første var det en helt ny læringsarena for elevgruppa. Elevene brukte en hel skoledag på feltstasjonen og det ble tilrettelagt for oppgaver både ute i felt og inne på laboratoriet. I tillegg var jeg for elevene en ny og ukjent person, som kan påvirke elevene i den grad at de syntes det var motiverende og

spennende med en ny klasseleder. Tidligere praksiserfaringer, samt opplevelsen fra aktivitetene på Mausund feltstasjon, har gitt meg innsikt i at det er viktig å ta hensyn til elevenes holdninger, skape relasjoner og få god kontakt med elevene. I et klassetrinn vil det råde ulike meninger om naturfagets elementer og verdier. Noen vil oppleve naturfag som et lærerikt og givende fag, mens andre vil oppleve faget som tungt teoretisk, og praktisk vanskelig. Å designe et undervisningsopplegg med hensyn til dette mangfoldet, er en utfordrende dog viktig jobb.

5.3 Svar på studiens forskningsspørsmål

5.3.1 Hvilke faktorer mener elevene påvirker deres læringsutbytte under et praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing?

Fra fokusgruppeintervjuene ble det analysert frem fire kodegrupper som presenterer de faktorene elevene trakk frem som læringsfremmende under det praktiske arbeidet. Varierte læringsformer, morsomme og interessante aktiviteter, elevautonomi og motiverende klasseledelse var de faktorer som ble kodet frem fra det transkriberte datamaterialet. Resultatene og deres kobling til teorien viser til at elevenes kompetanse, sett i lys av de læringsfremmende faktorene har økt.

Læringsutbytte er som nevnt i kapittel 2.3.2 et omdiskutert og normativt begrep, men med utgangspunkt i Utdanningsdirektoratets (2016) definisjon av begrepet, viser resultatene til at elevene har ervervet kompetanse om den marine plastforurensingen fra laboratoriearbeidet ved Mausund feltstasjon. Resultatene fra både fokusgruppeintervjuene og spørreundersøkelsene (pre- og post-test) viser til at elevene har fått innsikt og kunnskaper om plastens innvirkning på det biologiske mangfoldet. Funnene fra de utvalgte spørsmål ved pre- og post-testen indikerer at elevene lærte både hvordan og hvorfor vi skal ta vare på det biologiske mangfoldet. Fra fokusgruppeintervjuene viste også elevene til kunnskaper om plastens struktur, egenskaper og affinitet til miljøgifter, samt viser til hvorfor dette påvirker næringsnettene i det biologiske mangfoldet.

Aktivitetene både inne og ute på Mausund feltstasjon hadde som mål å gi elevene innsikt i plastens påvirkning på det biologiske mangfoldet. Fra datamaterialet ser det som de presenterte faktorer (4.1) påvirket elevenes læringsutbytte, men en kan ikke se bort i fra at andre faktorer også kan ha påvirket elevenes læringsutbytte, slik som nettopp forarbeidet, ny læringsarena og ny klasseleder. Fokusgruppeintervjuet ønsket å detektere hvilke kompetanser elevene ervervet fra laboratorieaktivitetene, og til tross for at spørsmålene fra intervjuet var rettet eksplisitt mot

disse kan en ikke se vekk i fra at elevenes responser kan være farget av andre medstudenter i gruppeintervjuet (Robson & McCartan, 2016), eller dagen som helhet med aktivitetene både inne og ute ved feltstasjonen.

5.3.2 Hvordan kan praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing motivere for en handlingsendring?

Studiens resultater fra det praktiske arbeidet knyttet til marin plastforurensing viser at elevene fikk en ansvarsfølelse for naturen, samt et ønske for å ivareta det biologiske mangfoldet. Med bakgrunn i feltlaboratoriets aktiviteter tyder det på at elevene ble motiverte for en handlingsendring. Elevene fra både fokusgruppeintervjuene og spørreundersøkelsene viste til at mennesket er avhengig av naturen, og ytret blant annet at hvis vi ødelegger det biologiske mangfoldet, ødelegger vi også for oss selv. Videre viste også elevutvalget fra intervjuet til hva som kan gjøres for å ivareta det biologiske mangfoldet, og her kom de med konkrete forslag til hva de kan gjøre som individer og hva fellesskapet kan gjøre. Ene eleven reflekterte også over at det er håpløst alene, men mulig sammen. Fra post-testen kom det også frem at 70% av elevene mente at deres egne handlinger i høy eller i noen grad utgjorde en forskjell. En av de åtte nøkkelkompetanser som UNESCO definerte i 2017 for bærekraftig utvikling er fremtidsenkning og fremtidstro (Kapittel 2.5.2.4C). Nøkkelkompetansen kan knyttes til elevenes ytringer da de viser til at det er mulig å fremme en bærekraftig utvikling hvis alle gjør en kollektiv innsats. Å ha tro på bærekraftig fremtid er essensielt for at elevene skal utøve en handlingsendring.

Kunnskap om det biologiske mangfoldet, både på et lokalt og globalt plan er av avgjørende betydning i arbeidet med utdanning for bærekraftig utvikling. Når man har kunnskaper om hva som bør bevares, er det trolig lettere for mennesker å engasjere seg (Staberg et al., 2020). Utdanning for bærekraftig utvikling skal utruste elevene med de kunnskapene og ferdighetene som trengs for å sikre en bærekraftig fremtid. Skolen skal fremme og utvikle elevenes handlingskompetanse slik at elevene får mulighet til å ta en aktiv del av den marine plastproblematikken (Sinnes, 2021). Studiens resultater viser til at elevene ervervet kunnskaper og fikk trening i praktiske ferdigheter. Den siste kompetansen som Sinnes trekker frem i sitt handlingskompetansebegrep er holdninger, og til tross for at elevenes holdninger og motivasjon kan påvirkes av mange faktorer kan det se ut til at de introduserte aktivitetene på laboratoriet virket inn på elevenes motivasjon for ivaretagelse av det biologiske mangfoldet. Skolen kan fasilitere utvikling av elevenes handlingskompetanse ved å tilrettelegge for praktiske

aktiviteter, da slike arbeidsmåter kan opptre som en motiverende faktor i elevenes læringsprosess, ved at flere sanser og interesser stimuleres.

5.4 Metodiske betraktninger

Etter enhver studie er det viktig å vende et kritisk blikk mot forskningens design og prosess. Forskningsetikk må råde i alle forskningsmetoder, og selvkritikk trekker Ringdal (2018) frem som essensielt i etablering av ny kunnskap. Begrepene validitet og reliabilitet sier noe om studiens kvalitet, og slik som nevnt i kapittel 3.6 ble det viktig for min forskerrolle å anvende adekvate målemetoder, samt opprettholde de etiske prinsipper gjennom hele studien. Studiens reliabilitet kan likevel ha vært truet på flere hold, og i etterkant av en slik praksisnær studie er det nyttig å foreta refleksjoner over det som har blitt gjort, og hva som kan ha blitt gjort annerledes.

Tidlig høsten 2021 startet masterprosjektets datainnsamling. Bakgrunnen for å gjennomføre studien allerede da var for å finne tidspunkt som var mulig for både Mausund feltstasjon, elevtrinnets undervisningsplan, samt vår egen studieplan. Mot slutten av august 2021 reiste vi tre masterstudentene ut til feltstasjonen for inspirasjonstur, og etter dette gikk ukene raskt frem til vi besøkte elevenes ungdomsskole og elevtrinnet kom ut til feltstasjonen. Å gjennomføre undervisningsopplegget såpass tidlig i oktober var også gunstig med tanke på uforutsigbare værforhold i vintersesongen. Til tross for at en tidlig datainnsamling var fordelaktig på flere områder, kan en også se at studiens metoder har vært preget av forhastede beslutninger og tidsmangel under planleggingen.

Spesielt under planlegging og operasjonalisering av spørreundersøkelsene ser jeg elementer som kan ha vært forbedret. Riktignok skulle spørreundersøkelsene være et supplement til funnene fra fokusgruppeintervjuene, men i ettertid ser jeg at spørsmålene kunne blitt mer presise og videreutviklet. Spørsmålene elevene fikk i begge spørreundersøkelsene var relevante og nyttige, men tolkningen av disse kan ha gitt mer utfyllende svar med et mer presist spørreundersøkelsesskjema. En annen feilkilde med spørreundersøkelsesskjemaene var at elevene kunne krysse av flere svaralternativer under besvaring. Skjemaene hadde blitt kvalitetssikret av kun én medstudent, og kan være årsaken til at denne feilkilden ikke ble fanget opp. Til tross for dette har spørreundersøkelsene gitt verdifull informasjon som har vært med å underbygge fokusgruppeintervjuenes funn.

Studiens problemstilling og forskningsspørsmål var retningsgivende for bruk av kvalitative forskningsmetoder, og slik som presentert i metodekapittelet (3.1) gir dette forskningsdesignet muligheter for forskeren til å ha en åpen interaksjon med informantene. Dette kan sees på som fordelaktig da jeg i denne studien skulle innhente elevenes kunnskaper og motivasjon for ivaretagelse av det biologiske mangfoldet. Min forskerrolle i denne studien var todelt. På den ene siden var jeg planlegger, tilrettelegger, underviser og veileder for elevene under laboratorieaktivitetene inne på feltlaboratoriet. På den andre siden var jeg en forsker som skulle dokumentere og analysere undervisningsopplegget funksjon og effekt. En slik forskerpraksis trekker Postholm (2010) som utfordrende, og forutsetter erfaring på forskningsfeltet. Min relasjon til elevene kan ha farget elevenes svar i både intervjuene og i post-testen, og studiens funn kan derfor begrenses med bakgrunn i dette (Postholm, 2010). Til tross for at jeg har gjennom min studietid har jobbet med kvalitative metoder, kan en ikke se bort i fra at min utilsiktede subjektivitet og manglende erfaring kan ha påvirket flere trinn i denne forskningsprosessen. Mine teoretiske valg, gjennomførelse av intervju, analyse og tolkninger av resultater, samt koblinger fra teori til resultater i diskusjonen kan ha blitt påvirket av min manglende forskningserfaring (Kvale & Brinkmann, 2009).

Den semi-strukturerte formen for gjennomføringen av intervjuene gav meg som forsker mye frihet til å endre rekkefølgen til intervjuguidens temaer, oppklare uklarheter og stille oppfølgingsspørsmål ved uforutsette elevyttringer. Spontane spørsmål underveis kan med bakgrunn i dette være fordelaktig, men slike spontane spørsmål kan også være lite gjennomtenkt og opptre som ledende (Robson & McCartan, 2016). Utvalget til intervjuene bestod av totalt 9 elever, og til tross for at disse informantene viser til ervervet kompetanse, kan en ikke med sikkerhet si at disse funn er representativt for hele elevtrinnet.

Kapittel 6: Konklusjon

6.1 Svar på problemstilling

Det hersker enighet i didaktiske kretser at praktisk arbeid fremmer både læring og motivasjon. Å legge til rette for praktiske aktiviteter med naturfaget i skolen kan bidra til å gi elevene en større motivasjon og innblikk i naturvitenskapelige tema. I denne studien rettet søkelyset seg mot hvordan praktiske aktiviteter kan gi elever større innsikt og forståelse for den marine plastforurensingen, mer spesifikt hvordan laboratorieaktivitetene gjennomført ved Mausund feltstasjon kan gi elever kunnskap og motivasjon for å ivareta det biologiske mangfoldet. Ved bruk av både fokusgruppeintervju, og to spørreundersøkelser (pre- og post-test) har elevenes kunnskaper og motivasjon for den marine plastforurensingen blitt studert. Med hensyn til det empiriske datamaterialet har studiens formål vært å belyse følgende problemstilling:

På hvilke måter kan praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing gi elever kunnskap og motivasjon til å ivareta det biologiske mangfoldet?

Praktiske aktiviteter kan sees som et redskap læreren kan benytte seg av for å fremlegge naturfagets dimensjoner, og litteraturen (Kapittel 2.1.1) trekker frem flere argumenter som er fremtredende ved bruk av praktisk arbeid i naturfagundervisning. Til tross for at det kommer kritiske betraktninger fra flere litterære hold om at praktisk arbeid ikke nødvendigvis fører til læring, viser studiens resultater at hensikten med og effekten av det praktiske arbeidet er av avgjørende betydning for elevenes læringsutbytte. Fra fokusgruppeintervjuene kom det frem at elevene opplevde å lære mer når aktivitetene læreren introduserer er variert, morsomme og interessante. Fra samtalen med elevene kom det også frem at det ble opplevd som læringsfremmede å studere plasten på egenhånd. Å ha kontroll over egen læringsprosess krever elevautonomi, og elevene viste evne til selvstendighet og arbeidsvilje, noe som kan indikere en motivasjon for temaet.

Utdanning for bærekraftig utvikling har som hensikt å gi dagens og fremtidens elever kunnskap og motivasjon for å sikre en grønn fremtid. Fremtiden skapes av våre handlinger, og for at elevene skal utrustes til å leve bærekraftig, må elevene få innsikt i problematikken. Den marine plastforurensingen er et ekspanderende problem, og med bakgrunn i temaet og Mausunds fasiliteter, hadde laboratorieaktivitetene som hensikt å gi elevene innblikk i plastens innvirkning på det biologiske mangfoldet. Resultatene fra analysen viser til at elevene ønsket å

ivareta det biologiske mangfoldet, og at laboratorieaktivitetene gav dem følelsen av et ansvar for naturen.

Å ha tro på at egne handlinger påvirker jorda på godt og vondt er viktig for elevenes holdninger og motivasjon for å ivareta det biologiske mangfoldet. Skal elevene erverve innsikt og forståelse for de utfordringene og mulighetene verden står ovenfor kreves det kunnskap. Slik NTNUs gjennomgående slagord sier, - *Kunnskap for en bedre verden!*

6.2 Studiens implikasjoner

Skolen er i dag pliktet til å gi elevene den kompetansen som trengs for å kunne ta vare på miljøet og foreta bærekraftige valg. Til tross for at det er et større fokus på utdanning for bærekraftig utvikling i både utdanningspolitisk og forskningssammenheng, viser litteraturen (Kapittel 1.1.2) at flere lærere er usikre med tanke på både det faglige innholdet, samt den didaktiske implementeringen med bærekraftige tema. Bakgrunn for dette knyttes opp mot at bærekraftig utvikling ikke bare skal gi teoretisk innføring i temaet, men undervisningen skal gi elever bevissthet og handlingskompetanse. Dette er et utfordrende, men viktig oppdrag for å sikre elevenes naturfaglige allmenndannelse. Koblingen mellom utdanning for bærekraftig utvikling og naturfaglig praksis har stort potensial for elevenes utvikling av kunnskap og ferdigheter i og utenfor klasserommet (Eilks, 2015).

Læreplanverket og litteratur om utdanning for bærekraftig utvikling anbefaler at slike aktuelle samfunnsspørsmål tilrettelegges med en tverrfaglig tilnærming. Riktignok var ikke denne studien en del av et tverrfaglig undervisningsopplegg, men basert det overordnede temaet kan et slikt undervisningsopplegg knyttes til andre fag i skolen også. For å fremme en bærekraftig utvikling må verden samarbeide på tre områder, hvor klima og miljø utgjør den første dimensjonen, og økonomi og sosiale forhold utgjør de siste to. Disse dimensjonene kan og bør implementeres i undervisningen via for eksempel en tverrfaglig tilnærming.

Tidligere forskning (Burmeister et al., 2012, Kapittel 1.1.2) viser til at undervisning for bærekraftig utvikling kan gjøres via praktisk laboratoriearbeid. Denne studien hadde som hensikt å undersøke om elevene opplevde økt kunnskap og motivasjon for ivaretagelse av det biologiske mangfoldet gjennom praktiske laboratorieaktiviteter. Resultatene tilsier at elevene opplevde økt motivasjon for ivaretagelse av det biologiske mangfoldet, og at de viste til kunnskaper ervervet fra de praktiske aktivitetene.

Elevene trekker frem at de opplever lite praktiske aktiviteter i sin vanlige naturfagundervisning, og at de savner dette da de synes det oppleves som morsomt og interessant å få observere og studere de aktuelle problemstillinger på egenhånd. Studier viser til at undervisning med lite variasjon, kan risikere at elevene opplever undervisningen som lite relevant. En vesentlig faktor for elevenes læringsutbytte fra det praktiske arbeidet er kvaliteten på selve gjennomføringen. Undervisning og aktivitetsledelse er selve kjernen i lærerhåndverket, og lærerens viktige oppgave blir å rette søkelyset mot de faktorer som styrker kvaliteten på undervisningen, samt skaper gode læringsmiljø. Til tross for at denne case-studien er av mindre skala, har den gitt et innblikk i at det er viktig å tenke over hvilke faktorer som virker læringsfremmede for elevene ved utdanning for bærekraftig utvikling.

I tillegg til varierte læringsformer, morsomme og lærerike aktiviteter og elevautonomi under praktisk arbeid, trakk elevene frem at en motivert klasseleder fremmer elevenes læringsutbytte i praktiske aktiviteter. Motivasjon må være til stede for at det skal skje læring, og for å tilrettelegge for motivasjon trengs det rike temaer som interesserer elevene (Holt et al., 2019). Motiverende klasseledelse er også avgjørende for elevenes læringsutbytte (Nordahl, 2012). Det overordnede ønske er å stimulere elevene til ansvarlig og aktiv delaktelse, og slik Wheeler (2000) uttrykte, håper en at fremtidens elever utvikler ferdigheter som på et personlig plan fører til handlinger på både et individuelt og samfunnsnivå (Eilks, 2015).

For å sikre en bærekraftig fremtid må en lære hvordan en kan leve bærekraftige liv. For dette trengs faglig oppdatert kunnskap, kompetente lærere og en skoleledelse som tilrettelegger for nye måter å undervise på. FNs 17 bærekraftsmål skal ta oss dit hvor alt er bærekraftig, både for jorda og for vi som bor på den. Jobben som trengs for å oppnå dette gjøres av oss, alle sammen, sammen. Våre handlinger er av betydning, og vi skaper vår egen fremtid. I bærekraftsmålene står adjektivet «god» foran målet om utdanning. Dette gir tydelige signaler om at det er ikke tilstrekkelig å bare tilby elevene skolegang. Kvaliteten på utdanningen er også av avgjørende betydning for elevenes kunnskapsutbytte. Utdanningen skal utruste elevene til å foreta gode og bærekraftige valg, og en bærekraftig skole må vise elevene at en bærekraftig fremtid er en god fremtid!

6.3 Veien videre

For videre studie hadde det vært interessant å undersøke hvordan skoler innfører utdanning for bærekraftig utvikling i naturfagundervisningen, og om de benytter tverrfaglige tilnærminger eller praktiske arbeidsmåter i denne praksisen. Vurdering er også en stor og viktig del i lærerens yrkesutøvelse, da vurdering er av stor verdi for elevenes skapende læring. Undervisning, vurdering og læring henger tett sammen, og «God vurderingspraksis gjør at elevene dine lærer mer og bedre i fagene», sier Burner & Svendsen (2021, s.90). Med utgangspunkt i dette hadde det vært interessant å se hvordan vurdering kan tilrettelegges om tema knyttet til bærekraftig utvikling, og hvordan en på hensiktsmessig måte kan tilrettelegge for vurdering i temaet som fremmer læring, bidrar til lærelyst og samtidig gir informasjon om elevenes kompetanse (Forskrift til opplæringsloven, 2006, § 3-3).

I denne studien fikk jeg planlegge og gjennomføre forarbeid og selve undervisningsopplegget, men etterarbeidet var det skolen selv som fikk ansvar for. For videre forskning hadde det derfor også vært interessant å se hvordan skoler tilrettelegger for etterarbeid knyttet til bærekraftig utvikling, og hvordan de forsikrer elevenes dybdelæring om temaet. Videre kunne en også forsket på hvordan utdanning for bærekraftig utvikling kan forsikre elevenes utvikling av handlingskompetanse. Kunnskap, ferdigheter og holdninger er de kompetanser som skal føre til elevenes handlingskompetanse (Sinnes, 2021). Med bakgrunn i dette hadde det vært interessant å studere nærmere elevenes mulige holdningsendring fra et slikt undervisningsopplegg, eksempelvis om elevene foretar handlingsendringer i sin hverdag for å forsikre en bærekraftig utvikling i havet.

Ved undervisning som skal fremme bærekraftig utvikling, ansees det som sentralt at skillet mellom skolen og verden viskes ut, slik at elever får erfaringer fra verden utenfor via autentiske læringssituasjoner (Sinnes, 2021). Mitt videre ønske og oppdrag i yrkesutøvelsen blir dermed å etterlate elevene med et lærende, samt bærekraftig fokus!

Referanser

- Abrahams, I. (2009). Does practical work really motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science. *International journal of science education*, 31(17), 2335-2353. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09500690802342836>
- Abrahams, I. & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International journal of science education*, 30(14), 1945-1969. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Almendingen, S. B. M. F., Klepaker, T. & Tveita, J. (2003). *Tenke det, ønske det, ville det med, men gjøre det? : en evaluering av natur- og miljøfag etter Reform 97*. Høgskolen i Nesna og Norges Forskningsråd.
- Anderson, J. R. (1996). Situated Learning and Education. *Educational researcher*, 25(4), 5-11. <https://doi.org/10.2307/1176775>
- Angell, C. (2011). *Fysikkdidaktikk*. Høyskoleforlag.
- Atkinson, J. M. & Heritage, J. (1984). *Structures of social action : studies in conversation analysis*. Cambridge University Press.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action : a social cognitive theory*. Prentice-Hall.
- Befring, E. (2010). *Forskningsmetode med etikk og statistikk*. Det Norske Samlaget
- Bergkastet, I., Kongstein, C. & Andersen, S. (2013). *Klasseledelse: varme og tydelighet*. Pedlex Norsk Skoleinformasjon.
- Burmeister, M., Rauch, F. & Eilks, I. (2012). Education for Sustainable Development (ESD) and chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(2), 59-68. <https://doi.org/10.1039/C1RP90060A>
- Burner, T. & Svendsen, B. (2021). *Faglærer i grunnskolen*. Fagbokforlaget.
- Cumming, J. & Maxwell, G. S. (1999). Contextualising authentic assessment. *Assessment in education: Principles, policy & practice*, 6(2), 177-194. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09695949992865>
- Dalen, M. (2004). *Intervju som forskningsmetode : en kvalitativ tilnærming*. Universitetsforlaget.
- Doyle, W. (1986). *Handbook on Research on Teaching* (M. C. Wittrock, Red.). MacMillan Publishing Company.
- DuFour, R. & Marzano, R. J. (2011). *Leaders of learning : how district, school, and classroom leaders improve student achievement*. Solution Tree Press.
- Eilks, I. (2015). Science education and education for sustainable development—justifications, models, practices and perspectives. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1), 149-158. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1313a>
- Engh, R. (2011). *Vurdering for læring i fag* (S. Dobson & R. Engh, Red. 2. utg.). Høyskoleforlaget
- Evertson, C. M. & Weinstein, C. S. (2006). Classroom management as a field of inquiry. *Handbook of classroom management: Research, practice, and contemporary issues*, 3(1), 16.
- FN-sambandet. (2021). *Bærekraftig utvikling*. FN-sambandet. Hentet 20.05.22 fra <https://www.fn.no/tema/fattigdom/baerekraftig-utvikling>
- FN-sambandet. (2022a, 11.05). *FNs bærekraftsmål*. FN-sambandet. Hentet 20.05 fra <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>
- FN-sambandet. (2022b, 23.02). *Livet i havet* FN-sambandet. Hentet 20.05 fra <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/livet-i-havet>

- Forskrift til opplæringsloven. (2006). *Forskrift til opplæringsloven* (FOR-2006-06-23-724). Lovdata. <https://lovdata.no/forskrift/2006-06-23-724>
- Gabrielsen, A. & Korsager, M. (2018). Nærmiljø som læringsarena i undervisning for bærekraftig utvikling. En analyse av læreres erfaringer og refleksjoner. *Nordina: Nordic studies in science education*.
- Gustafson, T., Sevje, G., Saabye, M., Kongstein, C. & Saabye, S. (2015). *Den gode timen: klasseledelse og læringsledelse*. Pedlex Norsk Skoleinformasjon.
- Haug, B. S., Sørborg, Ø., Mork, S. M. & Frøyland, M. (2021). Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter-på vei mot et tolkningsfellesskap. *Nordina: Nordic studies in science education*, 17(3), 293-310. <https://doi.org/https://doi.org/10.5617/NORDINA.8360>
- Hodson, D. (1990). A critical look at practical work in school science. *School science review*, 71(256), 33-40.
- Holt, A., Voll, L. O. & Øyehaug, A. B. (2019). *Dybdelæring i naturfag*. Universitetsforlaget.
- Honningsøy, K. H. & Molde, E. (2022). Enige om global plastavtale: – Historisk øyeblikk. *NRK, Urix*. <https://www.nrk.no/urix/enige-om-global-plastavtale--historisk-oyeblikk-1.15874373>
- Imsen, G. (2016). *Læreren verden: innføring i generell didaktikk* (5. utg.). Universitetsforlaget.
- Jerrim, J., Oliver, M. & Sims, S. (2020). The relationship between inquiry-based teaching and students' achievement. New evidence from a longitudinal PISA study in England. *Learning and Instruction*, 101310. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101310>
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tuft, P. A. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Abstrakt forlag.
- Kind, P. (2003). Praktisk arbeid og naturvitenskapelig allmenndannelse: practical work for scientific literacy. I. Gyldendal akademisk.
- Kjærnsli, M. (2007). *Tid for tunge løft: norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Universitetsforlaget.
- Knain, E. & Kolstø, S. D. (2019). *Elever som forskere i naturfag* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Knutsen, B. (2015). *Utforskende arbeidsmåter i biologi* (P. v. Marion & A. Strømme, Red. 2. utg.). Cappelen Damm
- Krumsvik, R. J., Jones, L. Ø. & Røkenes, F. M. (2019). *Kvalitativ metode i lærerutdanninga*. Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift av Kunnskapsdepartementet. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju* (2. utg.). Gyldendal akademisk.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Kystvakta. (2020). Frøya.no. <https://www.froya.no/nyheter/kystvakta-tok-med-seg-marint-s%C3%B8ppel-fra-mausund>
- Larsen, C. S. (2022). *Læringsteorier*. Digital didaktikk. <http://digitaldidaktikk.no/refleksjon/detalj/laeringsteorier>
- Lie, S., Kjærnsli, M. & Brekke, G. (1997). *Hva i all verden skjer i realfagene? : internasjonalt lys på trettenåringers kunnskaper, holdninger og undervisning i norsk skole*. Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.

- Lund, T., Fønnebø, B. & Haugen, R. (2006). *Forskningsprosessen*. Unipub.
- Mayer, R. E. (2011). *Applying the science of learning*. Pearson/Allyn & Bacon Boston, MA.
- Miljødirektoratet. (2021a, 09.06). *Forsøpling av havet*. Miljødirektoratet. Hentet 20.05.2022 fra https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/avfall/forsopling-av-havet/? t_id=Gx5z5BwDQJpvSNhSNqwRoA%3d%3d& t_uuid=XIXEpgfVSp2i8FNFsWL8hA& t_q=plast+i+havet& t_tags=language%3ano%2csiteid%3a3fe17408-2bcc-45f8-86af-9820a42b8e53%2candquerymatch& t_hit.id=Miljodirektoratet Miljostatus Features Subject Pages SubjectPage/ a51caf20-df54-4cac-870f-15a64b5f244b no& t_hit.pos=2
- Miljødirektoratet. (2021b, 09.08). *Mikroplast*. Miljødirektoratet. Hentet 20.05.2022 fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/avfall/avfallstyper/mikroplast/>
- Millar, R., Le Maréchal, J.-F. & Tiberghien, A. (1999). Mapping the domain: Varieties of practical work. *Practical work in science education*, 33-59. (Opprinnelig utgitt Roskilde/Dordrecht: Roskilde University Press/Kluwer.)
- 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. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13504620903504032>
- Mork, S. M. & Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Myers III, R. E. & Fouts, J. T. (1992). A cluster analysis of high school science classroom environments and attitude toward science. *Journal of Research in Science teaching*, 29(9), 929-937. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tea.3660290904>
- Nergård, T. (2015). *Undervisningsvariabler og elevenes holdninger til naturfaget* (P. v. Marion & A. Strømme, Red. 2. utg.). Cappelen Damm.
- Nordahl, T. (2012). *Dette vet vi om klasseledelse*. Gyldendal Norsk Forlag.
- NOU. (2014:7). *Elevenes læring i fremtidens skole. Et kunnskapsgrunnlag*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-7/id766593/>
- Ogden, T. (2012). *Klasseledelse - praksis, teori og forskning*. . Gyldendal Akademisk.
- Ojala, M. (2017). Hope and anticipation in education for a sustainable future. *Futures*, 94, 76-84. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.10.004>
- Olsen, M. H. (2017). *Elever med stort læringspotensial - tilpasset opplæring*. Pedlex.
- Olseth, T. (2020). *Autentisk*. Store norske leksikon. Hentet 15.04.2022 fra <https://snl.no/autentisk>
- Orion, N. & Hofstein, A. (1991). *Factors Which Influence Learning Ability during a Scientific Field Trip in a Natural Environment*.
- Osborne, J. (2014). Teaching critical thinking? New directions in science education. *School science review*, 352, 53-62.
- Osborne, J. (2015). Practical Work in Science: Misunderstood and Badly Used? *School science review*, 96(357), 16-24.
- Osborne, J. & Collins, S. (2000). Pupils' & parents' views of the school science curriculum.
- Pellegrino, J. W. & Hilton, M. L. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. Washington, DC: National Academies Press.
- Plast i naturen. (2022). I. Frederiksen Scientific. <https://catalogues.frederiksen.eu/Norge/plast-i-naturen/?page=1>
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg.). Universitetsforlaget.

- Postholm, M. B. (2013). Klasseledelse i ungdomsskolen—fire læreres meninger og opplevelser. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 97(2), 127-140. <https://doi.org/https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2987-2013-02-05>
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I. & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm
- Pryshlakivsky, J. & Searcy, C. (2013). Fifteen years of ISO 14040: a review. *Journal of Cleaner Production*, 57, 115-123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.038>
- Ratikainen, I. I. (2022). *Biologisk mangfold*. Store norske leksikon. Hentet 21.04.2022 fra https://snl.no/biologisk_mangfold
- Remmen, K. B. & Frøyland, M. (2017). «Utvidet klasserom»—Et verktøy for å designe uteundervisning i naturfag. *Nordic Studies in Science Education*, 13(2), 218-229. <https://doi.org/https://doi.org/10.5617/nordina.2957>
- Remmen, K. B. & Iversen, E. (2022). A scoping review of research on school-based outdoor education in the Nordic countries. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 1-19. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/14729679.2022.2027796>
- Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M. Y., Sanders, D. & Benefield, P. (2004). A review of research on outdoor learning. *National Foundation for Educational Research and King's college London*.
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold : samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4. utg.). Fagbokforl.
- Ringnes, V. & Hannisdal, M. (2014). *Kjemi fagdidaktikk : kjemi i skolen* (3. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Robson, C. & McCartan, K. (2016). *Real world research : a resource for users of social research methods in applied settings* (4. utg.). Wiley.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary educational psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Ryen, A. (2002). *Det kvalitative intervjuet: fra vitenskapsteori til feltarbeid*. Fagbokforlaget.
- Sass, W., Boeve-de Pauw, J., Olsson, D., Gericke, N., De Maeyer, S. & Van Petegem, P. (2020). Redefining action competence: The case of sustainable development. *The Journal of environmental education*, 51(4), 292-305. <https://doi.org/10.1080/00958964.2020.1765132>
- Scheie, E. & Korsager, M. (2015, 16.01.15). *Utdanning og undervisning for bærekraftig utvikling*. Naturfagsenteret. Hentet 07.04.22 fra <https://www.natursekken.no/c1187995/artikkel/vis.html?tid=2102114>
- Sinnes, A. T. (2020). *Action, takk! : hva kan skolen lære av unge menneskers handlinger for bærekraftig utvikling?* Gyldendal Norsk forlag.
- Sinnes, A. T. (2021). *Utdanning for bærekraftig utvikling : hva, hvorfor og hvordan?* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse : en kritisk fagdidaktikk* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Skjeggstad, O. G. (2019, 11.03.19). *Læringsutbytte - definisjoner og dimensjoner*. Utdanningsforbundet. Hentet 20.05.22 fra <https://www.utdanningsforbundet.no/var-politikk/publikasjoner/2019/laringsutbytte--definisjoner-og-dimensjoner/>
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena : selvoppfatning, motivasjon og læring* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Smith, K. (2009). Samspillet mellom vurdering og motivasjon. I (Bd. 1, s. 23-38). Gyldendal akademisk.
- Soleng, A. (2009, 25.05.2020). *Mink*. Folkehelseinstituttet. Hentet 1.04.22 fra

- Staberg, R. L., Tandberg, C. & Grindeland, J. M. (2020). *Biologididaktikk for lærere* (1. utg.). Gyldendal.
- Sterling, S. (2010). Living in the Earth: Towards an Education for Our Time. *Journal of education for sustainable development*, 4(2), 213-218. <https://doi.org/10.1177/097340821000400208>
- Synnes, K., Haugan, J., Hannisdal, M. & Hannisdal, A. (2008). *Eureka! : naturfag for ungdomstrinnet : Grunnbok 10* (Bokmål. utg.). Gyldendal undervisning.
- Tal, T. (2012). Out-of-school: Learning experiences, teaching and students' learning. I *Second international handbook of science education* (s. 1109-1122). Springer, Dordrecht.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Fagbokforl.
- Tjora, A. H. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Gyldendal.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: learning objectives*. United Nations. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Utdanningsdirektoratet. (2016, 02.12.16). *Læringsutbytte - kvalitet i fagopplæringen*. Utdanningsdirektoratet. Hentet 20.05.22 fra <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/kvalitet-i-fagopplaringen/Administrasjon/Laringsutbytte/>
- van Marion, P. & Strømme, A. (2015). *Biologididaktikk* (2. utg.). Cappelen Damm.
- Vygotskij, L. S. (2001). *Tenkning og tale*. Gyldendal akademisk.
- Wals, A. E. J. (2011). Learning Our Way to Sustainability. *Journal of education for sustainable development*, 5(2), 177-186. <https://doi.org/10.1177/097340821100500208>
- WCED. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future* (Accessed Feb, Issue. U. Nations. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Wellington, J. (2005). Practical work and the affective domain: what do we know, what should we ask, and what is worth exploring further? I *Beyond cartesian dualism* (s. 99-109). Springer.
- Wheeler, K. A. & Bijur, A. P. (2000). *Education for a sustainable future: a paradigm of hope for the 21st century* (Bd. 7). Springer Science & Business Media.
- Woolnough, B. E. & Allsop, T. (1985). *Practical work in science*. Cambridge University Press.
- WWF. (2022a). *Havet*. WWF Verdens naturfond. Hentet 20.05 fra <https://www.wwf.no/dyr-og-natur/hav-og-fiske/havet>
- WWF. (2022b). *Plast i havet*. WWF Verdens naturfond. Hentet 20.05 fra <https://www.wwf.no/dyr-og-natur/hav-og-fiske/plast-i-havet>

Vedlegg

Vedlegg 1: Laboratoriehefte

Vedlegg 2: Intervjuguide

Vedlegg 3: Spørreundersøkelse (pre- og post-test)

Vedlegg 4: Transkripsjonskoder for fokusgruppeintervju

Vedlegg 5: Informasjonsskriv til elever

Vedlegg 6: NSD, vurdering av meldeskjema

Vedlegg 1: Laboratoriehefte

BÆREKRAFTIG UTVIKLING I HAVET

Laboratoriehefte for aktiviteter ved Mausund feltstasjon



(Skolerom, 2019)

Velkommen til lab!

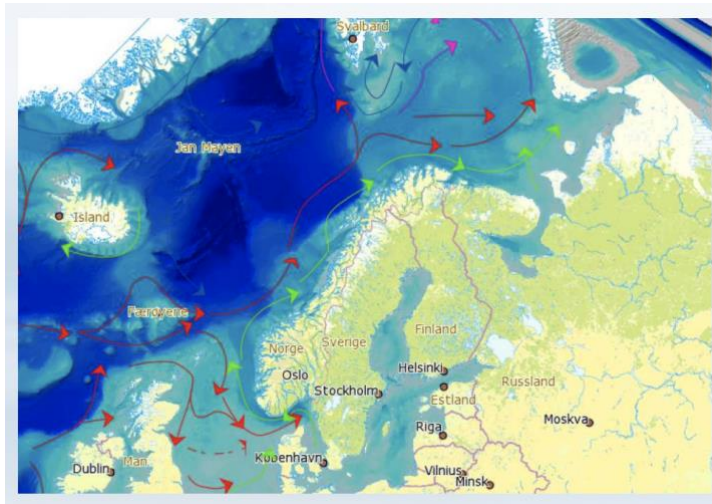
Du befinner deg nå på Mausund feltstasjon, som ligger midt i skjærgården utenfor Frøya. Mausund feltstasjon har siden 2017 ryddet plastsøppel på Trøndelagskysten. Deres 18 ansatte jobber aktivt for å bekjempe marin forurensing gjennom å blant annet rydde på strender og skjærgårder.

«Vårt mål er å bekjempe marin plast ved å hver dag frakte plastavfall ut av skjærgården langs Trøndelagskysten. Vi vil skape nye løsninger og dele vår kunnskap med andre» sier daglig leder ved feltstasjonen Odd Arne Arnesen.



Mausund Feltstasjon (Kystvakta, 2020)

I dag skal du gjennom feltarbeid både ute og inne få innblikk i hvordan plast påvirker havet. Marin forurensning er et raskt økende og svært alvorlig globalt miljøproblem. På grunn av plastens oppbygging og egenskaper tar det lang tid før det er fullstendig nedbrutt. Dette fører til at plast kan sirkulere i vannmassene over lengre perioder og dette kan utsette dyr for store lidelser, f.eks ved at dyrene setter seg fast i plasten eller ved å spise det.



Plasten samles opp på spesifikke øyer på grunn av havstrømmene.

De røde pilene: Golfstrømmen fra Mexicogolfen som går mot arktisk.

De grønne pilene: Strøm fra Nordsjøen, beveger seg nært kystlinjen og oppover.

Plast fra blant annet England, Skottland og Irland er funnet på Mausund.

I tillegg til at plasten som fraktes med havstrømmene kan gjøre direkte skade på dyrelivet, kan også plasten gjøre indirekte skade ved å spre farlige bakterier, virus og marine arter over lange avstander.

Plastens nedbrytningsprosess tar tid og når det havner i havet vil det etter hvert brytes ned i mindre og mindre deler på grunn av påvirkning fra vær, vind og UV-stråling. Til slutt vil den opprinnelige plasten ende opp som mikroplast. Miljødirektoratet viser til at det slippes ut 19 000 tonn mikroplast ut fra norske kilder på land hvert år. Videre viser data til at 50% av denne mikroplasten havner i havet. Miljødirektoratet påstår at slitasje av bildekk, maling og slitasje av tekstiler, kosmetikk og plastproduksjon står for de største mikroplastbidragene (Miljødirektoratet, 2021).

Mikroplasten kan komme fra primær produksjon eller som et nedbrytningsprodukt fra makroplast. Mikroplasten kan brukes som råmateriale til å lage nye plastprodukter. Under produksjon og transport ser vi at mikroplasten kan lekke ut i miljøet, til havet og strendene. Mikroplast kan derfra spres med vann, havstrømmer og luft.

Mikroplast utgjør en stor trussel for det biologiske mangfoldet da miljøgifter kan feste seg på plasten. Miljøgifter er kjemiske stoffer som utgjør en stor fare for helse og miljø, da de er lite nedbrytbare og oppkonsentreres i mennesker og dyr. Økende konsentrasjon gir naturlig nok økende helserisiko. Eksempler på miljøgifter er PCB, dioksiner, bly og kvikksølv.

Miljøgiftene kan påvirke utviklingen av nervesystemet hos foster og barn, forstyrre kroppens hormonbalanse, immunforsvaret og fruktbarhet.

Det er anslått at mellom 8-12 millioner tonn plast havner i verdenshavene hvert år. Selv om en ikke alltid har oversikt over hvor mye avfall som befinner seg i norske havområder, ser man at marin forurensning også er et stort problem i Norge. Plastforurensning ser man flere steder, ute i gata, nede i strandsona og på ubebodde øyer.

Det er anslått at det flyter ca 268 000 tonn plast i havet, men som nevnt havner 8-12 millioner tonn plast i havet hvert år. Enkel matematisk beregning sier da at mange millioner plast ikke flyter i havoverflata, men **hvor har plasten blitt av da?**

Jo, mye av plasten blir akkumulert på havdypet.

Som tallene viser, ligger ikke mye av plasten i overflaten. Den største andelen av plastavfall synker og blir liggende på havbunnen.



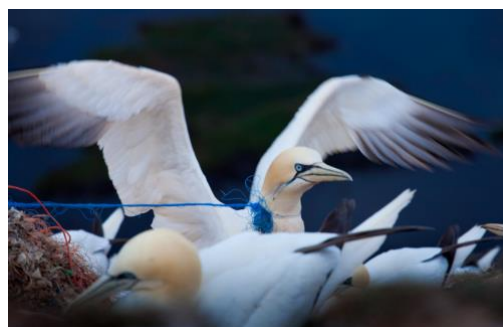
Bærekraftig utvikling

Havet dekker 70% av overflaten på jorda og rommer 95% av planetens leveområder. Havet gir oss oksygen, og næring gjennom vann og mat. Klimaendringer, **forurensning og plastsøppel**, overfiske og ødeleggelse av havbunn utgjør kritiske trusler mot livet i havet – og mot vår egen eksistens. Målet må derfor være å bevare og bruke havet og de marine ressursene på en måte som fremmer bærekraftig utvikling (FN).



Bærekraftsmål 14 – Livet i havet sier følgende: «Bevare og bruke havet og de marine ressursene på en måte som fremmer bærekraftig utvikling» (FN).

Livet vårt på jorda er helt avhengig av havet, til tross for dette fortsetter menneskene å forurense, overfiske og ødelegge habitater. Plastforurensning er en trussel mot alt dyreliv som lever i havet, og disse truslene har også ringvirkninger på våre liv. (WWF)



Tonn plast i havet per minutt

15

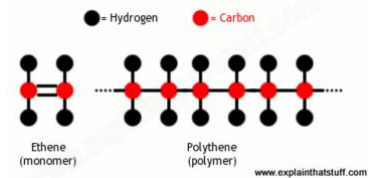
Andelen plast som kommer fra land

80 %

Post 1 – Undersøkelser av jordprøver for mikroplast

Plast er et syntetisk materiale som brukes til en rekke formål. Ordet plastikk kommer av at produktet er plastisk, altså det kan deformeres uten at det ødelegges. Det finnes mange ulike typer plast som har ulike egenskaper. Noen er myke og bøyelige (termoplast) mens andre er harde og solide (herdeplast).

Plast består av mange monomere som i en lang kjede utgjør en polymer, og polymerer som er bundet sammen gir plast.



Størrelsen på plast kan også deles i to hovedkategorier, makro- og mikroplast.

- **Makroplast** er plastpartikler som har en størrelse på **>5mm**. er den søpla vi lett får øyet på, f.eks drikkeflasker, rør, plater, gulvbelegg og tauverk.
- **Mikroplast** er små plastpartikler i miljøet som har en størrelse på **<5mm**. Mikroplast kan man f.eks finne i tannkrem.

I dag ser vi at det er et økende miljøproblem at plast havner i havet. Mikroplast er blitt påvist i organismer på flere nivå i den marine næringskjeden, samt i vannet og sedimentene.

Utstyrliste

- 13 Pinsett, små
- 5 Pinsett, store
- Linjal
- 2 stk siktesett
- Bøtte
- Vekt
- Plantespade
- Plastbakke
- Plastboks (klar)
- Akvarium (små & store)
- Håv
- Salt (NaCl)
- 4 Begerglass 100 mL
- 2 begerglass, 600 mL
- Hansker
- Avfallsposer

Hypotese

Hvor mye plast tror dere at dere vil finne i jordprøven?

Hvordan tror dere plasten har kommet ned i jordprøven deres?

Hva slags plast tror dere at dere vil finne?

Fremgangsmåte

- Undersøk mengden av mikroplast i jordprøven din
- Ta de øverste 2 cm fra jordprøven og putt det i en bøtte
 - o Sikt jordprøven og sorter ut plast
 - Start med den groveste sikten. (Bruk evt vann når dere sikter for å hjelpe jorden igjennom).
 - Undersøk materialet som ligger igjen i sikten og ta vare på bitene som ligner på plast.
 - Forsett til dere har siktet gjennom alle siktene eller til jorden ikke lenger kan passere gjennom siktstørrelsen.
 - Ta vare på den innsamlede mikroplasten til analyse i post 2.

Resultater

- Hva slags type plast fant du?

Diskusjon:

1. Hva slags plast fant dere?

2. Hvor kan plasten opprinnelig komme fra?
 - a. Hvorfor fant dere denne plasten akkurat her?

3. Hvorfor var det mye/lite plast i deres jordprøve?

Post 2 – Identifisering av plast

Det finnes flere typer plast, og egenskapene til plast vil avgjøre i stor grad av hvilke tilsetningsstoffer som er tilsatt under produksjonen. Kjemisk sett består plast av én eller flere polymerer, samt tilsetningsstoffer. Sjeldent finner vi plast bare bestående av polymerer, da dette er har liten praktisk nytteverdi. Ofte må det tilsettes stoffer som gir plasten ønsket bruksområde. Plasten kan f.eks beskyttes ved å tilsette antioksidanter, UV-absorberende stoffer eller brannhemmende stoffer (Ore, S. & Stori, A., 2021). Plastens mekaniske egenskaper kan bli endret ved å tilsette f.eks myknere, dette er oljelignende væsker som løser seg i plast og som gir plasten myke egenskaper.

Mengden og type tilsetningsstoff varierer, og dette er optimalisert i henhold til både ønskede egenskaper og pris. Tilsetningsstoffene er også regulert av helse og miljøaspekter, samt bruksområde. Skal plasten være i kontakt med mat vil det kanskje være andre tilsetningsstoffer enn hvis plasten skal brukes i byggematerialer.

Det finnes en rekke ulike typer plast som defineres mye av tilsetningsstoffenes egenskaper.

Plasttype	Forkortelse	Bruksområde
Polyetylen	PE	Bæreposer, sekker, flasker, elektrisk isolasjonsmateriale
Polypropylen	PP	Husholdningsartikler, matemballasje, bildeler
Polyamid (nylon)	PA	Strømpebukser, tauverk, fiskegarn, fiskeredskap.
Polyvinylklorid	PVC	Hard: Takrenner, kredittkort Myk: Medisinsk utstyr, regntøy
Polystyren	PS	Engangskopper, isoporemballasje
Polyetylentereftalat	PET	Brusflasker, folier til emballasje, elektrisk isolasjon, grafisk industri



Utstyrliste:

- 6 begerglass, 100 mL
- 3 Digeltang
- 3 gassbrennere
- Aceton (2l)
- Vannkoker
- Kobbertråd, uioslert
- Matolje
- Plastbakke
- Petriskål
- 8 pinsetter
- Hansker

Hypotese

- Hva slags plast tror dere at dere vil finne?
-
-

Fremgangsmåte

- Velg en plastbit fra det innsamlede materialet
 - o Del den i 4 biter på ca 1x1 cm
 - o Identifiser plastbiten ved å følge prosedyren nedenfor

Test 1: Plastbiten legges i vann i et begerglass: Observer om plastbiten flyter eller synker. <ul style="list-style-type: none">- Flyter plastbiten? Gå til test 2.- Synker plastbiten? Gå til test 3	Test 4: Plastbiten legges i aceton til den smelter. Den smeltede plastbiten legges i et begerglass med kokende vann. Observer om plastbiten svulmer opp eller ikke. <ul style="list-style-type: none">- Svulmer plastbiten opp? PS.- Svulmer ikke plastbiten opp? Gå til test 5.
Test 2: Plastbiten legges i matolje. Observer om plastbiten flyter eller synker. <ul style="list-style-type: none">- Flyter plastbiten? PE- Synker plastbiten? PP	Test 5: Plastbiten holdes med en digeltang og brennes i en gassbrennerflamme. Observer om plastbiten brenner med eller uten røyk. <ul style="list-style-type: none">- Brenner plastbiten med røyk? PET- Brenner plastbiten uten røyk? PMA
Test 3: Plastbiten holdes med en digeltang og brennes i en gassbrennerflamme. Observer om plastbiten brenner kort eller lenge. <ul style="list-style-type: none">- Brenner plastbiten kort? Gå til test 4.- Brenner plastbiten lenge? Gå til test 6.	Test 6: Plastbiten smeltes. En kobbertråd dyppes i massen. Kobbertråden holdes inn i gassbrennerflammen. Observer om flammen blir grønn. <ul style="list-style-type: none">- Blir flammen grønn? PVC- Blir ikke flammen grønn? PA

Resultater

Hvilken type plast fant dere?

Post 3 – Disseksjon av mink

Naturen har et biologisk mangfold. Biologisk mangfold er mangfoldet av levende organismer sett på tre ulike nivåer:

1. Genetisk mangfold

- Angir den arvelige variasjonen både innen og mellom populasjoner av organismer

2. Artsmangfold

- Angir antall arter i et område, samt hvordan antallet individer fordeler seg på de artene som finnes der.

3. Økosystemmangfold

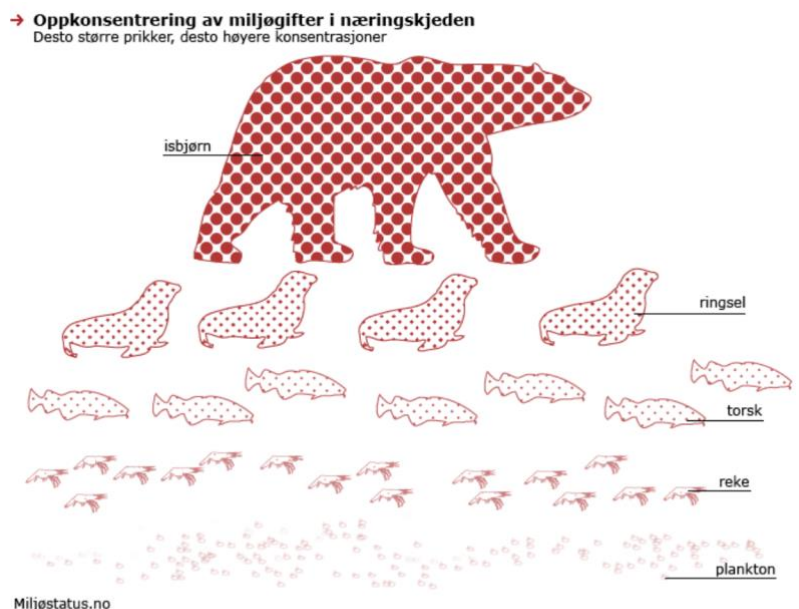
- Angir variasjon i ulike økosystemer.



Plastforsøplingen har påvirkning på det biologiske mangfoldet i havet.

Plast påvirker miljøene på flere områder. Blant annet går plast inn i næringskjedene og kan utgjøre stor skade på organismene her og deres leveområder. Plast kan fysisk skade organismene, både ved å forvikle dem i inn tau eller garn, men også ved å etterligne mat og bli spist av organismene. Plast tiltrekker seg også miljøgifter, og når dyr spiser plasten frigjøres giften i kroppen. De aller fleste miljøgifter er nemlig fettløselige og vil lagres i organismens fettvev. Miljøgiftene kan da opphopes og gå over i næringskjeden fra krill, til sjøfugl og fisk.

Miljøgifter (eks, POPs og DDT) være kreftfremkallende, men også kan ha alvorlige konsekvenser for blant annet hormonsystemet, reproduksjon og immunsystemet.



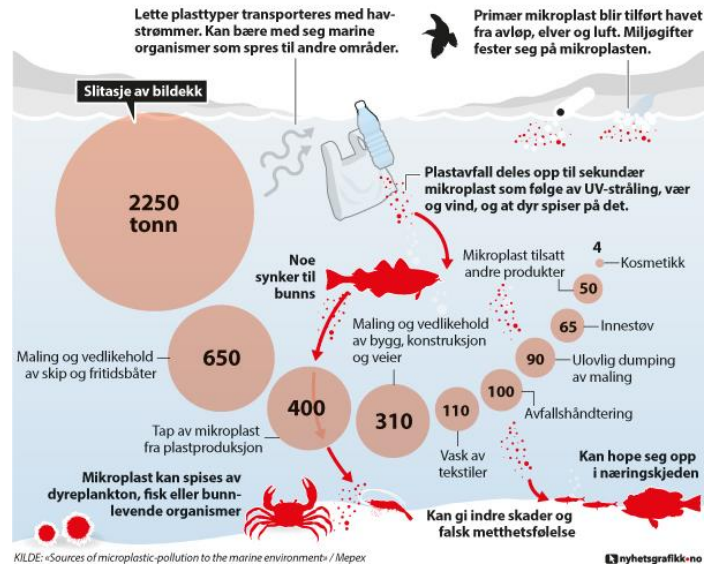
Mikroplast har blitt detektert i organismer ved alle nivå i den marine næringskjeden. Mikroplast (5mm) kan ødelegge fordøyelsessystemet til mindre dyr fordi magesekken blir fylt opp av mat som de ikke kan fordøye. Plast kan også etterligne mat som gir dyrene en falsk metthetsfølelse, som kan ha alvorlige konsekvenser for dyrets næringsopptak. Blir mikroplast enda mer nedbrutt (nanoplast, <100nm) kan partiklene faktisk overføres fra et kroppsvev til et annet!

Utstyrliste:

- Hydrogenperoksid, H₂O₂
- Vann, H₂O
- Pinsett
- 3 Skalpell
- 8 Nåler
- 2 Kniv
- 2 skarpe saks
- Hansker
- Vernebriller, laboratoriefrakker.

Fyller havet med mikroplast

Det dannes rundt 8000 tonn primær mikroplast årlig i Norge. Omtrent halvparten havner i havet. Om man fyller Bergen sentrum med 8000 tonn mikroplast, vil bergenserne stå til knes. Bildekk er den største kilden.



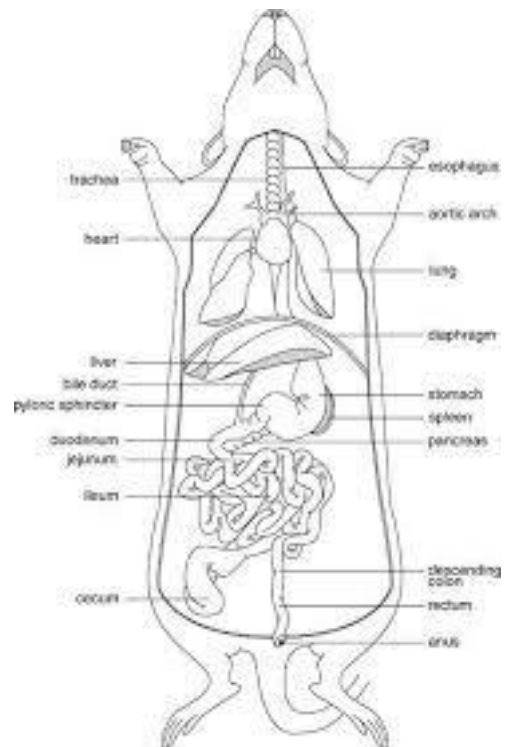
Hypotese

Tror du at du vil finne plast i minken? Begrunn hvorfor/hvorfor ikke.

Hvor tror du at du finner plast?

Fremgangsmåte:

- Åpne dyret ved å legge et snitt fra munnåpning ned mot anus-åpning
- Skjær vekk huden, uten å skjær hull på magehule
- Finn brysthule og magehule, observer mellomgulvet
- Åpne magehulen og ta ut fordøyelsessystemet, spesielt magesekken
- Studer fordøyelsessystemet og følg matens retning til magesekken.
 - o Skjær ut magesekken av systemet, og studer nøye magesekkens struktur og tenk over følgende:
 - Hvilken funksjon har magesekken?
- Ta ut magesekkens innhold i et begerglass.
- Tilsatt hydrogenperoksid til begerglass, og sørg for at begerglasset står lukket og uforstyrret.
- Vent til det organiske materialet har blitt nedbrutt av hydrogenperoksidet
- Studer det gjenværende materialet i mikroskop og se etter mikroplast ved hjelp av UV-lys. Noter observasjoner.



Resultater

1. Fant du mikroplast i minken?
 - o Ja
 - o Nei

a. Hvor fant du plast?

b. Hvor mye plast fant du?

Diskusjon

Hvordan påvirker mikroplasten minken som individ?

Hvordan påvirker mikroplast i mink det biologiske mangfoldet i havet?

Hvordan kan vi forhindre at organismer som lever i/ved havet påvirkes av mikroplast?

Referanser:

- Bærekraftsmål 14 hentet fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>
 - Mausund feltstasjon hentet fra: <https://www.eider.no/>
 - Mikroplast hentet fra:
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/avfall/avfallstyper/mikroplast/>
 - Miljøgifter hentet fra: <https://www.fhi.no/nettpub/hin/miljo/miljogifter/>
 - Ore, Sven; Stori, Aage: *plast* i *Store norske leksikon* på snl.no. Hentet 17. august 2021 fra <https://snl.no/plast>
- Forsidebilde: Skolerom, 2019. Hentet fra <https://skolerom.no/slik-blir-vi-kvitt-plasten-i-havet/>

Vedlegg 2: Intervjuguide

<i>Introduksjon:</i>	Gruppeintervjuet handler om deres opplevelser og inntrykk under laboratorieøvelser knyttet til marin plastforurensing på Mausund.
<i>Anonymitet:</i>	Deres navn vil bli anonymisert.
<i>Bånd- og videoopptakelse:</i>	Gruppeintervjuet vil bli tatt opp på bånd og video og transkribert. Hvis det er ønskelig sendes transkripsjonen til deg til gjennomlesing.
<i>Tid:</i>	Gruppeintervjuet vil ta ca 30 min.
Problemstilling og forskningsspørsmål	Intervjuspørsmål
Problemstilling: På hvilke måter kan praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing gi elever kunnskap og motivasjon til å ivareta det biologiske mangfoldet?	Takk for at dere stilte opp, presentasjon av formålet med intervju, anonymitet, innhold og tidsbruk vil nevnes.
Forskingsspørsmål 1: Hvilke faktorer påvirker elevenes læringsutbytte under et praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing?	Generell start: Hatt en bra dag? - Har du hatt det gøy, hva syns du eventuelt har vært kjekt? - Hvis ikke du har hatt det gøy, sitter du igjen med noen positive inntrykk? Praktisk arbeid på laboratoriet - Hvordan har det vært å gjøre noe praktisk på lab? - Hvordan ser naturfagsundervisningen deres vanligvis ut? - Lærer dere best av å gjøre ting praktisk eller gjennom vanlig tavleundervisning? - Føler dere at dere lærer mer gjennom praktisk arbeid? - Føler dere at dere motiveres mer gjennom praktisk arbeid? (Ytre/indre) - Hva motiveres dere av?

Forskningsspørsmål 2:

Hvordan kan praktisk arbeid knyttet til marin plastforurensing motivere for en handlingsendring?

Temaet bærekraftig utvikling

Hva visste du om marin plastforurensing fra før, hvor har du hørt om det fra før?

- Media, skole, venner, familie, egne observasjoner fra nærmiljøet?

Hvor tror du kunnskapen din kommer fra om temaet?

- Er det naturfaget i seg selv?

Har dere fått et nytt innblikk av plastproblematikken etter en dag her på Mausund? På hvilken måte da?

Biologisk mangfold

- Vil noen forklare hva det vil si at naturen har et biologisk mangfold?

Summen av mangfoldet ser vi på tre ulike nivåer: (genetisk, arts- og økosystem)

- Hvilke argumenter er det for å bevare det biologiske mangfoldet?
- Syns dere det er viktig å bevare det biologiske mangfoldet, hvorfor?
→ Hva mener dere er den viktigste grunnen til å ivareta det biologiske mangfoldet?
- Har dere etter dagen i dag motivert for å ivareta det biologiske mangfoldet?

Plast

Hvorfor utgjør plast (mikroplast) en trussel mot det biologiske mangfoldet?

Hva er mikroplast? Hva visste du om mikroplast fra før, og hva vet du nå? Lærte du noe nytt?

	<p>Laboratorie</p> <p>Under laboratorieaktivitetene, hva syns dere var gøyest?</p> <p>Opplevde dere noe som dere ikke hadde forventet på forhånd?</p> <p>Har dere lært noe som dere vil ta med dere i hverdagen, isåfall hva da?</p>
	<p>Post 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hva husker dere godt fra denne posten? - Hva gjorde vi på post 1, hva ble demonstrert her, og hva fikk dere gjøre her? - Lærte dere noe, hvis ja – hva da? - Hvis dere skal velge ut ett ord for denne posten, hva ville det vært? <p>Hva tror dere var hensikten i denne posten? hvordan tror dere det påvirker organismene som lever i jorda når jorda har så mye plast, har dette noe sammenheng med biologisk mangfold?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ser dere noe sammenheng med aktiviteten og temaet? <p>Hva tror du post 1 illustrerer i forhold til biologisk mangfold?</p> <p>Post 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hva husker dere godt av denne posten? - Hva gjorde vi på post 2, hva ble demonstrert her, og hva fikk dere gjøre her? - Lærte dere noe, hvis ja – hva da? - Hvis dere skal velge ut ett ord for denne posten, hva ville det vært? - Hva tror dere var hensikten i denne posten? - Hvilken betydning har det at det eksisterer ulike typer plast? (Fordeler/ulemper)

	<ul style="list-style-type: none"> - Hva er det som gjør at vi får ulike typer plast? (Plast egenskaper) - Hvordan påvirkes det biologiske mangfoldet av at det eksisterer mange ulike typer plast? - Nedbrytningstid, vanskelig å detektere hvilken plast det er. - Ser dere noe sammenheng med aktiviteten og temaet? <p>Post 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hva husker dere godt fra denne posten? - Hva gjorde vi på post 3, hva ble demonstrert og hva fikk dere gjøre her? - Lærte dere noe, hvis ja – hva lærte dere? - Syns dere aktiviteten var gøy, hvis ja – hva var gøy? Hvis ikke, hva var ikke gøy? - Hvis dere skal velge ut ett ord for denne posten, hva ville det vært? - Ble dere overrasket over noe? Hvis ja, hva da? - Hva skapte mest inntrykk over denne posten? - Hva tror dere er hensikten med denne posten? - Hvordan tror dere mikroplast påvirker minken og generelt andre marine dyr? - Hvordan påvirker mikroplast dyrene? - Ser dere noe sammenheng med aktiviteten og temaet?
<p>Avslutning, oppsummering</p>	<p>Hvis dere skulle trekke ut tre ting som dere mener er det viktigste vi har snakket om, hva ville det vært?</p> <p>Ser dere noen rød tråd?</p>

Hvordan kan vi forhindre at dette skal fortsette?

Rydde plast

→ Ja, dere har vært med på dette i dag og har gjort en god innsats.

Har du ideer/forslag til hva vi/dere/alle kan gjøre for å ta vare på det biologiske mangfoldet i naturen? (når vi kjenner til hvor mye marint plast som forsøpler havene våre?)

Er det noe mer dere vil si eller legge til?

Er det noe du synes vi kunne gjort annerledes?

Kan vi kontakte deg igjen hvis noe er uklart i forhold til deres responser?

Takker for deltakelse.

Vedlegg 3: Spørreundersøkelse (pre- og post-test)

Spørsmål fra pre-test:

Obligatoriske felter er merket med stjerne *

Biologisk mangfold eller biodiversitet er mangfoldet av levende organismer. På hvilke måter kan vi ta vare på det biologiske mangfoldet? *

Hvorfor bør vi ta vare på det biologiske mangfoldet? Begrunn svaret ditt. *

Spørsmål fra post-test:

Obligatoriske felter er merket med stjerne *

Biologisk mangfold eller biodiversitet er mangfoldet av levende organismer. På hvilke måter kan vi ta vare på det biologiske mangfoldet? *

Hvorfor bør vi ta vare på det biologiske mangfoldet? Begrunn svaret ditt. *

Har du lært noe fra det vi gjorde på laboratoriet? *

Ja

Nei

Hvis ja, forklar hva du har lært. *

Har du blitt mer motivert til å bevare det biologiske mangfoldet etter aktivitetene på lab? *

Ja

Nei

Hvis ja, hvordan har du blitt motivert? *

I hvilken grad tror du at dine / deres egne handlinger utgjør en forskjell? *

I høy grad

I noen grad

I liten grad

I ingen grad

Vedlegg 4: Transkripsjonskoder for fokusgruppeintervju

Transkripsjonskoder som er brukt i transkribering av intervju er fremstilt i tekstboks nedenfor.

Transkripsjonskoder:

(...)	Lang pause
[...]	Utelatt irrelevante deler av en ytring eller et sitat
[tekst]	Tilføye noe i et sitat slik at det gir mening. [Plast] det ser stygt ut i naturen.
(tekst i parentes)	Ikke-verbal handling, f.eks summing = (summer)

Vedlegg 5: Informasjonsskriv til elever

Vil du delta i forskningsprosjektet “Marin plastforurensning”?

Hei! Har du lyst å være med i et forskningsprosjekt? Vi ønsker å finne ut hvilket utbytte elever får av feltarbeid hvor temaet er plast i havet.

Formål

I dette prosjektet vil vi finne ut hvilke tanker elever har rundt plastproblemet i havet og hvordan en ekskursjon som gir et godt innblikk i omfanget av problemet kan påvirke disse tankene. Vi vil og se på hvordan labforsøk kan være med på gi elever bedre kunnskap om hvor bærekraftige havene våre er.

Vi har lyst å at du gjennomfører en spørreundersøkelse før og etter ekskursjonen for å kartlegge hva du tenker om temaet. Vi vil og gjerne intervjuet noen av dere for å høre hvilket inntrykk ekskursjonen gjorde. Vi håper du vil være med!

Vi vil for eksempel stille deg spørsmål som:

- *Hva kan enkeltindivider gjøre i møte med plastproblemet for å skape endringer?*
- *Hvor bevisst er dere på å resirkulere?*

Hvem leder forskningsprosjektet?

Dette prosjektet er et forskningsprosjekt som gjennomføres av tre masterstudenter i regi av instituttet av lærerutdanning på NTNU. Forskningsprosjektet ledes av Maja Svendsgam Olsen, Viktoria Smenes og Gaute Solberg Aasebøstøl.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi spør deg om å være med, fordi du er en elev på ungdomstrinnet og skal delta på ekskursjonen til Mausund i oktober. Vi vet enda ikke hvem du er eller hva du heter, men din kontaktlærer gir deg dette brevet fra oss.

Vi benytter oss av negativt samtykke noe som betyr at om du ikke vil delta i prosjektet så må du si fra om dette til din kontaktlærer eller direkte til oss.

Hva betyr det for deg å delta?

Hvis du har lyst å delta i forskningsprosjektet, vil du delta i en spørreundersøkelse og noen vil bli spurt om å delta i et intervju i etterkant av feltarbeidet ute på Mausund. Et intervju er en samtale der vi stiller deg forskjellige spørsmål. Spørsmålene vil handle om plastproblematikken i havet.

To av masterstudentene vil gjennomføre intervjuer som gjøres i grupper, og vi vil gjøre videoopptak av intervjuet.

Intervjuet vil ta ca. 30 minutter.

Underveis i forskningsprosjektet vil masterstudentene gjøre seg observasjoner ute i felt som vil bli brukt i forskningen. Dette kan være et treffende utsagn som fanges opp eller en interessant observasjon for prosjektet. Ingen personopplysninger. Disse observasjonene vil bli anonymisert.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Det betyr at du kan velge selv om du har lyst å være med eller ikke. Ingen andre kan velge dette for deg. Det er bare du som kan samtykke. Samtykke betyr at du sier at du synes noe er greit. Samtidig oppfordrer vi at så mange som mulig velger å delta da det vil være med å styrke datainnsamlingen vår.

Hvis du ikke vil delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Det betyr at det er lov å ombestemme seg, og det er helt i orden. All informasjon om deg vil da bli slettet.

Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller om du først sier «ja» og så «nei».

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke informasjonen om deg til å finne svar på våre forskningsspørsmål.

Vi vil ikke dele din informasjon med andre. Det er bare masterstudentene som har tilgang til informasjonen.

Vi passer på at ingen kan få tak i informasjonen som vi samler inn om deg.

Vi lagrer all informasjon på en sikker datamaskin.

Vi sletter videoopptak fra intervjuet når vi har skrevet ned alt som vi har snakket om.

Vi passer på at ingen kan kjenne deg igjen når vi skriver forskningsartikler. Vi vil for eksempel finne opp et annet navn når vi skriver om deg.

Vi følger loven om personvern.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Vi er ferdig med forskningsprosjektet 01.06.21.

Da vil vi passe på at all informasjon om deg er slettet.

Dine rettigheter

Hvis det kommer frem opplysninger om deg i det som vi skriver, eller har i dokumentene våre, har du rett til å få se hvilken informasjon om deg som vi samler inn. Du kan også be om at informasjonen slettes slik at den ikke finnes lenger. Det som det er noen opplysninger som er feil kan du si ifra og be forskeren rette dem. Du kan også spørre om å få en kopi av informasjonen av oss. Du kan også klage til Datatilsynet dersom du synes at vi har behandlet opplysningene om deg på en uforsiktig måte eller på en måte som ikke er riktig.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler informasjon om deg bare hvis du sier at det er greit og du skriver under på samtykkeskjemaet.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål om studien, kan du ta kontakt med (navn og telefon).

Norsk senter for forskningsdata (NSD) har sagt at det er greit at vi gjør dette forskningsprosjektet.

Hvis du lurer på hvorfor NSD har bestemt dette, kan du ta kontakt med:

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

Mer informasjon vil dere og få 28. september da vi kommer til [REDACTED] Skole og skal holde et foredrag for dere.

Med vennlig hilsen Gaute, Maja & Viktoria

Vedlegg 6: Vurdering av meldeskjema

30.05.2022, 13:04

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

[Meldeskjema](#) / [Marin plastforurensning](#) / Vurdering

Vurdering

Referansenummer

354497

Prosjekttittel

Marin plastforurensning

Behandlingsansvarlig institusjon

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU) / Institutt for lærerutdanning

Prosjektansvarlig

Hilde Ervik

Student

Maja Svendsgam Olsen

Prosjektperiode

25.08.2021 - 01.06.2022

[Meldeskjema](#) 

Dato

29.09.2021

Type

Standard

Kommentar

Det er vår vurdering at behandlingen vil være i samsvar med personvernlovgivningen, så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 29.09.2021 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige personopplysninger frem til 01.06.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse, som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

For alminnelige personopplysninger vil lovlig grunnlag for behandlingen være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen:

- om lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet.

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18) og dataportabilitet (art. 20).

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

<https://meldeskjema.nsd.no/vurdering/6128a69f-255c-47bf-80e0-d07c651e3719>

1/2

NSD legger til grunn at behandlingen oppfylles kravene i personverntorordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må prosjektansvarlig følge interne retningslinjer/rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilken type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fyll-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>
Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Kontaktperson hos NSD: Tore Andre Kjetland Fjeldsbø

Lykke til med prosjektet!

