

Ingrid Kvendset Fiske

## "Vi kan ikke leve som vi gjør i dag uten plast"

Plastens historie, kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling

Masteroppgave i Lektorutdanning i realfag trinn. 8-13

Veileder: Annette Lykknes

Juni 2022



Ingrid Kvendset Fiske

## **"Vi kan ikke leve som vi gjør i dag uten plast"**

Plastens historie, kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling

Masteroppgave i Lektorutdanning i realfag trinn. 8-13  
Veileder: Annette Lykknes  
Juni 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk  
Institutt for lærerutdanning



Kunnskap for en bedre verden





## Sammendrag

Denne studien har to formål. Det første formålet er å undersøke hvilke oppfatninger elever har om plast i samfunnet etter å ha lært om plastens historie. Det andre formålet er å se hvordan et undervisningsopplegg som setter søkelyset på flere sider ved plast kan bidra til kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling.

Til studien ble det laget et undervisningsopplegg der målet var å gi elevene et innblikk i plastens betydning for samfunnet gjennom å høre om plastens historie, og i tillegg legge til rette for diskusjoner om plast fra flere perspektiver. Studien ble gjennomført i en naturfagklasse ved VG1 studieforberedende. For å få innsikt i hva elevene mente om plast ble det tatt lydopptak av gruppediskusjoner og gjennomført intervju.

Resultatene fra studien viser at elevene hovedsakelig oppfattet plast som noe positivt og viktig i dagens samfunn, men at håndteringen av plast etter endt bruk skaper problemer. Elevene mente at plast var vanskelig å erstatte på grunn av dens gode egenskaper og lave pris, som har bidratt til økonomisk vekst og bedre livskvalitet for mange. Videre mente elevene at plast har blitt et stort miljøproblem på grunn av forsøpling, og derfor bør man prøve å redusere plastforbruket. Elevene mente at plast ikke burde fjernes på områder hvor plast bidrar til at mennesker lever lengre, som for eksempel i helseindustrien der plast har blitt et viktig materiale i medisinsk utstyr. Andre områder hvor elevene mente plast ikke burde erstattes var områder hvor plast har en positiv effekt på miljø, samfunn eller økonomi og som mennesker er avhengige av hver dag, som for eksempel transportmidler som inneholder plastdeler.

Et av målene med undervisningsopplegget var at elevene skulle få mulighet til å utvikle pluralistiske holdninger og trene ferdigheter og anlegg i kritisk tenkning. Elevene viste pluralistiske holdninger og kritisk tenkning ved å diskutere plast fra miljø-, samfunns- og økonomiske perspektiver, og foreslå og vurdere løsninger som ivaretar bruken av plast og samtidig reduserer miljøpåvirkningene plastavfall kan gi. Videre viste elevene pluralistiske holdninger og kritisk tenkning ved å reflektere over egne meninger og vise innsikt i begrensninger ved egen kunnskap. Resultatene fra studien viser derfor at et undervisningsopplegg som setter søkelyset på flere sider ved plast, kan gi elevene et repertoar til å diskutere plast på en slik måte at de demonstrerer kritisk tenkning og pluralistiske holdninger.

## Abstract

The aim of this study is twofold. The first aim is to investigate students' perceptions of plastic in society after learning about the history of plastics. The second aim is to investigate how a teaching module which highlights different perspectives of plastics can lead to critical thinking and a pluralistic approach in teaching for sustainable development.

In this study, a teaching module was developed aiming at offering the students' insight into the history of plastics and facilitating discussions of plastics from different perspectives. The study was conducted in a science class in high school. Group discussions were audio recorded and interviews were conducted to get insights into the students' opinions of plastics.

The result from the study shows that the students thought of plastic as something positive and important, but that the handling of plastics afterwards is problematic. The students thought plastics are difficult to replace because of their properties and low costs, which have contributed to economic growth and better life quality for many people. The students also thought that plastic consumption should be reduced because of plastic pollution. In the students' views, plastic should not be limited in areas where plastics are important for human health like in medical equipment made of plastics. Furthermore, the students did not want to restrict the use of plastics in areas where humans are dependent on plastics in everyday life, and where they have a positive effect on the environment, society or economics, like in transportation vehicles.

One of the teaching module's goals was to create opportunities for the students to develop pluralistic attitudes and train skills and dispositions in critical thinking. The students displayed pluralistic attitudes and critical thinking by discussing plastic from environmental, social and economic perspectives, and suggesting and evaluating solutions to maintain the use of plastics while also reducing the environmental impact of plastics discarded in nature. Furthermore, the students displayed pluralistic attitudes and critical thinking by reflecting on their own attitudes and recognizing limitations to their own knowledge. Therefore, the study suggests that a teaching module which highlights different perspectives of plastic can give the students a repertoire to discuss plastic in such a way that they display critical thinking and pluralistic attitudes.

## Forord

Denne masterstudien marker slutten på studentlivet og starten på voksenlivet. Etter fem lærerike, krevende og til tider slitsomme år på studiet, ser jeg frem til å ta fatt på læreryrket med et godt faglig grunnlag og masse inspirasjon i kofferten. Jeg setter stor pris på alle gode venner som har gjort disse fem årene minnerike, både sosialt og faglig. Det er mange som har støttet og hjulpet meg på veien hit hvor jeg står i dag, og disse fortjener å nevnes.

En stor takk går til venner, familie og kjæreste som har vært tålmodige og lyttet til meg snakke utrettelig om plast og plastens historie det siste året. En ekstra takk sendes til mor, far og Eskil som har tatt seg tid til å korrekturlese noen av kapitlene.

Tusen, hjertelig takk til Annette Lykknes som har vært min dyktige og inspirerende veileder. Tusen takk for alle timene du har satt av til å gi gode, fylldige tilbakemeldinger som har gjort at jeg kunne strekke meg lengst mulig. Jeg setter stor pris på all tiden du har brukt til å veilede meg, og du er en av grunnene til at dette semesteret har vært så lærerikt!

Jeg ønsker også å rette en takk til medstudenter på lesesal. Støtten vi har hatt i hverandre har vært uvurderlig gjennom dette semesteret og har gjort masterskrivingen litt enklere.

Ikke minst sendes en stor takk til elevene som deltok i studien, og faglærer som lot meg bruke flere av deres naturfagstimer til å gjennomføre studien min.

Trondheim, mai 2022

Ingrid Kvendset Fiske

# Innholdsfortegnelse

<b>1. Innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Forskningsspørsmål og datamateriale .....	3
1.2 Oppgavens oppbygging.....	4
<b>2. Bakgrunn og teoretiske perspektiver</b> .....	<b>6</b>
2.1 Utdanning for bærekraftig utvikling .....	6
2.1.1 FNs tre dimensjoner i bærekraftig utvikling og undervisning for bærekraftig utvikling.....	7
2.2 Kritisk tenkning.....	7
2.2.1 Utvalgte ferdigheter og anlegg fra Faciones beskrivelse av kritisk tenkning .....	8
2.2.2 Undervisning som kan bidra til kritisk tenkning.....	10
2.3 Pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling.....	11
2.3.1 Kritikk av pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling .....	13
2.3.2 Sammenheng mellom kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming .....	14
2.4 Sosiovitenskapelige problemstillinger .....	16
<b>3. Plastens historie og tidligere forskning på folks oppfatning av plast</b> .....	<b>19</b>
3.1 Celluloid – søket etter ny biljardkule .....	20
3.1 Bakelitt – den første helsyntetiske plasten .....	21
3.2 Mellomkrigstiden – utviklingen av flere plasttyper .....	23
3.3 Nylon og andre verdenskrig .....	25
3.4 Plast i etterkrigstiden.....	26
3.4.1 Usikkerhet i den amerikanske befolkning om bruk av plast etter andre verdenskrig.....	26
3.4.2 En eksplosjon av plast .....	27
3.4.3 Intravenøse poser og blodposer av plast på 1960- og 1970-tallet .....	30
3.4.4 Fortsatt splittede meninger om plast mot slutten av 1900-tallet .....	30
3.5 Noen av plastens anvendelsesområder i dag .....	31
3.6 Miljøutfordringer med plast .....	34
3.7 Tidligere forskning på folks oppfatninger om plast .....	35
<b>4. Metode</b> .....	<b>38</b>
4.1 Forskningsdesign.....	38
4.1.1 Spørreundersøkelsens oppbygging .....	41
4.1.2 Undervisningsopplegget «Plastens betydning for samfunnet gjennom historien».....	43

4.2	Gruppeinndeling og datamateriale .....	54
4.2.1	<i>Inndeling av grupper .....</i>	54
4.2.2	<i>Observasjon av gruppediskusjoner ved hjelp av lydopptaker .....</i>	55
4.2.3	<i>Gruppeintervju .....</i>	56
4.3	Analysemetode .....	60
4.4	Studiens kvalitet .....	61
4.5	Forskningsetiske betraktninger .....	63
<b>5.</b>	<b>Resultat og analyse .....</b>	<b>64</b>
5.1	Hovedtema 1: Livskvaliteten har økt etter at plast kom.....	64
5.1.1	<i>Mye innenfor helse er mulig på grunn av plast .....</i>	65
5.1.2	<i>Telefon inneholder plast og er viktig for kommunikasjon og informasjon .....</i>	66
5.1.3	<i>Plastgjenstander som telefonen er kostbare og kan skape et klasseskille .....</i>	67
5.1.4	<i>Oppsummering av funn fra Hovedtema 1 .....</i>	68
5.2	Hovedtema 2: Plast har innvirkning på miljøet, både positivt og negativt .....	68
5.2.1	<i>At plast ikke brytes ned påvirker naturen, men vi har gode kildesorterings-muligheter.....</i>	68
5.2.2	<i>Mindre matsvinn med plast, men vi må finne andre miljøvennlige alternativer .....</i>	72
5.2.3	<i>Plast kan både øke og minske klimagassutslippene.....</i>	73
5.2.4	<i>Oppsummering av funn fra Hovedtema 2 .....</i>	75
5.3	Hovedtema 3: Markedet bestemmer hvor mye plast og hvilke produkter av plast som produseres.....	75
5.3.1	<i>Det er stor etterspørsel etter plast fordi det er billig og har bedre egenskaper enn andre alternativer .....</i>	75
5.3.2	<i>Forbrukere kan påvirke og være villig til å betale mer for plastfrie produkter dersom produktet og prisen tilsier det.....</i>	77
5.3.3	<i>Oppsummering av funn fra Hovedtema 3 .....</i>	80
5.4	Hovedtema 4: Det er vanskelig å klare seg uten plast, men det finnes muligheter.....	80
5.4.1	<i>Det er vanskelig å vite i hvilken sammenheng plast bør prioriteres .....</i>	80
5.4.2	<i>Hvis vi blir presset til å finne nye løsninger, så gjør vi det .....</i>	86
5.4.3	<i>Oppsummering av funn fra Hovedtema 4 .....</i>	87
<b>6.</b>	<b>Drøfting og svar på forskningsspørsmål .....</b>	<b>88</b>
6.1.	Drøfting av resultater .....	88
6.1.1.	<i>Hovedtema 1: Livskvaliteten har økt etter at plast kom .....</i>	88
6.1.2.	<i>Hovedtema 2: Plast har innvirkning på miljøet, både positivt og negativt .....</i>	90
6.1.3.	<i>Hovedtema 3: Markedet bestemmer hvor mye plast og hvilke produkter av plast som produseres... ..</i>	92
6.1.4.	<i>Hovedtema 4: Det er vanskelig å klare seg uten plast, men det finnes muligheter .....</i>	93

6.2.	Svar på forskningsspørsmålene .....	95
6.2.1.	<i>Hvilke holdninger har elevene til plast i samfunnet etter å ha lært om plastens historie?</i> .....	95
6.2.2.	<i>Hvordan prioriterer elevene nødvendige bruksområder for plast etter å ha lært om plastens historie?</i> .....	96
6.2.3.	<i>Hvordan viste elevene eventuelle pluralistiske holdninger og kritisk tenkning i gruppediskusjoner og i intervjuene?</i> .....	97
6.3.	Kritikk av studien .....	98
<b>7.</b>	<b>Konklusjon og implikasjoner .....</b>	<b>101</b>
7.1	Svar på problemstilling .....	101
7.2	Implikasjoner .....	103
7.3	Videre studier .....	104
<b>Litteratur</b> .....		<b>105</b>
<b>Vedlegg</b> .....		<b>111</b>

## 1. Innledning

Tannkosten, bankkortet, treningstøyet, hårstrikken, munnbindet, telefonen, matemballasjen. Disse gjenstandene er kun noen eksempler på plast som omgir oss i dagens samfunn. Siden celluloid ble fremstilt for første gang i 1869, har mange nye varianter av plast blitt fremstilt og brukes i dag på områder som for eksempel bygg og anlegg, transport, helse, elektronikk og landbruk. Freinkel (2011, s. 82-88) skriver at plast har bidratt til flere mirakler innenfor helse, ved at for eksempel intravenøse (IV) poser har ført til enklere overføring av intravenøse væsker til mennesker og dyr. Millet et al. (2019) skriver at plast har bidratt til økt livskvalitet og lengre levetid hos mennesker, nettopp på grunn av medisinsk utstyr laget av plast. Andre eksempler på positive sider ved plast er at plastemballasje forlenger holdbarhetstiden til ulike matvarer og beskytter matvaren fra blant annet fukt og bakterier. Videre har for eksempel bildeler av plast redusert drivstofforbruket på grunn av den lave vekten bilen får.

Til tross for mange bruksområder hvor plast er nyttig, har plast også blitt et globalt miljøproblem. Allerede på 1970-tallet begynte forskere å legge merke til en økning av plast i havet (Carpenter & Smith, 1972), og i dag havner mellom åtte til tolv millioner tonn plast i havet årlig (WWF, u.å). Noen av konsekvensene av plast i naturen er at dyr dør, mikroplast inntar næringskjedene og hormonforstyrrende stoffer kan bli transportert og tatt opp av organismer (WWF, u.å).

Sinnes (2021, s. 90) skriver at plast i havet er en av de største miljøutfordringene verden står overfor i dag, og trekker frem plast som et relevant tema i utdanning for bærekraftig utvikling. Utdanning for bærekraftig utvikling handler om å utruste elevene til å kunne leve bærekraftige liv og håndtere både nåværende og fremtidige problemer (Sinnes, 2021, s. 15). UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, (UNESCO, 2017, s. 10-11) har beskrevet flere nøkkelkompetanser som elevene bør utvikle for å kunne leve bærekraftige liv, hvor en av kompetansene er kritisk tenkning. Noe av det som inngår i kritisk tenkning er å se en sak fra ulike perspektiver, foreslå og vurdere alternative løsninger på et problem og reflektere over egne motiver og holdninger til temaet (Facione, 1990). Disse delene av kritisk tenkning blir også trukket frem som noen av målsettingene i det som kalles pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling (Öhman & Östman, 2019, s. 75-76).

Både bærekraftig utvikling og kritisk tenkning er uttalte deler av den norske læreplanen. Kritisk tenkning er en del av opplæringens verdigrunnlag, og bærekraftig utvikling har blitt et

tverrfaglig tema i læreplanen fra Kunnskapsløftet 2020. I beskrivelsen av bærekraftig utvikling i læreplanen trekkes det frem at elevene skal forstå sammenhengen mellom sosiale (samfunnsmessige), økonomiske og miljømessige forhold (Kunnskapsdepartementet, 2017):

Bærekraftig utvikling som tverrfaglig tema i skolen skal legge til rette for at elevene kan **forstå grunnleggende dilemmaer og utviklingstrekk i samfunnet**, og hvordan de kan håndteres. [...] En bærekraftig utvikling bygger på forståelsen av sammenhengen mellom **sosiale, økonomiske og miljømessige forhold**.

Min erfaring fra egen skolegang og praksis er at plast blir undervist med vekt på miljøutfordringene. I forskningslitteraturen blir også miljøutfordringene vektlagt når folks kunnskap, holdninger og atferd til plast studeres (Hammami et al., 2017; Soares et al., 2021a; Hartley et al., 2018; Veiga et al., 2016). Det er imidlertid noen studier som åpner opp for at deltakerne kan fortelle om flere oppfatninger de har om plast (Rhein & Schmid, 2020, Dilkes-Hoffman et al., 2019a), og disse studiene argumenterer for å gi åpne spørsmål for å få et nyansert bilde av hva forskningsdeltakerne tenker om plast.

Jeg ønsket nettopp å se på elevenes oppfatninger om plast i samfunnet uten at de ble begrenset til miljøutfordringer. Jeg ville også inkludere hvordan plast henger sammen med økonomiske, samfunns- og miljømessige forhold i et undervisningsopplegg, slik at elevene kunne få muligheten til å diskutere plast fra flere perspektiver. Gjennom at elevene skulle diskutere plast fra ulike perspektiver, ønsket jeg å se hvordan undervisningsopplegget kunne bidra til kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling.

Istedenfor å ramse opp ulike sider ved plast, ville jeg vise hvordan plast har bidratt til samfunnsutviklingen siden 1869 og dermed vise *hvorfor* plast er så utbredt i dagens samfunn. Jeg ønsket å bruke plastens historie til å vise dette, fordi et innblikk i plastens historie forteller noe om hvordan plast har bidratt med kulturutvikling og endret vaner i samfunnet. Plastens historie består av mange konkrete eksempler som viser endringer før og etter plast ble brukt i ulike produkter som for eksempel i IV-posere. Jeg kan derfor bruke plastens historie til å knytte plast til elevenes hverdag, og vise hvordan hverdagen deres hadde vært betydelig annerledes hadde ikke plast blitt fremstilt. Ved å bruke plastens historie kunne jeg også belyse FN's, De forente nasjoner, tre dimensjoner knyttet til bærekraft (miljø, samfunn, økonomi), siden jeg vektla folkets meninger om plast utover 1900-tallet og bedrifters motivasjon til å utvikle flere plasttyper og øke produksjon av plast.



Et undervisningsopplegg om plast utviklet i forbindelse med ERASMUS+-prosjektet *Environmental socio-scientific issues in initial teacher education*, forkortet ENSITE (ICSE, u.å), ble brukt som inspirasjon til undervisningsopplegget i denne studien. Selv om undervisningsopplegget i min studie vektla positive sider ved plast, skulle ikke undervisningsopplegget fullstendig utelukke negative sider ved plast. Derfor inkluderte jeg gruppediskusjoner knyttet til to problemer som skulle gjøre det mulig å diskutere positive og negative sider ved plast fra samfunns-, miljø- og økonomiske perspektiver.

## 1.1 Forskningsspørsmål og datamateriale

Problemstillingen jeg ønsket å undersøke var:

Hvilke oppfatninger har elever om plast i samfunnet etter å ha lært om plastens historie, og hvordan kan et undervisningsopplegg som setter søkelyset på flere sider ved plast i samfunnet bidra til kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling?

Med *oppfatninger* menes elevenes holdninger til og meninger om plast og hvordan plast brukes. Dette inkluderer både hva elevene mente er positive sider og negative sider ved plast.

Videre ble problemstillingen delt inn i følgende forskningsspørsmål:

1. Hvilke holdninger har elevene til plast i samfunnet etter å ha lært om plastens historie?
2. Hvordan prioriterer elevene nødvendige bruksområder for plast etter å ha lært om plastens historie?
3. Hvordan viste elevene eventuelle pluralistiske holdninger og kritisk tenkning i gruppediskusjonene og intervjuene?

Med *plast i samfunnet* menes *all* plast som mennesker over hele verden er i kontakt med, uansett om det er gjenstander laget kun av plast eller gjenstander laget av en liten andel plast.

Med *nødvendige bruksområder* i forskningsspørsmål 2 menes områder hvor elevene mente plast ikke kan eller bør erstattes av et annet materiale. Forskningsspørsmålet handler også om hvordan elevene prioriterer bruksområdene. Det vil si hva elevene legger til grunn for å prioritere noen bruksområder over andre.

Med *å vise pluralistiske holdninger og kritisk tenkning* menes om elevene for eksempel ser en sak fra ulike perspektiver, hvordan de foreslår og vurderer ulike løsninger og viser selvinnsikt når det gjelder begrensninger av egen kunnskap. Betydningen pluralistisk tilnærming til

undervisning for bærekraftig utvikling og kritisk tenkning har i denne studien beskrives nærmere i kapittel 2.

Det ble laget et undervisningsopplegg som ble gjennomført i en naturfagklasse ved studieforberedende på VG1. Underveis i undervisningsopplegget ble lydopptakere plassert ved tre av gruppene, og de samme gruppene deltok i semi-strukturerte intervju i etterkant av undervisningsopplegget. Lydopptakene fra gruppediskusjoner og intervju ble brukt som datamateriale for å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene i denne studien.

## 1.2 Oppgavens oppbygging

Opgaven er delt inn i syv kapitler, der denne innledningen utgjør det første kapitlet.

**I kapittel 2 «Bakgrunn og teoretiske perspektiver»** forklares begrepene bærekraftig utvikling og utdanning for bærekraftig utvikling som er en overordnet ramme for studien. Jeg ønsket nemlig at undervisningsopplegget som ble laget i studien skal kunne brukes i undervisning for bærekraftig utvikling. Det var et mål at undervisningsopplegget skulle vise hvordan plast henger sammen med FNs tre dimensjoner for bærekraftig utvikling: miljø, samfunn og økonomi. Videre defineres og diskuteres ferdigheter og anlegg knyttet til kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling. En sosiovitenskapelig problemstilling ble også brukt i undervisningsopplegget i denne studien for å tilrettelegge for kritisk tenkning, og begrepet forklares i kapittel 2.

**I kapittel 3 «Plastens historie og tidligere forskning på folks oppfatning til plast»** presenteres den delen av plastens historie som la grunnlaget for hva som ble gjennomgått i undervisningsopplegget. Å sette seg grundig inn i plastens historie anså jeg som en viktig forberedelse til undervisningsopplegget for at undervisningsopplegget skulle være informert av forskning. En del av arbeidet med å få oversikt over historien var å skrive om hendelser fra plastens historie som ble trukket inn i undervisningsopplegget. Teksten jeg skrev om plastens historie kan også være nyttig lesing for andre som ønsker å gjennomføre dette eller et lignende undervisningsopplegg som vektlegger plastens historie. I forarbeidet til studien leste jeg også tidligere studier om folks oppfatninger om plast, som presenteres i slutten av kapitlet.

**I kapittel 4 «Metode»** presenteres metodiske valg tatt i forkant av og underveis i studien. I forbindelse med utforming av undervisningsopplegget, ble en spørreundersøkelse laget og gjennomført blant elevene for å kartlegge deres forkunnskaper og holdninger til plast. Oppbyggingen av spørreundersøkelsen og hvordan resultatene påvirket innholdet i

undervisningsopplegget beskrives i dette kapitlet, sammen med undervisningsoppleggets oppbygging med begrunnelser. I kapittel 4 presenteres også datamateriale og analysemetode, før studiens kvalitet og forskningsetiske betraktninger drøftes.

**I kapittel 5 «Resultat og analyse»** presenteres resultatene fra studien sammen med analyser av resultatene.

**I kapittel 6 «Drøfting og svar på forskningsspørsmål»** drøftes resultatene fra kapittel 5 med utgangspunkt i teoretiske perspektiver (kapittel 2) og tidligere forskning (kapittel 3). Videre presenteres svar på forskningsspørsmålene og kritikk av studien.

**I kapittel 7 «Konklusjon og implikasjoner»** presenteres svar på problemstillingen, hvilke implikasjoner studien gir og forslag til nye studier som kan bygge videre på funn fra denne studien.

## 2. Bakgrunn og teoretiske perspektiver

I dette kapitlet presenteres bakgrunn og teoretiske perspektiver som ble utgangspunktet for min studie. Siden undervisningsopplegget i denne studien har bærekraftig utvikling en overordnet ramme, forklares begrepet bærekraftig utvikling og FNs tre dimensjoner for bærekraftig utvikling i delkapittel 2.1. Kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling defineres og diskuteres i delkapittel 2.2-2.3, og til slutt forklares sosiovitenskapelige problemstillinger i delkapittel 2.4.

### 2.1 Utdanning for bærekraftig utvikling

Utover 1960- og 1970-tallet økte politikeres bevisstheten rundt natur- og miljøendringer som påvirket økosystemer negativt, og i løpet av disse årene prøvde de å ta grep som kunne bedre miljøet i fremtiden. For eksempel arrangerte FN en egen miljøkonferanse i 1972, og de opprettet FNs miljøvernprogram (Sinnes, 2021, s. 19; Sandås & Isnes, 2015, s. 4-6). Videre ble Verdenskommisjonen for miljø og utvikling etablert i 1984 (WCED, 1987, s. 5). I kommisjonens rapport «Our Common Future» i 1987 ble begrepet *bærekraftig utvikling* presentert for første gang. I rapporten ble bærekraftig utvikling beskrevet som «en utvikling som møter dagens behov, uten at det går utover fremtidige generasjoners mulighet til å møte sine behov.» (WCED, 1987, s. 41; egen oversettelse).

Med økt søkelys på miljøet over hele verden, ble miljøundervisning inkludert i norske skoler fra 1970-tallet. Dette var i samme tidsperiode som FNs miljøundervisningsprogram ble etablert. På 2000-tallet ble miljøundervisning vektlagt på nytt da FN lanserte FNs tiår for bærekraftig utvikling fra 2005-2014. Her ble miljøundervisning erstattet med begrepet *utdanning for bærekraftig utvikling* (Sinnes, 2021, s. 19, Sandås & Sinnes, 2015, s. 17-19). Av UNESCO (2017) beskrives nettopp utdanning som et kritisk virkemiddel for å kunne oppnå bærekraftig utvikling, og bærekraftig utvikling er i dag et tverrfaglig tema i norske læreplaner etter Kunnskapsløftet 2020 (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Utdanning for bærekraftig utvikling kan vektlegge lokale aspekter og dermed være ulikt fra sted til sted. På den måten kan undervisningen bli mer virkelighetsnær for elevene, og et av målene med slik utdanning er at elevene skal kunne utvikle kompetanser som gjør dem i stand til å leve bærekraftige liv (Sinnes, 2021, s. 58-59). En effektiv strategi for å undervise for bærekraftig utvikling, er ifølge litteraturen en elevsentrert og elevaktiv undervisning hvor

elevne får mulighet til å sette seg inn i problemstillingene knyttet til bærekraft (UNESCO, 2017, s. 7; Sinakou et al., 2019; Stern et al., 2014).

### ***2.1.1 FNs tre dimensjoner i bærekraftig utvikling og undervisning for bærekraftig utvikling***

FN beskriver bærekraftig utvikling ut fra tre dimensjoner; økonomi, samfunn (sosiale forhold) og miljø. FN skriver at «sammenhengen mellom disse tre dimensjonene avgjør om noe er bærekraftig» (FN, 2021). Det vil si at en dimensjon ikke skal skje på bekostning av en av de andre dimensjonene. For eksempel er ikke en utvikling bærekraftig hvis økonomidimensjonen vektlegges på bekostning av miljødimensjonen (Sinnes, 2021, s. 29).

Den *økonomiske dimensjonen* handler blant annet om å redusere forskjellen mellom fattige og rike, og sikre økonomisk trygghet for mennesker og samfunn. Videre trekkes grønn økonomisk vekst frem i den økonomiske dimensjonen. Grønn økonomisk vekst vil si at menneskenes behov dekkes uten at det går utover naturens tåleevne. Menneskelig levevilkår og hvordan mennesker har det i et samfunn blir vektlagt i *samfunnsdimensjonen*, og menneskerettighetene kan være et utgangspunkt for denne (FN, 2021). Ifølge FN (2021) går den samfunnsdimensjonen ut på «å sikre at alle mennesker har et godt og rettferdig grunnlag for et anstendig liv». Å ha en sosial bærekraftig livsstil handler blant annet om å se hva mennesker faktisk har behov for (WCED, 1987, s. 16-17). *Miljødimensjonen* handler blant annet om å redusere og forhindre alvorlige endringer i naturen forårsaket av menneskelig aktivitet. Globale miljøendringer kan føre til at man mister mangfoldet i naturen og det kan påvirke hele økosystemer og næringskjeder. Store endringer i miljøet og klimaet kan også påvirke fattige land som har dårlig infrastruktur og er avhengige av sesongbaserte avlinger (FN, 2021). En annet miljøproblem som er forårsaket av menneskelig aktivitet er plast, og plast er derfor et problem som kan inkluderes i undervisning for bærekraftig utvikling (Sinnes, 2021, s. 90-92).

## **2.2 Kritisk tenkning**

UNESCO (2017, s. 10-11) har beskrevet åtte nøkkelkompetanser for bærekraft utvikling: systemforståelse, fremtidsenkning, problemløsning, kritisk tenkning, samarbeidsevne, selvbevissthet og normativ og strategisk kompetanse. Kompetansen kritisk tenkning er også en del av opplæringens verdigrunnlag i læreplanverket ved Kunnskapsløftet 2020 (Kunnskapsdepartementet, 2017). Kritisk tenkning i skolen er ikke noe nytt, og i de siste tiårene av 1900-tallet ble kritisk tenkning sterkere vektlagt i skolesammenheng. Ennis (1985) definerte kritisk tenkning som en «resonnerende og reflektiv tenkemåte med målet om å gjøre seg opp

en mening» (egen oversettelse, s. 4). Med økt vektlegging av kritisk tenkning ble «hva som kjennetegner kritisk tenkning?» et spørsmål som eksperter ønsket å besvare (Facione, 1990). Facione (1990) gjennomførte en såkalt Delphi studie hvor han samlet eksperter innenfor kritisk tenkning til å diskutere hva som kjennetegner kritiske tenkere. Ekspertene i studien kom frem til seks *ferdigheter* og nitten *kognitive anlegg* som kjennetegner kritiske tenkere. De seks ferdigheter som ekspertene kom frem til er «tolke og beskrive», «analysere», «evaluere», «konkludere», «forklare» og «selvregulering». De kognitive anleggene skal bidra til å utføre ferdighetene i kritisk tenkning. Anleggene inkluderer personens tenkemåter, holdninger og personlige egenskaper (Facione, 1990; Bailin et al., 1999). Av anleggene nevnte ekspertene blant annet «åpenhet for andre synspunkter og meninger», «fleksibilitet ved vurdering av alternativer og meninger», «sette seg inn i og ha forståelse for andre sine meninger», «selvtillit i egen evne til å resonnerer» og «villighet til å revurdere tidligere meninger» (se Facione (1990, s. 28) for alle anleggene som ekspertene beskrev). Det understrekes av ekspertene i studien at ferdighetene og anleggene er veiledende, og at kritisk tenkning kan klassifiseres på flere ulike måter. Man kan derfor være kritiske tenkere selv om man ikke har alle ferdighetene eller anleggene (Facione, 1990).

I en verden i rask utvikling både sosialt og teknologisk er det en fordel å kunne ta informerte beslutninger (Pithers & Soden, 2000). Den teknologiske utviklingen har ført til en større tilgang på informasjon enn tidligere, og det medfører et sterkere behov for at man tar kritiske vurderinger i alle deler av livet (Scheie & Halvorsen, 2018). Kritisk tenkning i undervisningen kan være en forutsetning for at elevene skal utøve god dømmekraft. Under *Kompetanse for fagene* i norsk læreplan nevnes kritisk tenkning eksplisitt under definisjonen på kompetanse: «Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning.» (Kunnskapsdepartementet, 2017). I dette underkapittelet trekker jeg frem utvalgte ferdigheter og anlegg for kritisk tenkning som min studie er bygget rundt. I tillegg presenterer jeg tidligere forskning om undervisning av kritisk tenkning som har vært en bakgrunn for utforming av undervisningsopplegget som ble brukt i studien.

### ***2.2.1 Utvalgte ferdigheter og anlegg fra Faciones beskrivelse av kritisk tenkning***

Til denne studien har jeg tatt utgangspunkt i noen ferdigheter og anlegg som Facione (1990) beskriver, se tabell 2.1. Jeg har valgt de ferdighetene og anleggene som jeg også kunne koble til mål i pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling, som blir beskrevet senere i kapittelet. Jeg har derfor tatt utgangspunkt i ferdighetene «tolke og beskrive»,

«selvregulering» og «konkludere», og anleggene «åpenhet for andre synspunkter og meninger», «fleksibilitet ved vurdering av alternativer og meninger» og «sette seg inn i og ha forståelse for andre sine meninger».

Tabell 2.1: Oversikt over ferdigheter og anlegg som Facione (1990) beskriver, og som danner utgangspunktet for denne studien.

<b>Ferdigheter</b>
Tolke og beskrive
<ul style="list-style-type: none"><li>- Se en sak fra ulike sider</li><li>- Sette seg inn i ulike situasjoner og synspunkter</li><li>- Tenke seg til konsekvenser av løsninger på problem</li></ul>
Konkludere
<ul style="list-style-type: none"><li>- Gjøre seg opp en mening om en sak</li><li>- Komme med mulig alternative løsninger og vurdere utfallene av løsningen</li></ul>
Selvregulering
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vurdere egne begrensninger til temaet som diskuteres</li><li>- Reflektere over egne motiver, holdninger og verdier</li></ul>
<b>Anlegg</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- åpenhet for andre synspunkter og meninger</li><li>- fleksibilitet ved vurdering av alternativer og meninger</li><li>- sette seg inn i og ha forståelse for andre sine meninger</li></ul>

Innenfor ferdigheten «tolke og beskrive» handler det om å se en sak fra flere sider ved å kategorisere informasjonen og stille relevante spørsmål for å tydeliggjøre meningen bak et utsagn eller argument. Å se en sak fra ulike sider handler blant annet om å kunne sette seg inn i mange ulike situasjoner og meninger som andre personer har. Dette kan også inkludere å sette seg inn i verdiene og motivene til personen eller organisasjonen som står bak argumentet, påstanden, situasjonen eller informasjonen som er gitt. Ferdigheten kan også handle om at personen er i stand til å tenke seg til hvilke følger for eksempel en situasjon eller bestemmelse vil ha på samfunnet (Facione, 1990).

Ferdigheten «konkludere» handler om å bruke informasjon gitt til å gjøre seg opp en mening om saken. Dette innebærer blant annet å vurdere relevansen av informasjonen som er gitt og mulige alternativer for meninger eller løsninger på et problem. Å vurdere ulike alternative løsninger på problemet kan også si å vurdere utfallene av løsningene. Ferdigheten «konkludere» handler også om å komme med andre alternative løsninger til et problem, og kunne vurdere løsningene (Facione, 1990; Ennis, 1985).

«Selvregulering» er den siste ferdigheten innenfor kritisk tenkning som jeg har valgt å ta utgangspunkt i. «Selvregulering» handler om å ha innsikt i egne kognitive aktiviteter. Det

handler om å vurdere egne begrensninger til temaet, akseptere andres meninger, reflektere over egne verdier, holdninger og motivasjon som kan påvirke argumentene. En annen underferdighet i «selvregulering» er å innrømme når en selv tar feil (Facione, 1990).

I UNESCO (2017, s. 10-11) sin beskrivelse av kritisk tenkning og andre nøkkelkompetanser trekker de også frem ferdighetene «tolke og beskrive», «konkludere» og «selvregulering». For eksempel fremhever UNESCO (2017, s. 10-11) og Wals (2011) at elevene skal danne seg en mening om hvordan ulike problemer knyttet til bærekraftig utvikling kan håndteres, som også inngår i ferdigheten «konkludere» (Facione, 1990).

Anleggene «å være åpen for andre synspunkter og meninger», «fleksibilitet ved vurdering av alternativer og meninger» og «å sette seg inn i og ha forståelse for andre sine meninger» handler blant annet om å ikke avvise nye meninger, argumenter og forslag uten å vurdere dem. Disse tre anleggene kan knyttes til de utvalgte ferdighetene i min studie ved at personen skal sette seg inn i ulike sider eller synspunkter i en sak, vurdere informasjon og argumentene og gjøre seg opp en mening om saken (Facione, 1990).

### ***2.2.2 Undervisning som kan bidra til kritisk tenkning***

Kritisk tenkning kan undervises eksplisitt eller implisitt i skolefag som for eksempel naturfag, eller eksplisitt og som et selvstendig tema i en skoletime (Facione, 1990; Facione et al, 1995; Ennis, 1989; Abrami et al., 2015). Ennis (1989) deler undervisning av kritisk tenkning inn i fire typer; «generic», «infusion», «immersion» og «mixed». I «*generic*» og «*infusion*» blir kritisk tenkning forklart eksplisitt i undervisningen. Forskjellen mellom de to er at i «*infusion*» brukes tema fra faget det undervises i, mens «*generic*» undervisning utelater faginnholdet og konsentrerer seg om ferdighetene og anleggene. «*Mixed*» er en kombinasjon av «*generic*» og «*infusion*» eller «*immersion*». «*Immersion*» vektlegger faginnholdet og kritisk tenkning blir ikke eksplisitt undervist. Det vil si at undervisningen kan handle om et fagtema innenfor for eksempel naturfag, og det legges opp til kritisk tenkning uten at det blir nevnt underveis. Det kan føre til at elevene ikke er oppmerksom på at de trener kritisk tenkning i timen (Ennis, 1989). I denne studien ble «*immersion*» brukt som undervisningsstrategi i undervisningsopplegget, for at det ikke skulle bli for mye for elevene å konsentrere seg om samtidig.

Det har blitt gjennomført flere studier på ulike undervisningsstrategier og hvor effektive de er for å utvikle kritisk tenkning. Flere av studiene trekker frem dialoger i klasserommet som for eksempel klasse- og gruppediskusjoner som en viktig strategi for å fremme kritisk tenkning



(Abrami et al, 2015; Sternberg, 1987; Lai, 2011; Ferguson & Krange, 2020; Bailin et al, 1999). Et mål med gruppediskusjonene er å vektlegge selve tankeprosessen, og ikke prøve å få elevene frem til et riktig svar (Sternberg, 1987). Diskusjonene har vist seg å være mest effektive i å fremme kritisk tenkning når de er lærerledet, som for eksempel ved klassesdiskusjoner eller at lærer kommer med innspill i gruppediskusjoner (Abrami et al., 2015; Ferguson & Krange, 2020). Læreren kan veilede gjennom å be elevene gjøre tankeprosessene sine mer eksplisitt ved å redegjøre, forklare nærmere og reflektere (Pithers & Soden, 2000; Sternberg, 1987, Lai, 2011, Snyder & Snyder, 2008). I tillegg til gruppediskusjoner kan situerte eller autentiske problemer fremme kritisk tenkning blant elevene. I meta-studien til Abrami et al. (2015) fant de at en kombinasjon av autentiske problemer, diskusjoner og veiledning fra lærer fremmet kritisk tenkning hos elevene bedre enn kun diskusjon av autentiske problemer. For å skape gode diskusjoner kan det være nyttig for elevene å ha kunnskap knyttet til temaet som skal diskuteres, slik at de har noe å bygge argumentene sine på og mulighet til å vurdere andres påstander og argument (Santos, 2017; Lai, 2011).

### **2.3 Pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling**

Å undervise for bærekraftig utvikling kan være annerledes enn annen undervisning, og uvant for læreren. Det finnes ulike tilnærminger til undervisningen, og innenfor undervisning for bærekraftig utvikling er en mulig klassifisering faktabasert, normativ og pluralistisk tilnærming (Öhman & Östman, 2019, s. 70-71). I faktabasert tilnærming blir faktakunnskap om for eksempel miljøproblemer vektlagt, og tanken er at hvis elevene har faktaene er de i stand til å ta egne avgjørelser. I normativ tilnærming underviser man ikke kun fakta, men læreren prøver også å overføre miljøvennlige holdninger og atferd på elevene som er fastslått av politikere (Rudsberg & Öhman, 2010). Pluralistisk tilnærming skiller seg fra normativ og faktabasert tilnærming ved å presentere og diskutere ulike perspektiver og la elevene selv gjøre seg opp en mening på både personlig nivå og samfunnsnivå. Innenfor pluralistisk tilnærming blir problemstillingene knyttet til bærekraftig utvikling ansett som politiske, og det å gi elevene mulighet for demokratisk deltakelse regnes derfor som viktig (Rudsberg & Öhman, 2010; Öhman & Östman, 2019, s. 75-76, Sinakou et al., 2019). I denne studien valgte å ta utgangspunkt i pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling, fordi jeg ønsket å belyse flere sider ved plast og legge opp til gruppediskusjoner hvor elevene får mulighet til å danne egne meninger.

Ved å diskutere fra ulike perspektiver i pluralistisk tilnærming, menes blant annet å sette seg inn i ulike interessegrupper sine formeninger om miljøproblemene og hvordan de mener problemet bør håndteres (Öhman & Östman, 2019, s. 75-76). På denne måten kan også verdier, ideologier og menneskelige interesser komme frem, og bli sett på i sammenheng med vitenskapelige fakta om temaet. Undervisningen kan derfor være konfliktbasert, for eksempel ved å bruke sosiovitenskapelige problemstillinger, for å fremme de ulike synspunktene, og diskusjoner i undervisningen kan bidra til demokratisk deltakelse og forhindre at utdanningen blir indoktrinert. Slik undervisning kan også gi elevene mulighet til å forstå konflikten og kompleksiteten i problemstillinger knyttet til bærekraftig utvikling (Rudsberg & Öhman, 2010; Öhman & Östman, 2019, s. 75-79; Sinakou et al., 2019; Birdsall, 2010). I diskusjoner rundt plast kan det handle om å anerkjenne synspunkter og prioriteringer andre personer har, og samtidig danne seg egne meninger om plast på et personlig nivå og et samfunnsnivå.

Temaet i undervisningen kan basere seg på ekte problemer både lokalt og globalt, og inkludere miljø-, samfunns- og økonomidimensjonene. Å inkludere de tre dimensjonene i undervisningen kalles holistisk tilnærming, og trekkes frem som vesentlig innenfor pluralistisk tilnærming (Gough, 2002; Sinakou et al., 2019; Rudsberg & Öhman, 2010). I undervisning om plast kan det innebære å vise til hvordan plast har påvirket de ulike dimensjonene både lokalt og globalt. For eksempel hvordan plast kan bidra til mindre matsvinn, da plastemballasje kan hjelpe matvarene å holde seg lengre. Forskning har vist at å knytte temaet bærekraftig utvikling tett til elevenes hverdag og i tillegg ha en holistisk tilnærming kan være effektivt for å bedre elevenes kunnskap, holdninger og atferd til bærekraftig utvikling (Stern et al., 2014). Videre viser forskning at elever i svenske skoler synes det er enklest å diskutere ut fra samfunnsdimensjonen. Økonomidimensjonen er minst vektlagt hos elevene, og flere forstår ikke sammenhengen mellom bærekraftig utvikling og økonomi (Berglund & Gericke, 2016; Walshe, 2013; Berglund et al., 2014).

Lærerens rolle i undervisningen kan være med å fremme pluralistisk tilnærming. I likhet med kritisk tenkning trekker litteratur om pluralistisk tilnærming frem at læreren kan være kritisk for kvaliteten av gruppediskusjonene. Det kan være en fordel at læreren følger med på at faktaene elevene kommer med er riktige, og læreren kan stille spørsmål, problematisere og komme med forslag slik at diskusjonen kan fortsette (Öhman & Östman, 2019, s. 76). I en studie av lærere fra barneskolen opp til videregående skole undersøkte Rudsberg & Öhman (2010) hvilke strategier lærerne tok i bruk i timen som støttet pluralistisk tilnærming. Studien kom frem til fire strategier som lærerne brukte i undervisningen; generalisering, spesifisering,

sammenligning og testing. Generalisering gikk ut på at læreren prøvde å få elevene til å knytte det elevene hadde sagt til et høyere nivå. Spesifisering handlet om at læreren la til rette for at elevene skulle presisere meningene, argumentene og påstandene sine gjennom å stille spørsmål. Generalisering og spesifisering ble brukt i mange ulike sammenhenger, men kan knyttes til pluralistisk tilnærming når de bidro til meningsskapning. Ved å komme med nye situasjoner som elevene måtte relatere meningene sine til, kunne læreren hjelpe elevene å teste meningene sine. Sammenligne gikk ut på at læreren kom med nye perspektiver og påstander som elevene måtte relatere seg til i diskusjonen. Sammenligne og testing bidro til pluralistisk tilnærming ved at læreren veileder elevene i å se ulike perspektiver og vurdere egne og andres meninger (Rudsberg & Öhman, 2019).

Effektiviteten av pluralistisk tilnærming varierer mellom ulike klassetrinn, viser en studie på elever fra 6.-12.trinn i svensk skole. Pauw et al. (2015) hevder at hvordan man legger opp undervisningen må tilpasses hver enkelt klasse, og at 15-16 åringer ofte er umotiverte for skole og mindre bevisst på bærekraftig utvikling enn yngre elever. Tidligere studier i svensk skole har også vist at bevisstheten rundt bærekraftig utvikling avtar når elevene blir eldre, og at det er behov for ny undervisningsstrategi for eldre elever når det kommer til bærekraftig utvikling (Olsson & Gericke, 2016). Pauw et al. (2015) skriver at sterkere vektlegging av pluralistisk tilnærming kan ha positiv effekt på kunnskap, holdninger og atferd i bærekraftig utvikling på alle trinn. De anbefaler også å ha mer pluralistisk tilnærming i undervisning av 15-16 åringer, da de mente det kan bidra til økt motivasjon rundt problemstillinger i bærekraftig utvikling.

### ***2.3.1 Kritikk av pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling***

Pluralistisk tilnærming blir anbefalt som en tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling i litteraturen (Pauw et al., 2015; Öhman & Östman, 2019, s. 70-79; Rudsberg & Öhman, 2019; Gough, 2002; Sinakou et al., 2019). Men den pluralistiske tilnærmingen har også blitt kritisert. Noe av kritikken går på at pluralistisk tilnærming er tidkrevende og utfallet av timen varierer (Öhman & Östman, 2019, s. 79-81). Å legge om til pluralistisk undervisning kan kreve mye av læreren og kan være vanskelig å gjennomføre. Siden temaene er avhengig av det som skjer globalt og lokalt kan det kreve at læreren setter av tid til å lese seg opp og få god kunnskap om temaene (Rudsberg & Öhman, 2010). Kunnskapen kan være til hjelp for at læreren skal kunne være en god fasilitator underveis i diskusjonene (Sinnes, 2021, s. 56).

Når pluralistisk tilnærming blir brukt til undervisning for bærekraftig utvikling, brukes ofte mye av undervisningstiden til diskusjoner i klasserommet. Kritikere hevder at gruppediskusjoner i

klasserommet ikke nødvendigvis fører til at elevene får handlingskompetanse. Flere mener at mer av tiden bør legges vekt på bærekraftige handlinger istedenfor diskusjoner (Öhman & Östman, 2019, s. 79-81). Denne kritikken strider imot et av målene med pluralistisk tilnærming som er at elevene skal få gjøre egne observasjoner av verden og utvikle handlingskompetanse (Pauw et al., 2015). Kritikken kan ha sammenheng med at diskusjonene og undervisningen i pluralistisk tilnærming kan ha uforutsigbare utfall, som gjør at handlingskompetanse ikke er et sikkert utfall av undervisningen.

En annen kritikk mot pluralistisk tilnærming er knyttet til at lærere og elever kan bli forvirret av problemene og motsetningene som eksisterer innenfor bærekraftig utvikling (Kopnina, 2014). Det kan også være fare for relativisme ved at pluralistisk tilnærming i undervisning for bærekraftig utvikling prøver å unngå indoktrinering. Relativismen kan komme frem gjennom at læreren balanserer ulike perspektiver likt og forholder seg nøytral, og kan påvirke handlingskompetansen til elevene ved at elevene slutter å bry seg og ikke tar et standpunkt. Å vektlegge alle perspektivene likt kan også føre til en holdning om at alt er godtatt (Wals, 2010; Öhman & Östman, 2019, s. 79-81). Hvis læreren derimot ikke forholder seg nøytral i diskusjonene, kan det være en sjanse for at læreren overfører sine verdier og normer om temaet.

### ***2.3.2 Sammenheng mellom kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming***

Kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming i undervisning for bærekraftig utvikling har flere likheter når det kommer til ferdigheter, anlegg og undervisningsstrategier. Öhman & Östman (2019) skriver at «målet med pluralistisk tilnærming er å forbedre elevenes kompetanse til å kritisk evaluere ulike perspektiver av miljø- og bærekraftproblemer.» (s. 75-76, egen oversettelse). Sinakou et al. (2019) knytter også kritisk tenkning til pluralistisk tilnærming ved at elevene må kritisk analysere komplekse situasjoner innenfor bærekraftig utvikling.

I pluralistisk tilnærming legges timen ofte opp til diskusjoner og samtaler hvor man ser problemet fra ulike perspektiver (Öhman & Östman, 2019, s. 75-76). I kritisk tenkning er noen av ferdighetene at elevene skal kjenne igjen, analysere og evaluere ulike perspektiver (Facione, 1990). I pluralistisk tilnærming kan også elevene trenes i å være selvregulerende. Et mål er at elevene skal kunne vurdere egne meninger og argument og se egne begrensninger, som er likt med beskrivelsen av ferdigheten «selvregulering» i kritisk tenkning (Facione, 1990). Her kan læreren bruke læringsstrategier som testing og sammenligning, som beskrevet tidligere (Rudsberg & Öhman, 2010). I både kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming skal elevene

gjøre seg opp en mening, og det kan knyttes til ferdigheten «konkludere» i kritisk tenkning (Öhman & Östman, 2019, s. 75; Facione, 1990).

Innenfor anlegg for kritisk tenkning har pluralistisk tilnærming likhetstrekk i blant annet at elevene har respekt og åpenhet for å se en sak fra andre synspunkt. Et anlegg i kritisk tenkning handler om å vurdere andre sine argumenter på en rettferdig måte, som også er inkludert i pluralistisk tilnærming for at undervisningen ikke skal bli indoktrinert (Öhman & Östman, 2019, s. 79; Birdsall, 2010). Öhman & Östman (2019, s. 76) skriver om at læreren er viktig for å veilede elevene og få elevene til å tydeliggjøre argument og synspunktene sine. I kritisk tenkning kan dette komme frem under anlegg som for eksempel å øke selvsikkerhet i resonnering, tydelighet i formulering av spørsmål og trening i å ikke gi seg med en gang man møter motstand (Facione, 1990; Ennis; 1985). Læreren kan veilede elevene ved å stille spørsmål og sammenligne utsagn med andre situasjoner (Rudsberg & Öhman, 2010), og eleven kan vurdere det læreren forteller og evaluere egne argumenter (Facione, 1990).

I både kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming trekkes gruppediskusjoner og samtaler i klasserommet frem som effektive undervisningsstrategier i litteraturen (Abrami et al., 2015; Lai, 2011; Bailin et al., 1999; Rudsberg & Öhman, 2010; Öhman & Östman, 2019, s. 75-81). Innenfor kritisk tenkning kan det være effektivt å gi autentiske problemer som elevene får diskutere, og problemer knyttet til bærekraftig utvikling er ofte basert på virkeligheten. Videre kan lærerveiledning bidra positivt i gruppediskusjoner i både kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming (Abrami et al., 2015; Öhman & Östman, 2019, s. 75-81). I pluralistisk tilnærming ønskes det ofte at elevene ikke er passive mottakere av kunnskap og verdier, men at de er aktive i læringsprosessen (Öhman & Östman, 2019, s. 75-81). I gruppediskusjoner er elevene aktive, og det var det som ble trukket frem som mest effektiv undervisning for å fremme kritisk tenking (Pithers & Soden, 2000; Sternberg, 1987; Abrami et al., 2015; Lai, 2011; Ferguson & Krange, 2020).

De utvalgte ferdigheter og anlegg fra kritisk tenkning (tabell 2.1) som også gjelder pluralistisk tilnærming i undervisning for bærekraftig utvikling er vist i tabell 2.2. Tabell 2.2 er utgangspunktet for studien min og utviklingen av undervisningsopplegget.

Tabell 2.2: Utdrag fra tabell 2.1 sett i sammenheng med pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling som er utgangspunktet for min studie.

Kritisk tenkning	Pluralistisk tilnærming i undervisning for bærekraftig utvikling
<b>Ferdigheter</b>	
Tolke og beskrive	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se en sak fra ulike sider</li> <li>- Sette seg inn i ulike situasjoner og synspunkter</li> <li>- Tenke seg til konsekvenser av løsninger på et problem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gjenkjenne og sette seg inn i ulike perspektiver og synspunkter</li> </ul>
Konkludere	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gjøre seg opp en mening om en sak</li> <li>- Komme med mulige alternative løsninger og vurdere utfallene av løsningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gjøre seg opp en mening på egen hånd ut fra diskusjoner og samtaler</li> </ul>
Selvregulering	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vurdere egne begrensninger til temaet som diskuteres</li> <li>- Reflektere over egne motiver, holdninger og verdier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vurdere egne meninger og argument</li> </ul>
<b>Anlegg</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- åpenhet for andre synspunkter og meninger</li> <li>- fleksibilitet ved vurdering av alternativer og meninger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Åpen for andre synspunkt og meninger.</li> <li>- Rettferdig vurdering av andre sine synspunkt og argumenter</li> </ul>

## 2.4 Sosiovitenskapelige problemstillinger

I både underkapittelet om kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling, ble gruppediskusjoner trukket frem som en undervisningsstrategi. Sosiovitenskapelige problemstillinger er en mulig oppgavetype å gi i gruppediskusjoner, og elevene i min studie skulle diskutere en slik problemstilling i undervisningsopplegget.

Sosiovitenskapelige problemstillinger er åpne, komplekse problemstillinger som inneholder omstridte dilemmaer og ikke har noen fasitsvar. I diskusjon rundt sosiovitenskapelige problemstillinger kan det være flere valide argument fra ulike perspektiver, som gjør at de har flere mulige motstridende løsninger (Sadler, 2004). Sosiovitenskapelige problemstillinger har flere likhetstrekk med «wicked problems» som først ble et begrep i 1973 (Ritter & Webber, 1973; Lönngrén, 2017). Sosiovitenskapelige problemstillinger har et smalere omfang enn «wicked problems», da sosiovitenskapelige problemstillinger utelukker problemer som ikke er direkte knyttet til naturvitenskap. Innenfor utdanning for bærekraftig utvikling blir derfor begrepet «wicked problems» ofte brukt istedenfor (Lönngrén, 2017).

Staberg et al. (2020, s. 283) har med inspirasjon fra Ritter & Webber (1973, s. 161-167) sin definisjon av «wicked problems», utarbeidet seks kjennetegn på sosiovitenskapelige problemstillinger. Oversikt over kjennetegnene er gitt i boks 2.1.

**Staberg et al. (2020, s. 283) sitt fritt omarbeida kjennetegn på sosiovitenskapelige problemstillinger (SSI) fra Ritter & Webber (1973):**

1. Hver SSI er unik.
2. SSI-er har ingen stoppregel. Man kan aldri anse seg ferdig med å vurdere problemet, det er alltid mulig å jobbe videre med det.
3. Hver SSI har alltid mer enn en mulig forklaring eller løsning.
4. Løsninger på SSI-er kan ikke være sanne eller usanne, bare gode eller dårlige, bedre eller dårligere, tilfredsstillende eller gode nok. Ulike interessegrupper er involvert og bringer sine verdisyn og ideologier inn i vurderinga.
5. Løsninger på SSI-er kan ikke testes. Konsekvensene av en foreslått løsning ser man ikke før langt ut i framtida.
6. Å løse en SSI er en engangsoperasjon, uten rom for prøving og feiling. Hver implementert løsning har konsekvenser, den etterlater spor som ikke kan fjernes

Boks 2.1: Oversikt over kjennetegn for sosiovitenskapelige problemstillinger hentet fra Staberg et al. (2020, s. 283).

Innenfor skolesammenheng er det flere grunner til å inkludere sosiovitenskapelige problemstillinger i undervisningen. Det har blitt argumentert for at sosiovitenskapelige problemstillinger i naturfagundervisning kan bidra til at elevene utvikler et høyere refleksjonsnivå, en bedre forståelse i naturfag (Zeidler et al., 2009), en bedre forståelse for naturvitenskapens egenart (Lederman et al., 2014) og øker elevenes motivasjon for faget (Tsai, 2018). Hvilken innvirkning sosiovitenskapelige problemstillinger har på motivasjon for faget kan derimot være temaavhengig, har en norsk studie vist (Stenseth et al., 2016).

Sosiovitenskapelige problemstillinger kan også bidra til kritisk tenkning ved å legge opp til diskusjoner blant elevene. Et av kjennetegnene til sosiovitenskapelige problemstillinger er jo nettopp at det er mange mulige løsninger, og løsningene er verken gode eller dårlige. Diskusjonene av sosiovitenskapelige problemstillinger kan derfor trene elevene i både ferdigheter og anlegg som er assosiert med kritisk tenkning som «tolke og beskrive», «konkludere» og «selvregulering» (Facione, 1990; Zeidler & Nichols, 2009). Sosiovitenskapelige problemstillinger kan også bidra til at elever blir nysgjerrige, søker etter ny informasjon, er åpensinnet, analyserende, evaluerende og systematisk. I tillegg kan det gi trening i argumentasjon som kan gi elevene større trygghet i å legge frem argumenter og

påstander (Zeidler & Nichols, 2009). Siden sosiovitenskapelige problemstillinger er komplekse og skal belyse ulike perspektiver, kan de også være aktuelle i pluralistisk tilnærming. Ifølge Scheie & Halvorsen (2018) bør problemstillinger knyttet til bærekraftig utvikling belyse alle FNs (2021) dimensjoner for bærekraftig utvikling; økonomi, miljø og samfunn. Sosiovitenskapelige problemstillinger kan derfor også bidra til å belyse dimensjonene og bærekraftig utvikling.

Plastens historie er en måte å belyse alle FNs dimensjoner. Plast har påvirket samfunnsutviklingen og hvordan folk lever i dag, og plast har ført til økonomisk vekst for både mennesker og land. Videre har plast også påvirket miljøet både positivt og negativt. I det neste kapitlet vil jeg presentere deler av plastens historie og prøve å belyse plastens betydning for samfunnet siden 1869.



### 3. Plastens historie og tidligere forskning på folks oppfatning av plast

For omtrent 140 år siden startet utvikling av det vi kjenner som plast i dag. Det var i 1862 at verdens første menneskeskapte plast<sup>1</sup> ble fremstilt av britiske Alexander Parkes ved å bruke nitrocellulose blandet med ulike løsemidler som blant annet anilin. Plasten fikk navnet *parkensin* og ble brukt i for eksempel hårkammer, medaljonger, håndtak på paraplyer og armbånd til kvinner (White, 1998). Parkensin hadde høye produksjonskostnader (Millet et al., 2019), og også problemer med selve plasten ved at løsemidlene fordampet fra ferdig produkt. Dette førte til at produksjonen av parkensin ble avsluttet i 1868 (White, 1998).

Det påfølgende året utlofte det amerikanske firmaet Phelan & Collender en premie på 10 000 dollar til den som kunne lage biljardkuler av annet materiale enn elfenben. Bakgrunnen var en økende bekymring på slutten av 1800-tallet for knappe naturressurser som for eksempel elfenben, skilpaddeskall og rav. På grunn av begrenset tilgang på disse, var de kostbare og det var hovedsakelig kun folk fra overklassen som hadde ressurser til å kjøpe produkter som toalettartikler, hårkammer, biljardspill, bokser og piano som var helt eller delvis laget av disse materialene (Millet et al, 2019; Freinkel, 2011, s. 15-19; Meikle, 1995, s. 10-18).

Meikle (1995, s. 2-3) skriver i sin bok at plast har bidratt til å forme samfunnskulturen utover 1900-tallet. I starten ble plast hovedsakelig brukt som imiteringsmateriale i for eksempel produktene som ble nevnt tidligere, mens over tid har plast også blitt brukt for å lage nye gjenstander som ikke hadde vært mulig uten plast, som for eksempel magnetresonans (MR)-maskin (Meikle, 1995, s. 1-3, 11-14, Freinkel, 2011, s. 1-5; Millet et al., 2019). Freinkel (2011, s. 13) skriver at plast kan ha bidratt til å redusere skillet mellom overklassen og arbeiderklassen på starten av 1900-tallet, og bidratt til at mennesker ikke lenger var avhengig av naturens begrensninger av materialer. Det kan være vanskelig å fortelle hele plastens historie på noen få sider, men i dette kapitlet presenterer jeg et lite utdrag av plastens historie som vektlegger plastens bidrag til menneskenes hverdag. Kapitlet danner også konteksten for historien som presenteres i undervisningsopplegget i min studie. Som hovedkilder har jeg brukt Jeffrey Meikles (1995) «American Plastic: A cultural history» og Susan Freinkels (2011) «Plastic: A toxic love story». Til slutt i kapitlet vil jeg presentere studier gjennomført på folks holdninger,

---

<sup>1</sup> Begrepet *plast* ble ikke brukt før utover 1900-tallet (Meikle, 1995, s. 3-6), men for enkelthetsskyld omtales også parkensin, celluloid og bakelitt som plast i dette kapitlet.

kunnskap og atferd til plast, som danner utgangspunkt for valg jeg har gjort i forbindelse med undervisningsopplegget.

### 3.1 Celluloid – søket etter ny biljardkule

John Wesley Hyatt var en av personene som så Phelan & Collenders annonse og bestemte seg for å prøve og finne et nytt materiale til biljardkulen. Hyatt hadde ingen formell utdanning som kjemiker og jobbet til daglig for et trykkeri, men han var god på innovasjon (Freinkel, 2011, s. 16). Med inspirasjon fra Parkes, fikk Hyatt et gjennombrudd i 1869 da han fremstilte materialet som fikk navnet celluloid. En av hovedforskjellene mellom parkensin og celluloid er at kamfer ble brukt som fast løsemiddel med nitrocellulose, men begge plasttypene var likevel halvsyntetiske plasttyper. Det var nærmest ubegrenset tilgang på råmaterialene som celluloid består av, noe som var positivt i et samfunn som bekymret seg for begrensede naturressurser. Celluloid ble beskrevet som «hardt som et hvalbein, og har tettheten og elastisiteten til elfenben» (Meikle, 1995, s. 12, egen oversettelse). Celluloid var også et skinnende og slitesterkt materiale, og disse egenskapene gjorde celluloid egnet seg til å erstatte naturlige materialer som skilpaddeskjell, horn, lin og elfenben i produkter som kam, skjortekrager, børster og knivskaft (Meikle, 1995, s. 10-13; Millet et al., 2019).

I ren form var celluloid et fargeløst materiale, og dette gjorde at det kunne imitere de naturlige materialene estetisk. Meikle (1995, s. 12) trekker frem at siden celluloid kunne se ut som naturlige materialer, betrygget det forbrukerne (bilde 3.1). Trolig var dette en av grunnen til at celluloid ble akseptert av forbrukerne (Meikle, 1995, s. 12-14). Flere forbrukere ønsket



Bilde 3.1: Celluloidknapper (Foto: Rijksmuseum, Lisens: Public Domain)

at gjenstander som for eksempel kammer, skjortekrager og knivskaft skulle se ut som de naturlige materialene, selv om det førte til at produktene ble dyrere. Etter hvert var det mange som hadde problemer med å skille celluloid-produkter fra andre produkter, da celluloid imiterte naturlige materialers egenskaper veldig godt (Meikle, 1995, s. 13-18).

Siden celluloid var et billig materiale, fikk også familiene med lav inntekt råd til å kjøpe produkter som ble ansett som luksuriøse (Freinkel, 2011, s. 18-19). Uten celluloid ville de

luksuriøse produktene som for eksempel hårkammer blitt enda dyrere på grunn av elfenbenmangel, og det kunne ha ført til et større skille mellom rike og fattige (Meikle, 1995, s. 18). Et eksempel på en luksuriøs gjenstand som ble tilgjengelig for flere etter at celluloid ble fremstilt er tannkosten. Bein var et dyrt materiale som førte til at mange amerikanere ikke hadde råd til tannkost, og med tannkost med skaft av celluloid ble tannhygiene tilgjengelig for flere (Freinkel, 2011, s. 20). Celluloid kan også ha påvirket klassesamfunnet ved at underholdning og aktiviteter ble tilgjengelig for flere enn kun overklassen. For eksempel ble det satt opp biljard på offentlige steder som samfunnshus, som gjorde at flere fikk muligheten til å møtes og spille biljard. Celluloid ble også brukt som base for fotografisk film, og gjorde det mulig å lage og vise filmer (Freinkel, 2011, s. 20-21; Mastro, 2016, s. 3). Freinkel (2011, s. 20-21) skriver at celluloid brukt i filmutstyr kan ha påvirket klassesamfunnet, fordi film ble tilgjengelig for hele befolkningen og strakk seg på tvers av sosiale klasser, etnisitet og landegrenser ved at alle tok del i samme historie.

Siden celluloid var allsidig og kunne brukes i flere produkter, økte produksjonen kraftig i starten av 1900-tallet. Etter hvert som de nye plasttyper ble fremstilt, avtok derimot celluloids popularitet. I dag er det liten produksjon av celluloid, men celluloid brukes fortsatt i pingpongballer (Meikle, 1995, s. 27-30; Freinkel, 2011, s. 22).

### **3.1 Bakelitt – den første helsyntetiske plasten**

Skjellakk er en naturharpiks som lages av lakkskjoldlus og ble blant annet brukt som en elektrisk isolator i slutten av 1800-tallet. På grunn av at skjellakk var en god isolator, økte behovet for skjellakk i starten av 1900-tallet. Tilgangen på skjellakk var begrenset, og det kan ha vært en av grunnene til at kjemikere begynte å se etter et nytt materiale. Den belgiske kjemikeren og forretningsmannen Leo Baekeland, som hadde bosatt seg i USA, og kjemikeren Nathaniel Thurlow var to av de som startet arbeidet med å finne et nytt isolerende materiale i 1904. I 1907 fremstilte Baekeland og Thurlow materialet som fikk navnet *bakelitt* og som var mer allsidig enn skjellakk. Bakelitt var også bedre enn skjellakk fordi bakelitt var en god varme- og elektrisk isolator, i tillegg til at den ikke ble ødelagt av sterke kjemikalier (Freinkel, 2011, s. 22-24; Meikle, 1995, s. 37-49). Bakelitt er den første helsyntetiske plasten, og markerer et skifte i hvordan forskere jobbet for å fremstille nye plasttyper. Tidligere hadde forskere prøvd å finne materialer som imiterte naturen, men etter at bakelitt ble laget begynte forskere å jobbe mer i laboratorium for å finne nye materialer som kunne erstatte eller overgå egenskapene til de naturlige materialer (Freinkel, 2011, s. 23).

Bakelitt ble hovedsakelig brukt på andre områder enn celluloid, da bakelitt var et mørkt materiale og manglet imitasjonsevnen til celluloid. Bakelitt kunne støpes til nesten alle mulige former som for eksempel en stor kiste, og fikk derfor et større bruksområde enn celluloid (Freinkel, 2011, s. 23). Da Bækeland søkte patent på bakelitt i 1907, var det hovedsakelig i lakk, bindemiddel i slipemiddel og som belegg i elektriske spoler. I 1909 ble materialet introdusert på markedet og ble raskt et viktig materiale innenfor industri og elektronikk. Bækeland var overveldet over interessen for produktet og etablerte bedriften General Bakelite Company i 1910, som i 1911 startet storproduksjonen av bakelitt (Meikle, 1995, s. 40-49).

Et annet bruksområde for bakelitt var i radioer (bilde 3.2). Produksjon av bakelittradioer økte under første verdenskrig på grunn av stor etterspørsel av radioene i militæret. Etter krigen ble radioer ansett som noe nytt og innovativt som ble populært i amerikanske hjem. Siden mange radioer var laget av bakelitt, ble bakelitt ansett som noe innovativt sammen med radiokonseptet. Bakelittradioene ble også populære på grunn av et rent og glatt utseende (Meikle, 1995, s. 57).



Bilde 3.2: Bakelittradio (Foto: Daderot, Lisens: Public Domain)

Etter å ha gjennomført en visning til anerkjente kjemikere og forskere av prosessen for å lage bakelitt, begynte konkurrentene å gjøre små endringer på prosessen som ga bedre produkter enn bakelitt. Bækeland og General Bakelite Company saksøkte flere bedrifter som for eksempel Condensite og Redmanol for å bryte patentreglene, og General Bakelite Company vant søksmålene (Meikle, 1995, s. 50-62).

Da patentet på bakelitt omsider gikk ut i 1926, ønsket bedriften seg en større kundebase, siden andre bedrifter kunne nå lovlig produsere lignende plasttyper. Før 1920 assosierte den

amerikanske befolkningen bakelitt med industri. Utover 1920-tallet startet kampanjer som rettet seg mot folket og deres liv. Kampanjen var suksessfull og bakelitt var nå å finne i mange hverdagsprodukter i amerikanske hjem, som for eksempel i øreringer, smykker, sigarettbokser og barberhøvler (Meikle, 1995, s. 58-62). De industrielle applikasjonene til bakelitt ble også synligere gjennom bakelitt i radioer, bildørhåndtak, innredning i bil, telefoner og i vaskemaskiner (Freinkel, 2011 s. 23).

### 3.2 Mellomkrigstiden – utviklingen av flere plasttyper

Etter første verdenskrig fikk amerikanske kjemikere og militæret kritikk for å være uforberedt på at Tyskland også hadde god kunnskap i kjemi. Videre ble bedrifter i USA som bistod med materialer og produkter til militæret anklaget for krigsprofittering. Industrikjemikere og deres bedrifter bestemte seg derfor for å vise at stoffene de produserte også kunne være nyttig i folkets hverdag, slik som i kampanjen General Bakelite Company gjennomførte (Meikle, 1995, s. 69-71). Med sprøytstøping-teknikken fra Tyskland ble det flere muligheter innenfor plastindustrien og det kan ha bidratt til enda større produksjon, som igjen gjorde plast mer tilgjengelig for amerikanerne (Millet et al., 2019; Meikle, 1995, s. 80-81).

I løpet av mellomkrigstiden begynte en forbrukskultur å etablere seg og plast ble vanlig i husholdningsprodukter (bilde 3.3). Det var i denne perioden at mange nye plasttyper ble utviklet, hvor flere av plasttypene ga større muligheter for estetisk variasjon som for eksempel ulike farger. Tabell 3.1 viser en oversikt over flere av plasttypene som kom på markedet i mellomkrigstiden (Meikle, 1995, s. 63-64, 74-76).



Bilde 3.3: Polyvinylklorid- og polystyren-møbler (Foto: adrigu, Lisens: Public Domain).



Tabell 3.1: Oversikt over noen plasttyper som ble introdusert på markedet i mellomkrigstiden (Millet et al., 2019; Freinkel, 2011, s. 238-241; Andraday & Neal, 2009; Meikle, 1995, s. 82-90).

Plasttype	Fakta
Polyvinylklorid (PVC)	<p>Ble først fremstilt i 1872 av kjemiker Eugen Baumann, men ble populært i kommersielle produkter på 1920-tallet i USA. I 1927 fant oppfinneren Waldo Semon en metode for å mykne PVC, slik at den fikk enda flere bruksområder.</p> <p>Kan innta mange ulike teksturer og tettheter, og er ikke-brennbar på grunn av klorid i platen. Et problem med PVC var at platen var skjørt, klebrig og ga kjemisk lukt da mykningsmidler fordampet.</p> <p><i>Eksempel på bruksområder: møbler, regnfrakker, gulv, dusjforheng, leker.</i></p>
Polystyren (PS)	<p>Ble utviklet av det tyske kjemikonsernet IG Farben på 1930-tallet. I 1954 videreutviklet Dow Chemical Company polystyren til utvidet polystyren, som har god isoleringsevne.</p> <p>Kan ta form som både hard og myk plast, som gir PS mange bruksområder.</p> <p><i>Eksempler på bruksområder: engangsbestikk, engangskopper, i bygninger, kleshengere, røykvarslere.</i></p>
Polyetylen (PE)	<p>Ble fremstilt av kjemikerne Reginald Gibson og Eric Fawcett i 1933. I 1935 ble også polyetylen med lav tetthet (LDPE) fremstilt. Etter mellomkrigstiden ble polyetylen med høy tetthet (HDPE) og lineært polyetylen med lav tetthet (LLDPE) utviklet.</p> <p>PE kjennetegnes av at platen er blant annet seig, fleksibel, fuktsikker og enkel å forme og prosessere.</p> <p>LDPE og LLDPE er mykere og mer tøyelig enn HDPE som brukes i harde produkter.</p> <p><i>Eksempler på bruksområder:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>LDPE og LLDPE: emballasje rundt aviser, klær til rens, nedfrys mat, belegg på melkekartonger, kopper, lok, leker.</i></li> <li>• <i>HDPE: beholder for vaskemidler, flasker, emballasje rundt frokostblandingen i boksen.</i></li> </ul>
Plexiglass (innenfor plasttypen akryl)	<p>Kjemikerne Otto Röhm og Walter Bauer fremstilte plexiglass ved et uhell i 1932.</p> <p>Plexiglass er bruddsikkert og krystallklart</p> <p><i>Eksempel: glass i for eksempel biler, flyvindu</i></p>
Nylon (innenfor plasttypen polyamid)	<p>Kjemikonsernet DuPont jobbet med å utvikle nylon på 1930-tallet, og nylonstrømper ble introdusert i 1938.</p> <p>Nylon er slitesterk og elastisk.</p> <p><i>Eksempler: nylonstrømper, fallskjermstroppe, skateboard-hjul.</i></p>

### 3.3 Nylon og andre verdenskrig

Før andre verdenskrig produserte det amerikanske selskapet DuPont flere plasttyper inkludert celluloid og cellulose-acetat som erstattet celluloid etter hvert. I tillegg jobbet DuPont med å utvikle nylonfibre fra polyamid, og ved hjelp av nylonfibre kunne DuPont lage nylonstrømper som ble annonsert i 1938. DuPont var også en av produsentene for militærutstyr under første verdenskrig, og var en av bedriftene som ble beskyldt for krigsprofittering av journalister. Anklagelsene om krigsprofittering førte til at DuPont fikk et dårlig rykte (Meikle, 1995, s. 69, 125-128). For å endre rykte sitt etter krigen åpnet DuPont «Wonder World of Chemistry»-utstillingen, som var en utstilling av produkter DuPont har laget sammen med illustrasjon av produktenes bruksområder. Her presenterte DuPont også ulike produkter av plast som de jobbet med og som kunne brukes i hverdagen til folk, som for eksempel nylonstrømpene (Meikle, 1995, s.134-136).

Nylonstrømpene ble presentert for første gang på utstillingen i februar 1939, og ble etter kort tid hovedattraksjonen på utstillingen. Ifølge Meikle (1995, s. 142-146) spredte ryktet om nylonstrømpene seg raskt over hele USA, og mange var fascinerte. Ventetiden ble lang for mange kvinner som ønsket seg nylonstrømpene da de først ble presentert. Journalister reklamerte for nylonstrømpene og sammen med DuPonts utstillinger ble det enorme forventninger til strømpene fra kvinner over hele USA. En del av det journalistene skrev om nylonstrømpene var ikke korrekt, og det skapte en forventning som DuPont ikke klarte å oppfylle. For eksempel skrev noen at nylonstrømpene var sterke som stål og ikke kunne revne.

I oktober 1939 kom nylonstrømpene i salg for første gang, og ble raskt utsolgt. Flere kvinner som hadde sett frem til nylonstrømpene i mange måneder ble skuffet over at strømpene ikke var akkurat slik de hadde sett for seg, for eksempel at de ikke kunne revne. Noen var også negative til strømpene og spredte rykter om at strømpene følte ut som slanger når de var våte og at kvinnene kunne bli nylonforgiftet av å bruke nylonstoffet (Meikle, 1995, s. 142-149). Noe av skeptisismen til nylonstrømpene kan trolig skyldes generell skepsis til materialer laget på laboratorium (Meikle, 1995, s. 146-147).

Meikle (1995, s. 145-147) skriver at til tross for kritikken, fortsatte strømpene å være populære på grunn av kvaliteten og prisen på strømpene. Siden strømpene var billige, kunne også kvinner fra arbeiderklassen kjøpe strømpene. Kort tid etter at nylonstrømpene kom i butikkene, ble imidlertid nylonproduksjon igjen rettet mot militæret på grunn av oppstarten av andre verdenskrig. DuPont produserte nylon til bruk i blant annet fallskjermer, og det ble også samlet inn gamle nylonstrømper for å bruke de i militært utstyr (bilde 3.4). Å ikke ha tilgang til nylonstrømper ble sett på som et av kvinnenes bidrag til krigen (Meikle, 1995, s. 146-148).



Bilde 3.4: Innlevering av nylonstrømper til det amerikanske militæret (Foto: U.S National Archives and Records Administration, Lisens: Public Domain)

Under krigen ble nylon en stor suksess i militæret som et material i militært utstyr. Nylon var overlegen i forhold til silke som tidligere ble brukt i for eksempel fallskjermer, fordi nylon var sterkere og billigere. Et annet eksempel på bruk av nylon var i maskingevær og som snor i bomber. I august 1945 etter krigen, begynte DuPont å produsere nylonstrømper igjen. Produksjonen var i liten skala og ble sendt ut til et begrenset antall butikker. Med begrenset tilgang på nylonstrømper i butikkene oppstod opprør i gatene, og opprørene ga seg først da nylonstrømper ikke lengre var en mangelvare. Noen år etter krigen ga DuPont opp patentrettighetene til nylon, slik at flere bedrifter kunne bruke og produsere nylon (Meikle, 1995, s. 148-149).

### 3.4 Plast i etterkrigstiden

#### 3.4.1 Usikkerhet i den amerikanske befolkning om bruk av plast etter andre verdenskrig

Under krigen ble plast testet ut på mange ulike bruksområder, alt fra klær og sanitærprodukt til krigsutstyr og atombomber. Den amerikanske befolkning hadde et splittet syn på plast, hvor noen mente plast var unaturlig og farlig og andre mente plast var et materiale med mange nyttige egenskaper. Soldater som kom hjem fra krigen var blant de som satte pris på syntetiske



materialer som hadde vært livsviktige under krigen. Soldatenes hjemkomst og positive syn på plast kan ha bidratt til å gi plast et bedre rykte (Meikle, 1995, s. 153-155).

I løpet av krigen hadde plastproduksjonen vokst og etter krigen begynte fabrikkene å produsere plast som skulle selges til forbrukere. Med mange plasttyper med ulike egenskaper, manglet forbrukere kunnskap og forståelse for begrensninger til de ulike plastprodukter. Dårlig informasjon om ulike plasttyper kan ha bidratt til skepsis til plast fra deler av USAs befolkning. Samme plasttyper ble brukt i mange ulike produkter, og forbrukerne mistet kontroll på egenskapene til de ulike plasttypene. Flere av forbrukerne som ødela sine plastprodukter på grunn av feil bruk, anklaget all plast for å være dårlig (Meikle, 1995, s. 165-170).

Forskjellen på herdeplast og termoplast var et av problemene som førte til at mange amerikanere var kritiske til plast. Polyetylen, polystyren og PVC ble sammenlignet med bakelitt og celluloid som er herdeplast, noe som var problematisk da de som er termoplaster er sensitive til varme, kjemikalier, vann og sollys (Meikle, 1995, s. 164-167; Freinkel, 2011, s. 24-25). Kjemisk skiller herdeplast og termoplast seg fra hverandre ved at i herdeplast vil polymerkjedene danne kjemiske bindinger med andre polymerkjeder når de varmes opp, som kalles kryssbindinger. Dette er en irreversibel reaksjon. I termoplast vil *ikke* polymerkjedene danne kjemiske bindinger med andre polymerkjeder når de varmes opp. Det gjør at termoplasten kan varmes opp og avkjøles flere ganger, da det ikke har oppstått noen nye kjemiske bindinger i plasten som hindrer polymerkjedene fra å forflytte seg (Mastro, 2016, s. 5).

Plast i samfunnet økte, og det ble vanskelig for forbrukere å holde styr på alle merkevarenavn på varene som ikke nødvendigvis forteller hvilken plast som er brukt. Gjennom historien er det noen merkevarenavn som har festet seg mer enn andre, som for eksempel plexiglass, isopor, teflon, kevlar og nylon. I 1950 ble et merkesystem for plasttype etablert med et håp om at plastproduktene ble riktig brukt (Meikle, 1995, s. 169-171). Økningen av plast i samfunnet kan ha virket befriende på mange mennesker over hele verden, da naturlige ressurser har bidratt til at noen land har blitt rike og andre fattige og som har vært grunnlag til mange kriger. Med plast kunne nærme seg en materiell utopi, en perfekt materiell verden (Freinkel, 2011, s. 24-25).

### ***3.4.2 En eksplosjon av plast***

Fra 1950-tallet økte produksjonen av plast og materialet fikk enda flere bruksområder, og selv kritikere til plast begynte å bruke plast bevisst eller ubevisst (Meikle, 1995, s. 172-180; Freinkel, 2011, s. 25-27). På 1950-tallet ble polystyren et av hovedmaterialene i mange leker,

og polyester, nylon og elastan ble brukt som materialer i klær. Disse materialene forenklet vasking av klær og klærne behøvde ikke stryking. Syntetiske materialer var billigere alternativer enn naturlige materialer, og det ble enklere å kjøpe nytt enn å reparere det gamle. Dette kan ha bidratt til å skape et forbrukersamfunn (Freinkel, 2011, s. 26-27). I 1953 fremstilte Daniel Fox polykarbonat som var slitesterk og nesten skuddsikkert. I dag blir det brukt i mange moderne produkter som blant annet telefoner (Millet et al., 2019). Tabell 3.2 viser en oversikt over ulike plastprodukter som ble mye brukt utover 1950-tallet.

Tabell 3.2: Oversikt over ulike plasttyper som ble mye brukt utover 1950-tallet og deres bruksområder.

PLASTTYPE	BRUKSOMRÅDE
Polyester	<i>Klær og tekstil</i>
Nylon	<i>Klær og tekstil</i>
Elastan	<i>Klær og tekstil</i>
Polystyren	<i>Leker</i>
Polykarbonat	<i>Skuddsikre gjenstander, for eksempel skuddsikker vest.</i>
Polyetylen	<i>Emballasje, leker som for eksempel Wham-O-frisbee og rokking</i>
Polypropylen	<i>Flasketopper, tekstilfiber, leker, bildeler</i>

Masseproduksjon av polyetylen ble også satt i gang på 1950-tallet. Polyetylen hadde mange bruksområder og egnet seg godt som emballasje. Polyetylen ble bruk i mange leker, og spesielt Wham-O sin frisbee og rokking var populære. Polyetylen er også mye brukt i ulike produkter i dag, for eksempel i leker og emballasje (Freinkel, 2011, s. 52-54; Millet et al., 2019).

En nær slektning av polyetylen er polypropylen som ble fremstilt i 1957 og er den letteste termoplasten (Millet et al., 2019; Andrady, 2015, s. 78). Polypropylen var i 2011 den nest vanligste plasten mennesker støtte på i hverdagen sin. Denne plasten håndterer høye temperaturer og røffere behandling bedre enn polyetylen. Egenskapene til polypropylen er vist i Tabell 3.3 (Freinkel, 2011, s. 238-241). Polypropylen har mange bruksområder, noen av disse inkluderer flasketopper, tekstilfiber, formede produkter, husholdningsvarer, leker og bildeler (Andrady, 2015, s. 78).

Tabell 3.3: Oversikt over noen av egenskapene til polypropylen.

Noen egenskaper til polypropylen
Gjennomsiktighet
Høy stivhet
God termisk motstand
Kjemisk inert
Motstandsevne mot slag

Utover 1960-tallet ble stil og design mer vektlagt i produksjon av plastgjenstander enn tidligere. Folk begynte å teste ut nye design og muligheter ved å bruke plast (Meikle, 1995, kap. 7; Freinkel, 2011, kap. 2; Millet et al., 2019). I Freinkels (2011, kap. 2) «Plastic: A toxic love story» er et kapittel dedikert til designet av stoler, som hun kalte «en trone for den vanlige mann» (s. 28, egen oversettelse). Freinkel mener at stolen symboliserer endringen i design av vanlige produkter, og førte til en holdning blant folk flest om at også kjedelige produkter kan være vakre å se på. Ny teknologi ga også mange muligheter for å realisere kreative design, i tillegg til at det var fokus på at stil ikke trenger å være kostbart. Hjemmedekorasjon ble beriket med nye møbler og husholdningsprodukter som var laget av plast i ulike farger og fasonger. Populære stiler med plast inkluderte kunstig lær, mykt og hardt skum med et beskyttende lag utenpå, gjennomsiktig akryl og fuktig utseende med polyuretan. På 1960-tallet ble også plast regnet som uerstattelige i romfart, da plast er lett og allsidig (Millet et al, 2019).

Utover 1960- og 1970-tallet ble plast også brukt i design av bygninger, som for eksempel i byggingen av Disneyland og en del amerikanske kjøpesentre. Det var delte meninger hos amerikanerne om de nye bygningene. I likhet med tidligere var flere i USAs befolkning skeptiske til plastbruken, og hevdet at menneskene gikk over til å leve i en unaturlig tilværelse. Blant annet en del hippier på 1960-tallet var spesielt tydelige på at de mislikte plast og ønsket å gå over til naturlige materialer igjen. Andre var derimot begeistret over attraksjonene og livsstilen som ble mulig på grunn av plast. På dette tidspunktet hadde plast blitt en nødvendighet i samfunnet, og plast strømmet ut fra raffineriene til tross for at det ble assosiert med noe billig, uttrykksløst og falskt av kritikerne (Meikle, 1995, kap. 6 & 7).

Plast bidro også til den teknologiske utviklingen på 1970-tallet. Polymere byttet ut metall i for eksempel dataindustrien. I helseindustrien ble plast viktig på grunn av sine sanitære egenskaper som at plastprodukter var enkle å få sterile igjen etter bruk. I 1973 tok maskiningeniøren Nathaniel Wyeth hos DuPont patent på polyetylentereftalat (PET)-flasken. PET hadde allerede vært på markedet i over 30 år og ble brukt iblant annet lyd- og videobånd på 1940-tallet (Andrady & Neal, 2009; Meikle, 1995, s. 265-266). Flasken ble populær fordi den hadde en glassaktig klarhet, var lufttett og hadde evnen til å ikke slippe CO<sub>2</sub> ut eller oksygen inn (Freinkel, 2011, s. 171-172).

### ***3.4.3 Intravenøse poser og blodposer av plast på 1960- og 1970-tallet***

Plast ble som nevnt viktig i helseindustrien. For eksempel ble intravenøse (IV)-poser med slangelignende rør et sentralt bruksområde. Blodbank var et nytt konsept som ble utviklet i starten av andre verdenskrig. Blodet ble samlet i glassbeholdere etter å ha blitt fraktet med gummirør fra donoren. Denne prosessen førte til at bakterier og luftbobler kunne trenge igjennom gummirørene, og de røde blodcellene ble ødelagt. I årene etter andre verdenskrig begynte professor Carl Walter ved Harvard Medical School å se etter nye materialer til å erstatte glass og gummi i blodposer og tuber festet til posene. Flere av Walters kollegaer mente at å samle opp og ta vare på menneskeblod var uetisk og umoralsk. Derfor oppholdte Walter blodbanken sin i et lite rom i kjelleren på universitetet. Walter fulgte med på utviklingen av termoplast og bestemte seg for å prøve å erstatte gummi og glass-oppsettet med PVC. Til Walter sitt bruk passet PVC som har blitt tilsatt mykningsstoffer, og Walter fant ut at DEHP egnet seg best som mykningsstoff. PVC var hensiktsmessig til bruk i blodposer og tuber fordi det var slitesterkt, fleksibelt og ikke ødela røde blodceller. I tillegg hadde posene evnen til å la CO<sub>2</sub> forsvinne og holde oksygenet i blodet (Freinkel, 2011, s. 85-90).

PVC i blodposer var kjemisk stabilt og ble mye brukt i helseindustrien. I midten av 1960-tallet var PVC-blodposer standard i blodbanker og sykehus (Freinkel, 2011, s. 87-88). PVC ble også brukt i IV-poser over de neste tiårene. I starten av 1970-årene mistenkte forskere at PVC ikke var så ufarlig som de først hadde trodd. De fant blant annet ut at vinylkloridgass var farligere enn de hadde antatt, da arbeidere i vinylkloridgass-fabrikker ble syke. Videre oppdaget forskere at tilsetningsstoffene i PVC kom ut i naturen. Selv mennesker som ikke jobbet på vinylkloridfabrikker eller hadde fått blodoverføring, hadde tilsetningsstoffer i kroppen (Freinkel, 2011, s. 87-92). Varianter av PVC er i dag ansett som et lite ønsket plastmateriale å bruke, blant annet på grunn av giftigheten ved produksjon og bruk. Til tross for dette blir PVC fortsatt brukt i blodposer i USA, da det er ingen andre plasttyper som har bedre eller like gode egenskaper. Men det er anbefalt å unngå bruk av tilsetnings- og mykningsstoffer i PVC som lekker ut i naturen og er giftige (Andrady, 2015, s. 245-249; Lozano & Cid, 2013).

### ***3.4.4 Fortsatt splittede meninger om plast mot slutten av 1900-tallet***

Ved energikrisen i 1973 fikk plastindustrien igjen kritikk. Flere kritikere kommenterte at store deler av det fossile brenselet gikk til plastindustrien som produserte engangsprodukter, som deretter forsøpлет naturen. I 1980 ble en rapport utgitt som forsvarte fordelingen av fossilt brensel i energikrisen. Rapporten viste til at naturlige materialer brukte mer olje og gass enn

det syntetiske materialer gjorde. For eksempel ble flere og flere komponenter i biler laget av plast for å være vektbesparende. Med lettere biler, medførte det mindre drivstoff som ble brukt per mil (Meikle, 1995, s. 267-272).

I 1980-årene skjedde en stor utvikling i global kommunikasjon, og plast ble brukt i telefoner, PCer og fiberoptiske kabler. Også plastemballasje på ulike varer på supermarkedet og andre butikker fortsatte å vokse i popularitet (Millet et al, 2019). Utover 1990-årene økte etterspørsel etter matvarer med lengre holdbarhet, som førte til en utvikling av plastemballasje til den fikk overlegne egenskaper til å forlenge holdbarheten på mat. I denne tidsperioden var det også fortsatt økende bevissthet på å redusere mengde fossilt brensel som ble brukt, og derfor fortsatte flere ingeniører og forskere å jobbe med å forbedre energieffektiviteten i bygninger. Forskere og ingeniører jobbet også fortsatt med å redusere drivstofforbruket i transportmidler ved å redusere vekten (Millet et al., 2019; Andrady & Neal, 2009).

Selv om mennesker i USA hadde blitt avhengig av plast i hverdagen sin, var det fortsatt vanskelig å få noen til å si noe positivt om plast i tiårene etter andre verdenskrig (Meikle, 1995, s. 253-254). Til og med bedrifter som hadde hatt stor suksess med plastproduksjon var også motvillige til å stå for sin egen plastproduksjon utover 1980-årene. Den yngre generasjonen som vokste opp med syntetiske gjenstander i hverdagen, hadde ikke det negative synet på plast og dette kan ha bidratt til et mer positivt syn på plast over tid (Meikle, 1995, s. 253-256). En av grunnene til at plast i etterkrigstiden ble beskrevet som billig og falskt, mener Meikle (1995, s. 253-256) kan være fordi produsenter ikke la ned samme innsatsen for å få plast til å imitere naturlige materialer som de gjorde med celluloid. Selv om plastproduktene hadde ønskede egenskaper, så de fortsatt falsk og billig ut som gjorde det tydelig for forbrukeren at hen kjøpte produkter av plast istedenfor produkter av naturlige materialer.

### **3.5 Noen av plastens anvendelsesområder i dag**

Bruk av plast i elektriske gjenstander, bygninger, transportmidler og medisin fortsatte å øke utover 2000-tallet. I dag er det for eksempel plast i klær, emballasje på varer, elektriske gjenstander, leker, bygningskonstruksjoner og i transportmidler. Plast har også spilt en rolle innenfor landbruk, sport og fritid og fornybar energi, se bilde 3.5 (Millet et al., 2019; Andrady & Neal, 2009). Tabell 3.4 gir en oversikt over noen av fordelene med bruk av plast på ulike bruksområder. Det var mindre interesse for å utvikle nye plasttyper etter andre verdenskrig, istedenfor jobbet forskere med å videreutvikle eldre plasttyper som for eksempel polyetylen, polypropylen og polystyren (Freinkel, 2011, s. 61-62).

Tabell 3.4: Oversikt over noen av fordelene med bruk av plast på ulike bruksområder (Millet et al., 2019; Andrady, 2015, kap. 5).

BRUKSOMRÅDE	FORDELER
Emballasje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleksibilitet</li> <li>• Lav vekt</li> <li>• Billig</li> <li>• Ugjennomtrengelig for fleste kjemikalier</li> <li>• Sterk</li> <li>• Emballasjen er enkel å sterilisere</li> <li>• Beskytter matvaren fra skader og søl</li> <li>• Enkelt å formidle informasjon om varen</li> </ul>
Bygg og anlegg, og transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energibesparende</li> <li>• Krever mindre vedlikehold</li> <li>• Flere designmuligheter</li> <li>• Minimere for eksempel vanntap</li> <li>• Lav vekt</li> <li>• Billig</li> <li>• Høy resistens mot korrosjon</li> </ul>
Elektronikk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressurseffektiv</li> <li>• Lav vekt</li> <li>• Brannsikkerhet</li> <li>• Elektrisk isolerende</li> </ul>
Landbruk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkter av plast som fører til at bønder kan få mer ut av avlingene sine. Eksempel dekkmateriale som kan gi bonden mulighet til å kontrollere temperaturen på avlingene og hindre fordamping av vann fra jorden.</li> <li>• Redusere økologiske fotavtrykket med hjelp av ulike maskiner og gjenstander. Eksempel drivhus.</li> </ul>
Helse og medisin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lav vekt</li> <li>• Billig</li> <li>• God holdbarhet</li> <li>• Gjennomsiktig</li> <li>• Kompatible med andre materialer</li> </ul>

Polyetylen og polypropylen har mange egenskaper som gjør dem egnet som emballasje rundt matvarer. Den lave vekten til plasten gjør at færre lastebiler er nødvendig for å frakte samme antall varer med plastemballasje, enn varer med annen emballasje som glass og aluminium. Glass og aluminium er også mer energikrevende enn plast i emballasje. Videre forlenger plastemballasje holdbarhetstiden til matvarer. Et eksempel er at en biff kan få 5-10 dager lengre holdbarhetstid ved bruk av plastemballasje. Plast kan derfor bidra til at mindre mat kastes (Andrady, 2015, s.126-131; Millet et al., 2019).

Plast er nyttig innenfor bygg og anlegg, transport og elektronikk. I bygg og anlegg brukes plast for eksempel i vinduer og plastrør. At vinduene er laget av plast har ført til store energisparinger de siste tiårene. Vinduene av plastmaterialer er slitesterke og trenger mindre vedlikehold, i tillegg til at de isolerer temperaturforskjellene godt. Det er også å foretrekke at det er flere mulige designmuligheter for vinduer av plast. Videre hjelper plastrørene med å minimere

vanntap og har vist seg å være en økonomisk levedyktig løsning (Millet et al., 2019; Andrady, 2015, s. 122-126, 131-138).

Innenfor landbruk kan plastprodukter hjelpe bøndene å få mer ut av avlingene sine, og kan bidra til å øke matkvaliteten og redusere økologiske fotavtrykket ved produksjon (Millet et al., 2019). Et eksempel for å få mer ut av avlingene er å bruke et dekkemateriale av plast over og rundt avlingene. For å holde jordtemperaturen høy under kalde sesonger og hindre fordamping av vann fra jorden, er for eksempel jorddekke av polyetylen (LDPE) og PVC godt egnet (Li et al., 2013; Andrady, 2015, s. 131-132).

Plast har bidratt til å gjøre den medisinske utviklingen mulig. For kun 50 år siden var det mye som var utenkelig i for eksempel helseindustrien, som er mulig i dag. Jeg har tidligere nevnt bruk av plast i blod- og IV-posere. Plast har i tillegg mange andre funksjoner innenfor medisin. For eksempel brukes plast i høreapparater, kunstige hornhinner, MR-maskiner, proteser og i hjertekirurgi-prosedyrer (Millet et al., 2019). På grunn av bruk av plast i medisin og medisinske apparater, skriver Millet et al. (2019) at livskvaliteten har økt og forventet menneskelig levealder er lengre i dag enn tidligere.

Plast blir også brukt innenfor fritidsaktiviteter og fornybar energi. Seilbrett, baller, tennisracketene, sykler og beskyttelsesutstyr som hjelm er eksempel på hvor plast blir brukt i fritidsaktiviteter. Plast kan også få en økende rolle innenfor fornybar energi. I for eksempel vindkraft kan rotorblad av plast brukes på vindturbinene. Plast kan dermed være med å gjøre det mulig å produsere fornybar energi ved hjelp av ulike plastdeler (Millet et al., 2019).



Bilde 3.5: Eksempler på hvor plast blir brukt (Fotograf og lisensavtaler i Vedlegg 1 under «Lydbilde 19»)



### 3.6 Miljøutfordringer med plast

Selv om plast har flere positive og livsviktige funksjoner i dagens verden, har plast også negative sider. På 1970-tallet begynte forskere å legge merke til en økende mengde plast i havet (Carpenter & Smith, 1972), og Pruter (1987) har senere beskrevet plastforurensningen i havet som et globalt problem. På 1980-tallet skrev David Laist (1987) en artikkel om hvordan plast i marinmiljøet påvirket artene. Dyrene kunne bli sittende fast i store plastprodukter som for eksempel forlatte fiskenet, som kunne føre til at dyrene druknet eller sultet til døde. Videre beskrev Laist hvordan dyrene kunne bli hindret i å ta opp næring fra mat når dyrene hadde spist plast. Plasten kunne blant annet hindre sultfølelse som førte til at dyrene sultet til døde.

De negative påvirkningene som forskere oppdaget på 1970-tallet, er fortsatt et problem i moderne tid. Mellom åtte til tolv millioner tonn plast havner i havet hvert år ifølge WWF (u.å). Wilcox et al. (2015) gjennomførte en meta-studie fra 1962 til 2012 av studier som undersøkte plast i sjøfugler, og brukte artiklene til å vurdere hvordan det ville utvikle seg i årene fremover. De forutser at innen 2050 vil 99% av alle sjøfuglartene ha plast i fordøyelsessystemet, og at 95% av individene innenfor hver art vil ha spist plast.

Tilsetningsstoffer brukt i plast kan ha konsekvenser for helsen for mennesker. Vinylklorid er et eksempel på stoff som under produksjonen har ført til leverkreft hos ansatte (Freinkel, 2011, s. 87-89). Plast kan også være transportører av hormonforstyrrende stoffer, og plast kan være en signifikant kilde til hormonforstyrrende stoffer hos mennesker (Andrady, 2015, s.186-187).

Plastindustrien har møtt på mange utfordringer underveis i historien, blant annet ved å bli anklaget for å være farlig, falskt og unaturlig, for å bruke mye fossilt brensel under energikrisen i 1973 og for å være et miljøproblem (Meikle, 1995, s. 264-268). Plast har mange egenskaper som har gjort det populært i ulike produkter som beskrevet i dette kapittelet, og som gjør plast godt egnet til ulike livsviktige bruksområder i samfunnet. Likevel har plast en alvorlig virkning på naturen som må tas seriøst (Freinkel, 2011, s. 1-11, 235-237). Gode programmer for avfallshåndtering er et bidrag for å håndtere de negative konsekvensene av feil plasthåndtering (Paul et al., 2016). Andre måter å gjøre plast mer bærekraftig på er ved å bruke minst mulig energi og helst fornybar energi ved produksjon av plastproduktene. Å gjenvinne varmen som utslipper i prosessene ved avfallshåndteringen, gjenbruk og resirkulering av plastprodukter, bruke biobaserte plastprodukter og unngå giftige stoffer under produksjon og i produkter kan bidra til å gjøre plast mer bærekraftig (Andrady, 2015, s. 47-51).



### 3.7 Tidligere forskning på folks oppfatninger om plast

Det er gjennomført flere studier på ulike folks kunnskap, holdninger og atferd til plast de siste ti årene. De fleste studiene som er gjennomført tar for seg spesifikke tema innenfor plast som for eksempel plastforurensning, plastemballasje eller bioplast (Rhein & Schmid, 2020; Dilkes-Hoffman et al., 2019a; Dilkes-Hoffman et al., 2019b; Soares et al., 2021a; Hartley et al., 2018). De fleste studiene er kvantitative og består av spørreundersøkelser, men noen få er også kvalitative.

Rhein & Schmid (2020) gjennomførte 103 semistrukturerte intervju for å få et mer nyansert bilde av hva folk tenkte om plastemballasje, både positivt og negativt. Deltakerne i studien var myndige personer som forskere møtte utenfor dagligvarebutikker i den tyske byen Halle. Ved å bruke intervju som metode unngikk forskerne antakelsen om at forbrukere kun vektlegger miljøutfordringene når det kommer til plast. Resultatene fra studien viser at deltakerne var bevisste på miljøutfordringene med plast, og poengterte også at det eksisterer en del unødvendig plastemballasje i dagens samfunn. Deltakerne hadde ulike formeninger om forbrukeren kan påvirke plastforbruket. Noen mente at forbrukeren kan påvirke plastforbruket ved å endre sin kjøpskultur og legge press på produsenter til å bruke mindre plastemballasje hvor det var mulig. Deltakere som mente forbrukere var maktesløse la vekt på at de måtte kjøpe det som var i butikken, og at det var tidkrevende og upraktisk å unngå produkter som ikke hadde plastemballasje. Det kom også frem i intervjuene at deltakerne var klar over de positive sidene ved plast, som for eksempel holdbarheten plastemballasje gir og de hygieniske egenskaper plasten har. Deltakerne mente også at plast var praktisk og gjorde handlingen enklere. På grunn av alle de gode egenskapene var det derfor mange som sa at de ikke var villig til å endre sin forbruketatferd. Det var også noen som sa at de var villig til å betale mer for produkter som var pakket inn i mindre plast, for å sikre en bedre fremtid.

En meta-studie på folks tanker om plastemballasje fant Ketelsen et al. (2020) at de aller fleste studiene viser at befolkningene var positive til å betale litt mer for miljøvennlig emballasje. De fant også at det er andre faktorer som også spiller inn når personene handler, og at miljøvennlig emballasje ikke nødvendigvis var nok til at de endret kjøpevaner. Andre resultater viser at det var lite kunnskap om miljøvennlig emballasje, og at forbrukere blir lurt av utformingen av emballasje. For eksempel så kunne bilde av naturen på emballasjen gjøre at forbrukerne trodde plasten fra akkurat dette produktet ikke var like skadelig for naturen.

Dilkes-Hoffman et al. (2019a) gjennomførte en studie med 2518 australiere. Resultatene viser at deltakerne anså plastforurensning som et stort og viktig miljøproblem. For å få et mer nyansert bilde og unngå å lede deltakerne til bestemte svar, var de tre første spørsmålene åpne. Spørsmålene handlet om hva det første personen tenkte på ved ordet plast, og positive og negative sider ved plast. Resultatene viste at plast var assosiert med lettvinthet, emballasje og miljøproblemer. Deltakerne i studien støttet en reduksjon i bruk av engangsplast. Studien viser også at det var forskjell på holdning og atferd. Selv om 80% ønsket å redusere plastbruken sitt, var det få som endrer atferden sin. De forventer at myndighetene skulle komme med lover som hjelper å begrense plastbruken, hvis det var nødvendig.

Hammami et al. (2017) gjennomførte en studie hvor de så på videregående elever sin kunnskap og holdninger til plastavfall i Sharjah City i De forente arabiske emirater. Dette var en spørreundersøkelse hvor 400 tilfeldige valgte elever ble trukket ut til å delta. Resultatene viser at selv om 85% av elevene visste at plastforurensning var skadelig for miljøet, hadde de fleste lite kunnskap om det. Resultatene viser også at de som hadde god kunnskap om plastforurensning var positive til å redusere forurensningen. 36% av elevene mente at ansvaret for plastforurensning lå på gjenvinningsanlegg, mens 31% av elevene mente at mye av ansvaret lå på samfunnet generelt som vil si at alle mennesker stod ansvarlig. Resultatene fra studien viser at elevene jevnt over har lave kunnskaper om plastforurensning, og at kunnskapsnivå ikke nødvendigvis virket inn på deres holdninger og atferd.

Soares et al. (2021a) gjennomførte en spørreundersøkelse med 428 myndige personer i Portugal. Spørreundersøkelsen inneholdt fire kategorier: marin plastforurensning, plastforurensnings konsekvenser, miljøvennlig atferd og sosio-demografiske spørsmål. Resultatene viser at befolkningen hadde god kunnskap om plastforurensning og la ofte merke til plastforsøpling langs kysten. Befolkningen hadde også god kunnskap om konsekvensene av plastforurensning. Manglende ressurser, alternativer og lite informasjon var noe som befolkningen listet opp som grunn for manglende miljøvennlig atferd. Store deler av deltakerne så fordelene med bioplast, men fordi det var et dyrere produkt kjøpte de heller produkter av vanlig plast.

Hartley et al. (2018) sin studie av 1133 myndige personer fra flere europeiske land, viser at deltakerne var svært bekymret for plastforurensningene. Videre var det blandet forståelse for hvordan plastforsøpling skjer, og hvilken effekt marin forsøpling har. Flere av deltakerne i

undersøkelsen knyttet plastforurensningen til høyt forbruk av plast i hverdagen. Veiga et al. (2016) viser også til at det er behov for mer og bedre informasjon om plastforurensning.

Samlet viser studiene at mennesker over hele verden er bevisst på plastforurensning, men at det fortsatt er lite kunnskap om utslipp og konsekvenser og det er lite miljøvennlig atferd. De fleste studiene vektlegger negative konsekvensene ved plast, men det er også noen studier som gir deltakerne muligheten til å formidle hva de tenker er positivt med plast. Som for eksempel Rhein & Schmid (2020) sin studie, der det kommer frem at mennesker så på plast som nødvendig på grunn av mange gode egenskaper. Studiene viser også at mennesker over hele verden så at det er mulig å forbedre miljøvennlig atferd, blant annet gjennom utdanning og ved å legge til rette for miljøvennlig atferd.

## 4. Metode

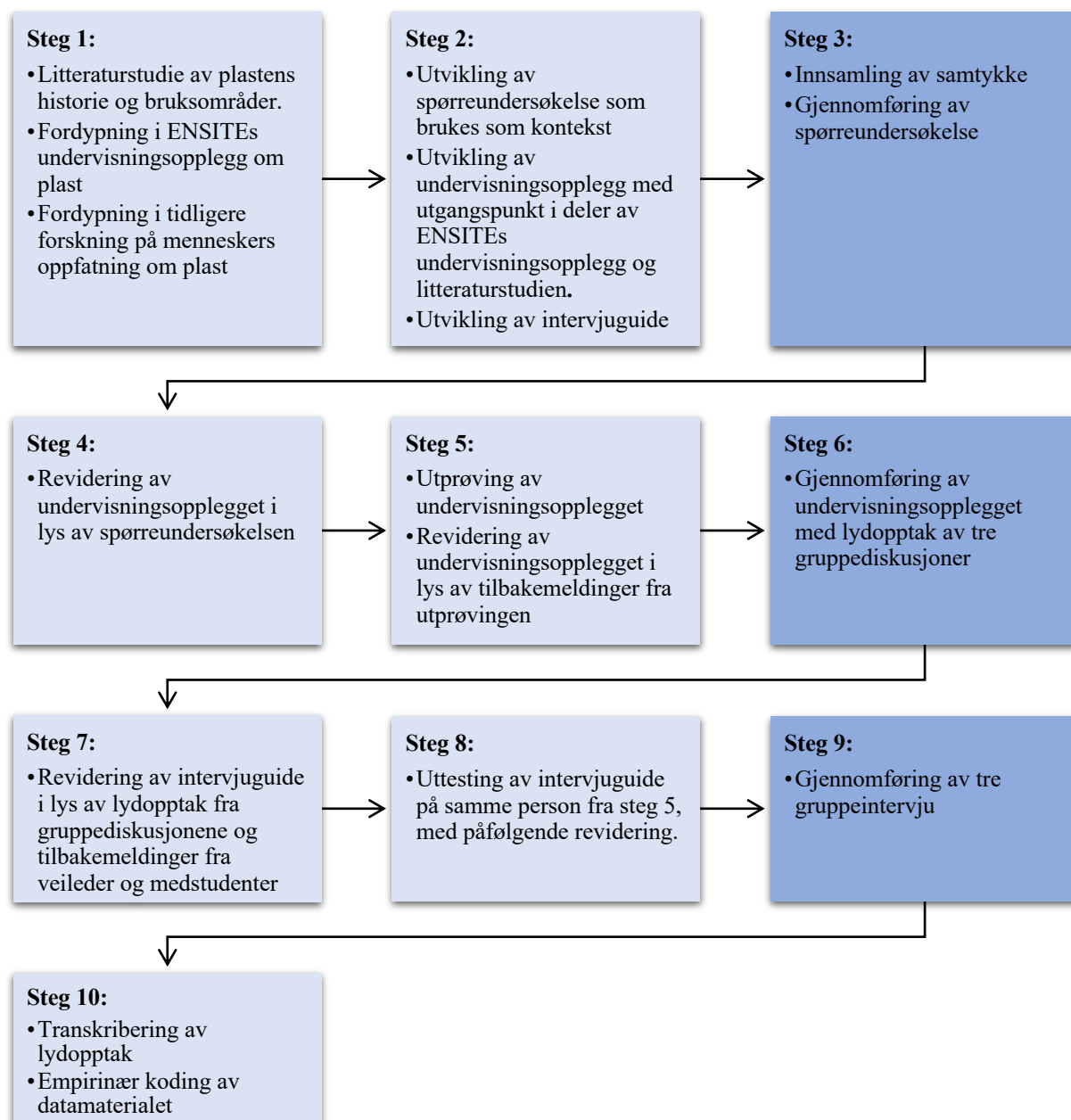
I denne studien undersøkte jeg en gruppe elevers oppfatning til plast i samfunnet etter å ha lært om plastens historie, og hvordan et undervisningsopplegg som viser flere sider ved plast kan bidra til kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling. Til å svare på problemstillingen har jeg valgt en kvalitativ studie, fordi kvalitative studier kan gi forskeren mulighet til å få en dypere innsikt i deltakernes tanker, meninger og opplevelser rundt problemstillingen som undersøkes (Robson & McCartan, 2016, s. 18-21, Tjora, 2017, s. 24). Videre har jeg valgt et fleksibelt design, siden studier med fleksible design kan gi muligheten til å endre og utvikle forskningsspørsmålene underveis, som ble nødvendig i min studie. Studier med fleksible design består ofte av flere kvalitative metoder for datainnsamling (Robson & McCartan, 2016, s. 146-147), og i min studie har jeg valgt to kilder til datamateriale; gruppeintervju og observasjon av gruppediskusjoner.

Til å delta i studien ble en naturfaglærer fra eget nettverk kontaktet, og naturfagklassen hans deltok i studien. Naturfagklassen bestod av 30 elever (17 gutter og 13 jenter) som gikk på studieforberedende på VG1, og tilhørte en skole som vektlegger bærekraft gjennom skoleåret.

Videre i dette kapittelet presenteres forskningsdesignet for studien i delkapittel 4.1. Under dette delkapittelet beskrives også arbeidet med utforming av undervisningsopplegget som ble brukt i min studie. Deretter presenteres inndeling av elevgrupper og metodiske valg tatt i forbindelse med metoder for datainnsamling i delkapittel 4.2. I delkapittel 4.3 presenteres analytiske valg tatt i forbindelse med analysen av datamaterialet, og til slutt kommenteres studiens kvalitet og forskningsetiske betraktninger i delkapittel 4.4 og 4.5.

### 4.1 Forskningsdesign

Denne studien bestod av ti steg som er vist i figur 4.1, der stegene jeg var sammen med naturfagklassen er markert med mørkeblå bokser. De fleste stegene presenteres kort i det følgende, men utdypes i de andre delkapitlene i kapittel 4.



Figur 4.1: Gangen i studien. Mørkeblå bokser indikerer samtykke- og datainnsamling.

I forbindelse med studien min fikk jeg tilgang til ENSITEs Modul 9 som er et undervisningsopplegg om plast beregnet for lærerstudenter (ICSE, u.å). Jeg ønsket å tilpasse ENSITEs undervisningsopplegg til min studie, og derfor var første steg i studien å fordype seg i ENSITEs Modul 9. Videre ønsket jeg å bruke plastens historie til å belyse flere sider ved plast, og derfor inkluderte steg 1 også en litteraturstudie av plastens historie og bruksområder for å tilegne meg kunnskap om dette. Litteraturstudien ble gjennomført ved å lese bøkene «American Plastic: A cultural history» av Jeffrey Meikle (1995) og «Plastic: a toxic lovestory» av Susan Freinkel (2011), og artikler om plastens historie og betydning for samfunnet. Lærdommen fra litteraturstudien ble brukt som et grunnlag for innholdet i undervisningsopplegget (Kapittel 3).

Siste del av steg 1 var å fordype meg i tidligere forskning om menneskers oppfatninger til plast, for å undersøke hvordan forskningen har blitt gjennomført og hva forskning sier om menneskers oppfatning til plast (Kapittel 3).

I steg 2 brukte jeg litteraturstudien og tidligere forskning på ulike befolkningers oppfatninger til plast, til å utvikle en spørreundersøkelse for å få et innblikk i elevenes holdninger til og tanker om plast. Jeg kunne dermed tilpasse undervisningsopplegget mitt til elevenes forutsetninger. Oppbyggingen av spørreundersøkelsen presenteres i delkapittel 4.1.1. Videre valgte jeg to oppgaver og delen om plastens historie fra ENSITEs Modul 9, som jeg tilpasset til naturfag på VG1 i mitt undervisningsopplegg. Nærmere beskrivelse av undervisningsoppleggets oppbygging med begrunnelser er gitt i delkapittel 4.1.2. Første utkast av intervjuguiden ble også laget i steg 2.

I steg 3 av studien samlet jeg inn samtykke fra elevene og gjennomførte spørreundersøkelsen. Noen av resultatene fra spørreundersøkelsen ble brukt til å revidere undervisningsopplegget i steg 4, og disse resultatene presenteres sammen med undervisningsopplegget. I steg 5 ble undervisningsopplegget utprøvd på en person i 20-årene uten realfaglig bakgrunn utover naturfag på VG1. Undervisningsopplegget ble utprøvd for å få tilbakemeldinger som kunne forbedre opplegget, og tilbakemeldingene ble brukt til å revidere undervisningsopplegget.

I steg 6 ble undervisningsopplegget gjennomført i naturfagklassen. I undervisningsopplegget diskuterte elevene noen oppgaver i grupper, og diskusjonen fra tre av gruppe ble tatt opp med lydopptaker. I steg 7 ble lydopptakene fra gruppediskusjonene brukt til å revidere intervjuguiden slik at diskusjonene elevene hadde i timen kunne trekkes inn i intervjuene. Videre ble intervjuguiden delt med veileder og fire medstudenter og revidert i lys av tilbakemeldingene deres.

I steg 8 ble intervjuguiden testet på samme person som deltok i utprøving av undervisningsopplegget i steg 5. Samme person deltok, fordi da kunne personen prøve å se en sammenheng mellom undervisningsopplegget og intervjuet. Tilbakemeldingene fra personen ble brukt til å revidere intervjuguiden. I steg 9 ble tre gruppeintervju gjennomført med samme elevgrupper fra steg 6, og i siste steg i studien ble alle lydopptakene transkribert og analysert. I analysen ble det laget empirinære koder, og både diskusjonene og intervjuene ble analysert på samme måte.

### 4.1.1 Spørreundersøkelsens oppbygging

Sammen med litteraturstudie om plastens historie og tidligere forskning på ulike befolkningers oppfatning til plast, ble en spørreundersøkelse laget og gjennomført blant elevene. Spørreundersøkelsen var nødvendig i min studie for å få et inntrykk av elevenes syn på plast før undervisningsopplegget ble gjennomført. Oppbyggingen av spørreundersøkelsen var todelt, hvor første del bestod av tre åpne spørsmål hvor elevene skulle skrive ned svar. Andre del av spørreundersøkelsen bestod av ni avkryssningsspørsmål, som hovedsakelig var påstander som elevene krysset av for hvor enige de var i påstandene. Tabell 4.1 viser spørreundersøkelsen som ble brukt i denne studien sammen med hensikten for spørsmålene og påstandene.

Tabell 4.1: Spørreundersøkelsen sammen med hensikt for hvert spørsmål og påstand.

Spørsmål og påstander	Hensikt
<p>1. Skriv ned de tre <u>første</u> ordene/frasene du tenker på når du hører ordet «plast»</p> <p>2. Skriv ned noen stikkord om positive sider ved plast</p> <p>3. Skriv ned noen stikkord om negative sider ved plast</p>	<p>Spørsmålene var inspirert fra Dilkes-Hoffman et al. (2019a) sin undersøkelse av australiernes holdning til plast. Ved å bruke åpne spørsmål kan man unngå å lede deltakerne mot et svar, som også anbefales av Rhein &amp; Schmid (2020) som undersøkte Halles innbyggeres syn på plastemballasje.</p> <p>Spørsmålene skulle gi meg i et innblikk i elevenes første tanker når de hørte ordet plast, og hva elevene tenkte er positivt og negativt ved plast.</p>
<p>4. Hvor ofte legger du merke til plastsøppel i naturen? For eksempel plastposer, emballasje av plast osv.</p> <p><input type="checkbox"/> Hver dag</p> <p><input type="checkbox"/> Noen ganger i uken</p> <p><input type="checkbox"/> Noen ganger i måneden</p> <p><input type="checkbox"/> Sjeldnere enn noen ganger i måneden.</p>	<p>Spørsmålene var inspirert av Rhein &amp; Schmid (2020) og Hartley et al. (2018), og formålet med spørsmålet var å kartlegge om elevene tenkte over at det er plastsøppel i naturen.</p>
<p>5. Plastforurensning er et stort miljøproblem</p> <p><input type="checkbox"/> Veldig enig</p> <p><input type="checkbox"/> Enig</p> <p><input type="checkbox"/> Vet ikke</p> <p><input type="checkbox"/> Uenig</p> <p><input type="checkbox"/> Veldig uenig</p>	<p>Flere studier om kunnskap, oppfatninger, holdninger og/eller atferd til plast viser at deltakerne var bekymret for plastforurensningen og anså plastforurensning som et miljøproblem (Soares et al., 2021a; Rhein &amp; Schmid, 2020; Dilkes-Hoffman et al., 2019a; Hammami et al., 2017; Soares et al., 2021b). Dette spørsmålet var inspirert fra disse studiene, og jeg ønsket å se om elevene mente plastforurensning er et stort miljøproblem.</p>
<p>6. Forbrukerne i samfunnet spiller en viktig rolle for å redusere miljøpåvirkningene av plast.</p> <p><input type="checkbox"/> Veldig enig</p> <p><input type="checkbox"/> Enig</p> <p><input type="checkbox"/> Vet ikke</p> <p><input type="checkbox"/> Uenig</p> <p><input type="checkbox"/> Veldig uenig</p>	<p>Spørsmålet var inspirert fra Soares et al. (2021b) som undersøkte et utvalg av Portugals befolkning sine oppfatninger om utdanning som en strategi for å redusere miljøpåvirkningene av plast. Spørsmålet var også inspirert av Rhein &amp; Schmid (2020), som fant motstridende meninger om forbrukere kan påvirke mengden plastemballasje som brukes.</p> <p>Med spørsmålet ønsket jeg å se om elevene mente at forbrukere har makt til å redusere miljøpåvirkningene forårsaket av plast.</p>

<p><b>7.</b> Plast har vært en viktig og positiv faktor for utvikling av samfunnet frem til i dag.</p> <p><input type="checkbox"/> Veldig enig</p> <p><input type="checkbox"/> Enig</p> <p><input type="checkbox"/> Vet ikke</p> <p><input type="checkbox"/> Uenig</p> <p><input type="checkbox"/> Veldig uenig</p>	<p>Spørsmålet var laget for denne studien. Hensikten med spørsmålet var å undersøke om elevene mente plast har vært viktig i samfunnsutviklingen i en positiv betydning. Eller om elevene ikke knyttet samfunnsutvikling og plast sammen.</p>
<p><b>8.</b> Forventet menneskelig levealder og livskvalitet har økt på grunn av utviklingen og produksjonen av plastprodukter innenfor medisin.</p> <p><input type="checkbox"/> Veldig enig</p> <p><input type="checkbox"/> Enig</p> <p><input type="checkbox"/> Vet ikke</p> <p><input type="checkbox"/> Uenig</p> <p><input type="checkbox"/> Veldig uenig</p>	<p>Påstanden var hentet fra Millet et al. (2019) som skriver kort om historie, produksjonsmetoder og plastens anvendelser i samfunnet. Millet et al. (2019, s.16) skriver levealderen til mennesker og livskvaliteten har steget på grunn av «modern plastics’ medical breakthroughs».</p> <p>Med spørsmålet ønsket jeg å undersøke om elevene knyttet plast til helsesektoren, og om de tenkte at plast påvirker livskvaliteten til mennesker.</p>
<p><b>9.</b> Plast bidrar til bærekraftig utvikling.</p> <p><input type="checkbox"/> Veldig enig</p> <p><input type="checkbox"/> Enig</p> <p><input type="checkbox"/> Vet ikke</p> <p><input type="checkbox"/> Uenig</p> <p><input type="checkbox"/> Veldig uenig</p>	<p>Inspirasjonen til dette spørsmålet var hentet fra Andrady (2015) og Millet et al. (2019). Andrady (2015) skriver om at behovet for plast er knyttet til økonomisk vekst i land. Han skriver også om at plast kan ha et mindre økologisk fotavtrykk, og at for eksempel plastkomponenter i biler har bidratt til mindre CO<sub>2</sub>-utslipp. Videre skriver Millet et al. (2019) om at plast gjør det mulig å produsere fornybar energi, for eksempel ved at rotorbladene på vindmøller er laget av plast.</p> <p>Jeg ønsket å undersøke om elevene mente at plast kan være positivt for bærekraftig utvikling. I gruppeintervjuene i ettertid ønsket jeg å gå nærmere inn på plast med hensyn på bærekraft og samfunnsutvikling.</p>
<p><b>10.</b> Hva tenker du er hovedgrunnen til stort plastforbruk i dagens samfunn?</p> <p><input type="checkbox"/> Stor tilgjengelighet</p> <p><input type="checkbox"/> Lav pris</p> <p><input type="checkbox"/> Lavt nivå av bevissthet rundt plast</p> <p><input type="checkbox"/> Vanskelig å ødelegge/god holdbarhet</p> <p><input type="checkbox"/> Kan ikke bli byttet ut med andre materialer</p> <p><input type="checkbox"/> Ingen regler for bruk av plast</p>	<p>Spørsmålet var hentet fra Hammami et al., (2017) sin studie om videregåendeelevs bevissthet og holdninger til plastforurensning i Sharjah City.</p> <p>Min hensikt med spørsmålet var å undersøke hva elevene selv tenkte er den største årsaken til plastforbruk i dag.</p>
<p><b>11.</b> Er du villig til å betale mer for miljøvennlig alternativer til plast?</p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nei</p>	<p>Ketelsen et al. (2020) gjennomførte en meta-studie om forbrukernes syn på miljøvennlig plastemballasje. Forskerne fant studier som viste at deltakerne ikke var villige til å betale mer for varer uten plastemballasje. Mens andre studier viste at deltakerne satte miljøet foran deres egen økonomi og var villige til å betale mer for varer uten plastemballasje.</p> <p>Med dette spørsmålet ønsket jeg å undersøke om elevene selv var villige til å betale mer for miljøvennlige alternativer til plast. I gruppeintervjuene undersøkte jeg nærmere elevenes syn på plastemballasje og om de tenkte at forbrukere er villig til å betale mer for miljøvennlig produkter.</p>



#### ***4.1.2 Undervisningsopplegget «Plastens betydning for samfunnet gjennom historien»***

Flere av resultatene fra spørreundersøkelsen ble brukt til å bestemme hva som skulle vektlegges av plastens historie i undervisningsopplegget i denne studien. Disse resultatene presenteres under overskriften «Utvalgte resultater fra spørreundersøkelsen». Videre ble det valgt mål for undervisningsopplegget med utgangspunkt i læreplan i naturfag, og disse presenteres under overskriften «Mål for undervisningsopplegget». Undervisningsopplegget som ble laget i min studie var todelt. Første delen bestod av introduksjon og gjennomgang av plastens historie, og andre delen bestod av gruppediskusjoner rundt problemstillinger knyttet til plast og bærekraftig utvikling. Undervisningsoppleggets oppbygging med begrunnelser presenteres nærmere under siste overskrift med samme navn.

##### ***Utvalgte resultater fra spørreundersøkelsen***

Resultatene fra spørreundersøkelsen skulle gi meg et inntrykk om hva elevene tenkte om plast i samfunnet. Selv om spørreundersøkelser kan gi et innblikk i holdninger, motiver, synspunkter og verdier, er det ikke sikkert at elevene svarer ærlig (Robson & McCartan, 2016, s. 248). Dette var noe jeg hadde i bakhodet da jeg gjennomgikk svarene. Elevene var plassert parvis i et lite klasserom og elever kunne se svarene til hverandre, som kan ha påvirket svarene deres. Om elevene svarte ærlig på spørsmålene har jeg ingen mulighet til å vite, men jeg gikk ut fra at de aller fleste var ærlige.

Til sammen svarte 28 elever på spørreundersøkelsen. I det følgende presenteres resultatene fra de åpne spørsmålene og påstand 5, 8 og 9 fra spørreundersøkelsen som ble styrende for hva som ble vektlagt i undervisningsopplegget.

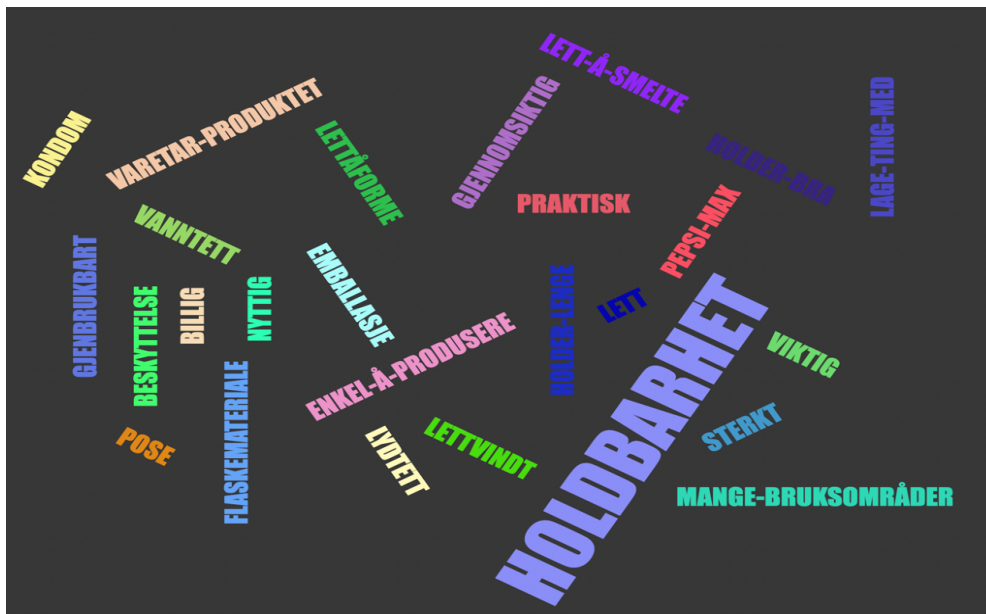
##### **Åpne spørsmål**

Jeg laget en ordskey av resultatene fra de åpne spørsmålene (1-3) ved hjelp av ordskey.no. Ordenes størrelse i ordskeyen antyder hvor mange elever som svarte det aktuelle ordet. Det vil si at store ord har blitt nevnt i flere av elevenes svar, og små ord har blitt nevnt få ganger. I svarene på spørreundersøkelsen brukte elevene ulike ord som hadde samme betydning. For å gjøre ordskeyen mer oversiktlig gikk jeg igjennom svarene og byttet til ett ord hvor flere ord hadde samme betydning. For eksempel skrev elevene ordene «holdbarheten», «god holdbarhet», «holdbarhetsevne», «holdbart» og «holdbarhet på mat». Dette skrev jeg om til «holdbarheten».



Figur 4.2: Ordsky av spørsmålet «Skriv ned de tre første ordene/frasene du tenker på når du hører ordet «plast»».

Figur 4.2 viser en ordsky av de tre første ordene elevene tenkte på når de hørte ordet «plast». Resultatene viser at «havet» går igjen flest ganger etterfulgt av «forsøpling». Ved flere av ordene var det ikke mulig å si om elevene mente ordene var positive eller negative. «Forsøpling» var negativt, men for eksempel «havet» var ikke mulig å tolke. Det var også noen elever som skrev «dårlig for havet», som var selvforklarende. Flere av de resterende ordene kan knyttes til negative sider med plast, som for eksempel «farlig for dyr», «miljøsvindel», «skadelig» og «miljøgifter». Videre var det flere ord som ikke indikerer hverken negativ eller positiv side ved plast, som for eksempel «skilpadder», «klær», «bok», «evig», «folie» og «pose». Her så det ut til at elevene nevnte gjenstander eller kontekster hvor plast kan inngå. Det var to ord som kunne knyttes til positive sider ved plast: «ryddig» og «nyttig». Ut fra resultatene på første spørsmål kan det se ut til at de fleste elevene tenkte på negative sider ved plast når de hørte ordet. Dette forsterket mitt ønske om å vektlegge positive sider ved plast i undervisningsopplegget.



Figur 4.3: Ordschy av spørsmålet «Skriv ned noen stikkord om positive sider ved plast».

I spørsmål 2 ble elevene bedt om å skrive positive sider ved plast. Det som utmerker seg i resultatene er at mange elever tenkte på holdbarheten til plast (se figur 4.3). Elevene listet også opp ulike positive egenskaper plast har, som for eksempel «beskyttelse» og «sterkt». Ingen skrev at plast kan være med å redusere klimagassutslipp, for eksempel ved at bilene bruker mindre drivstoff. Det er heller ingen ord som er knyttet eksplisitt til helseindustrien. Resultatet bidro til at jeg la vekt på plast sin påvirkning på helse i undervisningsopplegget, og vektla hvordan plast har bidratt til redusert drivstofforbruk.

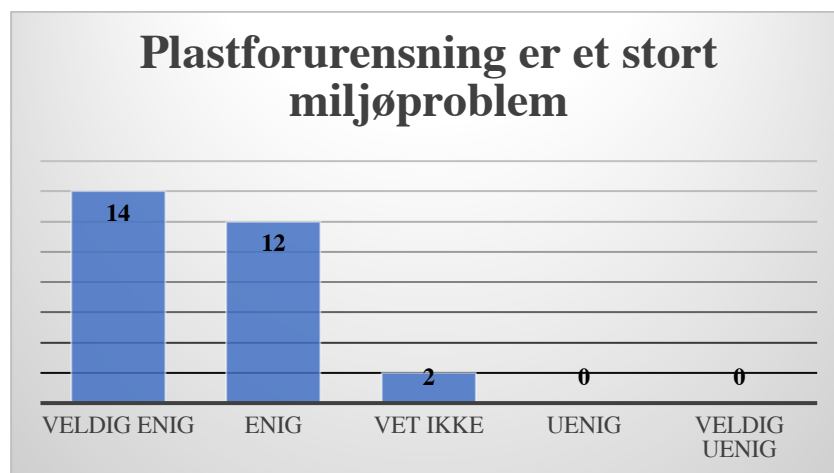


Figur 4.4: Ordschy av spørsmålet «Skriv ned noen stikkord om negative sider ved plast».

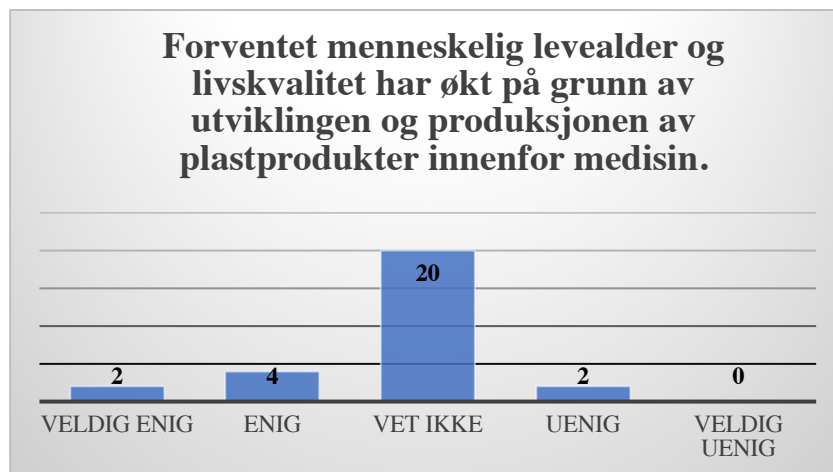
Figur 4.4 viser at de fleste elevene tenkte at plastforsøpling og det at plast er lite nedbrytbart er negative sider ved plast. Resultatene viser også at elevene knyttet plast til CO<sub>2</sub>-utslipp og at de anså plast som giftig. Resultatene fra de åpne spørsmålene viser at de fleste elevene knyttet plast til miljøspørsmål, og mest til negative sider ved plast. Det forsterket mitt ønske om å vektlegge positive sider ved plast knyttet til miljø, samfunn og økonomi.

### Påstand 5, 8 og 9

Resultatene fra påstand 5 er vist i figur 4.5. Resultatene viser at de fleste elevene var oppmerksomme på miljøproblemer med plast. Elevenes tidligere undervisning om plast har vektlagt miljøproblemer som forsøpling og konsekvenser av mikroplast og miljøgifter i naturen. At elevene anså plastforurensning som et stort miljøproblem var derfor ikke overraskende, men jeg fikk likevel bekreftet dette med hjelp av spørreundersøkelsen. Resultatene sier imidlertid ikke noe om *kunnskapen* elevene hadde om plast som et miljøproblem. Med bakgrunn i resultatene valgte jeg derfor å ha en kort repetisjon av elevenes tidligere undervisning om plast for å friske opp kunnskapen deres. Hvis resultatene hadde vært at elevene ikke anså plast som et stort miljøproblem, ville jeg avsatt mer tid til repetisjon.

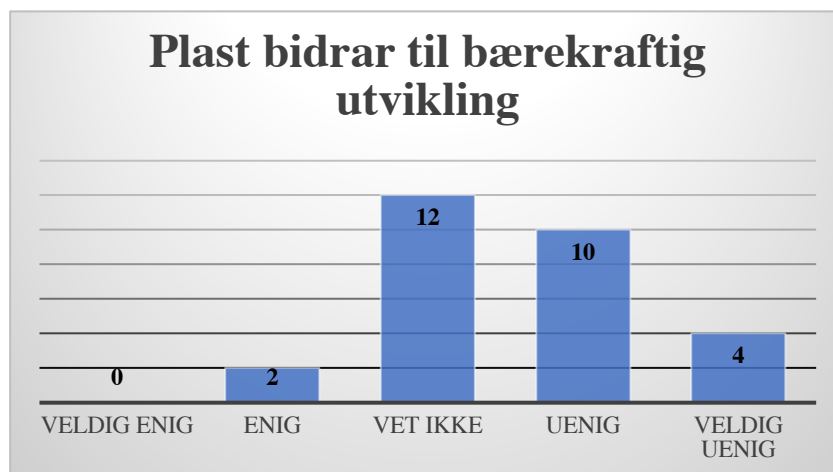


Figur 4.5: Diagrammet viser resultatene til påstanden «Plastforurensning er et stort miljøproblem».



Figur 4.6: Diagrammet viser resultatene til påstanden «Forventet menneskelig levealder og livskvalitet har økt på grunn av utviklingen og produksjon av plastprodukter innenfor medisin».

Figur 4.6 viser at de fleste elevene er usikre på om plast har bidratt til å øke livskvaliteten og forventet menneskelig levealder. Siden elevene viste stor usikkerhet rundt plast og helse og hvilken påvirkning det har hatt på mennesker, valgte jeg å vektlegge hvordan plast har bidratt i helseindustrien i undervisningsopplegget. I påstanden om at plast bidrar til bærekraftig utvikling viser resultatene at halvparten av elevene var uenige (se figur 4.7). Resultatene bidro til at jeg vektla hvordan plast kan ha bidratt til bærekraftig utvikling i undervisningsopplegget.



Figur 4.7: Diagrammet viser resultatene til påstanden «Plast bidrar til bærekraftig utvikling».

### Oppsummering

Resultatene fra spørreundersøkelsen påvirket hva som ble vektlagt i undervisningsopplegget. For eksempel valgte jeg å gjennomføre en *kort* repetisjon om miljøproblemer med plast, siden resultatene fra både avkrysning og åpne spørsmål viser at elevene var bevisst på miljøutfordringer og forsøpling av plast. Videre vektla jeg plast i helse og bærekraftig utvikling, siden elevene uttrykte usikkerhet og uenighet i påstandene.

### *Mål for undervisningsopplegget*

I tillegg til resultatene fra spørreundersøkelsen og litteraturstudien, ble læreplanen i naturfag og egne læringsmål for timen styrende for innholdet i undervisningsopplegget om plastens historie. Plast blir ikke eksplisitt nevnt i læreplanen i naturfag på VG1, men den nye læreplanen kan gi læreren rom for egen tolkning. Jeg har valgt to kompetansemål og det tverrfaglige temaet *bærekraftig utvikling* som en ramme for undervisningsopplegget, og har samtidig laget egne læringsmål for undervisningsopplegget i min studie (se tabell 4.2).

Tabell 4.2: Oversikt over kompetansemål i naturfag, «bærekraftig utvikling» i naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2019) og læringsmålene som ble valgt for undervisningsopplegget.

<b>Kompetansemål i naturfag SF</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• «Utforske egenskaper og reaksjoner til noen organiske og uorganiske karbonforbindelser, gi eksempler på anvendelser og gjør rede for karbonets betydning for livet på jorda.»</li><li>• «Gjør rede for hvordan noen miljøgifter kan akkumuleres i næringskjeder, og vurdere tiltak for å ta vare på helse og miljø»</li></ul>
<b>Det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling i naturfag</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• «at elevene skal få kompetanse til å gjøre miljøbevisste valg og handlinger, og se disse i sammenheng med lokale og globale miljø- og klimautfordringer. Kunnskap om sammenhenger i naturen er nødvendig for å forstå hvordan vi mennesker er med på å påvirke den. Naturfaglig kompetanse kan bidra til at vi finner løsninger for å begrense klimautfordringene, bevare biologisk mangfold og forvalte jordas naturressurser på en bærekraftig måte.»</li></ul>
<b>Læringsmål</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elevene skal kunne gjøre rede for plastens historie og plastens betydning for samfunnet fra fremstillingen av celluloid i 1869.</li><li>• Elevene skal kunne drøfte plastens betydning i samfunnet fra et miljø-, samfunns- og økonomiske perspektiver.</li></ul>

Plast er produsert fra organiske karbonforbindelser, og kan knyttes til det første kompetansemålet fra tabell 4.2. I undervisningsopplegget ble det lagt vekt på «gi eksempler på anvendelser og gjør rede for karbonets betydning for livet på jorda». Det ble gjort ved å gå igjennom hvordan plast har revolusjonert samfunnet og eksempler på anvendelser hvor plast brukes i dag.

Elevenes tidligere undervisning om negative sider ved plast knyttet til miljøet bygget på det andre kompetansemålet i tabell 4.2, og en kort repetisjon om dette ble gjennomgått etter introduksjonen i undervisningsopplegget. Undervisningsopplegget i min studie skilte seg fra elevenes tidligere undervisning ved at mitt opplegg vektla positive sider ved plast og plastens bidrag til samfunnet ble vektlagt. Undervisningsopplegget skulle vise plast fra miljø-, samfunns- og økonomiske perspektiver, og dermed inkludere alle dimensjonene FN knytter til bærekraftig utvikling (FN, 2021). På denne måten var målet at elevene skulle få et grunnlag til

å diskutere plast fra flere perspektiver, som beskrives som en av ferdighetene i kritisk tenkning og er en del av pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling (Facione, 1990; Öhman & Östman, 2019, s. 75-76). De delene fra pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling og kritisk tenkning som ble vektlagt i undervisningsopplegget er vist i tabell 2.2 (Kapittel 2).

Med Fagfornyelsen ble tverrfaglige temaer innført og beskrevet innenfor hvert enkelt fag. Innenfor naturfag vektlegger *bærekraftig utvikling* klima- og miljøutfordringer (Kunnskapsdepartementet, 2019), og plastforsøpling er ansett som en alvorlig miljøutfordring som dagens samfunn står ovenfor (Sinnes, 2021, s. 90-91; Andrady, 2015, s. 295-297). Flere studier fra de siste årene viser at folk var bekymret for miljøpåvirkningene som følge av plastforsøpling (Dilkes-Hoffman et al., 2019a; Hartley et al., 2018; Rhein & Schmid, 2020; Soares et al., 2021a). Ved å se på tverrfaglige temaet *bærekraftig utvikling* og kompetansemålene, kan plast tolkes inn som en del av læreplanen.

Det første læringsmålet for undervisningsopplegget handlet om å gjøre rede for plastens historie og anvendelser siden fremstillingen av celluloid i 1869. Læringsmålet var hovedsakelig knyttet til første del av undervisningsopplegget som var gjennomgang av plastens historie. Videre var læringsmålet relevant i gruppediskusjonene, siden elevene kunne trekke inn gjennomgangen av plastens historie til å argumentere for sine synspunkter. Det andre læringsmålet for undervisningsopplegget var knyttet hovedsakelig til gruppediskusjonene. I gruppediskusjonene ble elevene bedt om å diskutere plast ved å trekke inn miljø-, samfunns- og økonomiske perspektiver.

### *Undervisningsoppleggets oppbygging med begrunnelser*

Undervisningsopplegget i min studie ble til slutt bestående av en skoletime med introduksjon og gjennomgang av utvalgte deler av plastens historie fra 1869 til i dag, og en skoletime med gruppediskusjoner rundt to problemer hentet fra ENSITEs Module 9 (ICSE, u. å). Delene av undervisningsopplegget begrunnes under hver sin overskrift i det følgende. En overordnet oversikt over undervisningsoppleggets plan er vist i tabell 4.3, og lysbildene til undervisningsopplegget er vedlagt i Vedlegg 1.



Tabell 4.3: Tidsplan for undervisningsopplegget brukt i denne studien.

Tid: 14:05-15:40   Hva:	
Introduksjon og plastens historie	
14:05-14:20	<p><b>Introduksjon:</b> (lysbilde 1-3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdusere læringsmål og plan for timen.</li> <li>• Lage en felles ordsky av plastgjenstander elevene er i kontakt med daglig.</li> </ul> <p><b>Repetisjon fra tidligere plastundervisning:</b> (lysbilde 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastens konsekvenser i naturen – hovedsakelig havet.</li> <li>• Plast som en miljøgift.</li> </ul>
14:20-14:50	<p><b>Plast gjennom historien</b> (lysbilde 5-19):</p> <p>Celluloid – søket etter den nye biljardkula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivasjon for leting etter nytt materiale: begrenset tilgang på naturlig materiale og bekymring for at dyr skal bli utryddet.</li> <li>• Celluloid sitt bidrag til samfunnet – for eksempel billigere tannbørster ga bedre tannhygiene.</li> </ul> <p>Bakelitt – den første syntetiske plasten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kort presentasjon av Leo Baekeland og at han jobbet med å finne et materiale som kunne erstatte skjellakk.</li> <li>• Fortelle om bakelitt sine egenskaper og hva det ble brukt til i samfunnet – først kun i industrien og deretter over til å være i hverdagslige produkter.</li> </ul> <p>Mellomkrigstiden – «plast er plast»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plast fikk en sterkere plass i hverdagen til folk, og det ble utviklet mange forskjellige plasttyper - for eksempel polyvinylklorid (PVC), polyetylen, polystyren og teflon.</li> <li>• Folk hadde problemer med å skille ulike plasttyper fra hverandre og de tilhørende bruksområdene – førte til at plast fikk et negativt rykte blant mennesker som brukte plast feil. Klassifiseringssystem av plast ble innført i 1950.</li> </ul> <p>Nylon – «strømper av stål»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nylonstrømper ble presentert i februar 1939, og kom på markedet 6 måneder etter. Strømpene var svært populære blant kvinner, og ble raskt utsolgt.</li> <li>• Under andre verdenskrig stoppet produksjonen av nylonstrømper, og kvinnene anså det som sitt bidrag til krigen.</li> </ul> <p>Fra andre verdenskrig til i dag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksempler på plast og bruksområder fra hvert tiår fra 1940 til 2000. I tillegg til tanken med å bruke plast til å minske CO<sub>2</sub>-utslipp.</li> </ul> <p>Anvendelsesområder for plast i dag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hovedfokus på plast som emballasje, helse og bærekraft.</li> <li>• Plast har også viktige anvendelser innenfor bygging og konstruksjon, transport, elektronikk, medisin, agrikultur, sport, fritid og design, og fornybar energi.</li> </ul>
<b>Gruppediskusjoner</b>	
<p><b>Problem 1:</b> Hvilke tre gjenstander av plast ville vært vanskeligst å være foruten i ditt liv? Velg dere ut en gjenstand på gruppa. Diskuter negative og positive sider ved gjenstanden ut fra miljø-, samfunns- og økonomisk perspektiver.</p> <p><b>Problem 2:</b> I pandemien har plast blitt hyppig brukt til å dekke inn mat og gjenstander for å hindre spredning av sykdom. Plasthansker og munnbind er også ofte brukt. Hva burde gå først: helse eller miljø?</p>	
14:55-15:25	<p><b>Diskusjoner</b> (Lysbilde 20-21)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetisjon av FN's miljø-, samfunns- og økonomisk perspektiv.</li> <li>• Elevene diskuterer problem 1 og 2 i grupper.</li> </ul>
15:25-15:40	<p><b>Avslutning:</b> (Lysbilde 22)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Samle trådene fra diskusjonene og oppsummering av timen.</li> </ul>



## **Introduksjon**

Introduksjonen i undervisningsopplegget tok utgangspunkt i en oppgave hentet fra ENSITEs undervisningsopplegg:

List all the uses of plastic you can think of (including specific items). Which three of the items you have listed would be most difficult to do without? List (and discuss) benefits and dangers of the uses of plastics. (Modul 9, lysbilde 4)

Denne oppgaven brukes som en oppvarmingsaktivitet i ENSITE Modul 9 (ICSE, u.å). I løpet av mitt undervisningsopplegg brukte jeg alle tre delene av oppgaven beskrevet over.

Introduksjonsoppgaven i mitt undervisningsopplegg var at elevene skulle skrive inn gjenstander som inneholder plast og som de bruker hver dag. Ved hjelp av Mentimeter ble det laget en felles ordsky som skulle illustrere noe av plasten elevene er i kontakt med daglig. Målet med oppgaven var å knytte plast til elevenes hverdag og gjøre dem oppmerksomme på den omfattende bruken av plast (ICSE, u.å). Dette kan ifølge Stern et al. (2014) virke positivt på elevenes kunnskap, holdninger, atferd og bevissthet om temaet.

ENSITE satte av 35 minutter til oppgaven. På grunn av begrenset tid brukte jeg kun første del av ENSITEs oppgaven i introduksjonen, og begrenset tiden til 10 minutter. Elevene fikk dermed ikke lang tid til å tenke igjennom områder hvor plast brukes i dagens samfunn. Men oppgaven kunne likevel sette i gang tankeprosessen til elevene om plastbruk og knytte det til elevenes hverdag.

## **Gjennomgang av plastens historie og anvendelser fra 1869 frem til i dag**

Introduksjonen var etterfulgt av en gjennomgang av plastens historie og anvendelser fra 1869 frem til i dag. Gjennomgangen skulle gi elevene innsikt i positive sider ved plast, slik at elevene kunne få muligheten til å diskutere sosiovitenskapelige problemer og andre oppgaver kritisk fra ulike perspektiver (Zeidler & Nichols, 2009; Santos, 2017; Lai, 2011). Ved å vektlegge utviklingen av plast, anvendelsesområder og plastens betydning for samfunnet, kunne elevene få bredere bakgrunnskunnskap om plast fra miljø-, samfunns- og økonomiske perspektiver.

Noe av det som ble vektlagt i undervisningsopplegget i denne studien var hvordan plast ble mottatt i samfunnet og hvordan plastbruken endret seg utover 1900-tallet (se kapittel 3). For å illustrere plastens plass i samfunnet valgte jeg å ta utgangspunkt i celluloid og bakelitt, da disse var starten på plast i samfunnet og et springbrett for utvikling av nye halv- og helsyntetiske

plasttyper fra mellomkrigstiden av. Historien om utviklingen av nylon og nylonstrømper ble også vektlagt, fordi denne historien viser engasjementet hos folket og fant sted like før plast inntok samfunnet for fullt etter andre verdenskrig. Meikle (1995) og Freinkel (2011) skriver i sine bøker om samfunnets svingende syn på plast, og hvordan plast ble kritisert gjennom 1900-tallet. De skriver også at plast skapte et behov i samfunnet som førte til at plast ble en nødvendighet med årene, og dette ble inkludert i undervisningsopplegget i min studie. Siste tema i gjennomgangen var anvendelser av plast i dag. Her ble plast som emballasje, plast i helseindustrien og plast i forbindelse med bærekraft vektlagt. Disse tre ble også trukket frem underveis i undervisningsopplegget. For å gjøre presentasjonen mer konkret, viste jeg frem pingpong-baller, frisbeedisker, nylonstrømper og resirkulerte plastgjenstander.

### Gruppediskusjoner

Siste del av undervisningsopplegget bestod av gruppediskusjoner, fordi diskusjoner kan være effektive hjelpemidler for å oppnå målene innenfor pluralistisk tilnærming og kritisk tenkning. Ved hjelp av diskusjoner kan ulike perspektiver og synspunkt fremheves og utfordres, og elevene kan få trening i argumentasjon (Öhman & Östman, 2019, s. 76; Ferguson & Krange, 2020; Abrami et al., 2015; Lai, 2011; Sinakou et al., 2019). Elevene fikk to problemer som er beskrevet i tabell 4.4. Begge problemene var hentet fra ENSITE, hvorav jeg tilpasset Problem 1 til min studie.

Tabell 4.4: Oversikt over Problem 1 og Problem 2 som ble brukt som diskusjonsoppgaver i undervisningsopplegget.

---

**Problem 1:** Hvilke tre gjenstander av plast ville vært vanskeligst å være foruten i ditt liv? Velg dere ut en gjenstand på gruppa. Diskuter negative og positive sider ved gjenstanden ut fra miljø-, samfunns- og økonomisk perspektiver.

---

**Problem 2:** I pandemien har plast blitt hyppig brukt til å dekke inn mat og gjenstander for å hindre spredning av sykdom. Plasthansker og munnbind er også ofte brukt. Hva burde gå først: helse eller miljø?

---

Problem 1 bestod av de to siste spørsmålene fra introduksjonsoppgaven fra ENSITE som beskrevet under «Introduksjon». Oppgaven handlet om å knytte plast til elevenes hverdag og la elevene reflektere over hvor viktig plast er i livene deres, for deretter diskutere en av gjenstandene fra ulike perspektiver. I ENSITE sin oppgave skulle elevene diskutere generelle fordeler og ulemper ved bruk av plast, mens jeg valgte å la elevene ta utgangspunkt i en gjenstand. Ved å la elevene velge ut gjenstanden som skulle diskuteres, kunne temaet knyttes tett opp til elevenes hverdag som er anbefalt av Stern et al. (2014). Problemet krevde også at

elevene satte seg inn i ulike perspektiver som FNs (2021) tre dimensjoner knyttet til bærekraft (miljø-, samfunn- og økonomi) og måtte se gjenstanden deres fra flere sider (negative og positive). Oppgaven kunne derfor støtte pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling som handler om å belyse ulike perspektiver og synspunkter (Öhman & Östman, 2019, s. 71). Samtidig kan pluralistisk tilnærming gi trening i ønskede kompetanser for bærekraftig utvikling som for eksempel kritisk tenkning (Pauw et al., 2015; Sinakou et al., 2019; Sinnes, 2021, s. 55).

Problem 2 var en sosiovitenskapelige problemstilling som handlet om koronapandemien og plastbruk. Sosiovitenskapelige problemstillinger kan bidra til å fremme kritisk tenkning (Zeidler & Nichols, 2009; Sadler, 2004), som var ønskelig i min studie (tabell 2.2, kapittel 2). Elevene hadde selv opplevd pandemien, og hadde egne erfaringer og synspunkter rundt for eksempel bruk av munnbind og matemballasje. Den sosiovitenskapelige problemstillingen i Problem 2 var dermed en autentisk situasjon, som ifølge forskning er effektive for å engasjere elevene i kritisk tenkning og perspektivtaking (Snyder & Snyder, 2008; Abrami et al, 2015). Problem 2 kunne også bidra til konflikt-basert undervisning siden oppgaven tar utgangspunkt i et både lokalt og globalt problem, noe som ofte brukes i pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling. Videre kunne elevene trekke inn samfunns-, miljø- og økonomiske perspektiver i diskusjon av den sosiovitenskapelige problemstillingen, som også står sentralt i pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling (Öhman & Östman, 2019, s. 75-76).

### **Utprøving av undervisningsopplegget**

For å bidra til å heve kvaliteten på undervisningsopplegget diskuterte jeg planen for undervisningsopplegget med veileder. Videre testet jeg undervisningsopplegget på en person i 20-årene fra eget nettverk. Siden personen ikke hadde realfaglig bakgrunn utover naturfag på VG1, var han i en posisjon hvor han kunne stille spørsmål om noe var uforståelig.

Det viste seg at gjennomgangen av plastens historie var for lang i forhold til tidsrammen. Jeg fikk tilbakemeldinger om hva han mente var mest interessant, hva jeg måtte forklare bedre og ideer til hvordan jeg kunne gjøre gjennomgangen mer konkret og knytte det til elevenes hverdag. For eksempel mente han at jeg ikke burde kutte ut å snakke om blodposer (se delkapittel 3.5.3), da slike historier var med å fange interessen til mottakeren.

## 4.2 Gruppeinndeling og datamateriale

Tre av gruppediskusjonene i undervisningsopplegget ble observert med hjelp av lydopptaker og de samme gruppene deltok senere i intervju. Siden elevgrupper skulle brukes i datainnsamlingen, var det behov for å dele klassen inn i grupper på forhånd for å komme raskt i gang med undervisningen. Inndeling av grupper presenteres i delkapittel 4.2.1. Videre beskrives metodiske valg tatt i forbindelse med observasjon av gruppediskusjoner med lydopptak og gruppeintervju i delkapittel 4.2.2 og 4.2.3.

### 4.2.1 Inndeling av grupper

Deltakelse i opptak av gruppediskusjoner i timen og i gruppeintervju var frivillig, mens selve undervisningsopplegget var en del av ordinær undervisning for elevene. 25 av 30 elever meldte seg frivillig til å delta i gruppediskusjoner med lydopptak og intervju. Etter samtale med faglærer, ble gruppene delt inn med utgangspunkt i klassekartet. Et bevisst valg var å dele inn gruppene med jevn fordeling av gutter og jenter, slik at begge kjønn var likt representert. Hvilke grupper som ble plukket ut til å delta i intervju og gruppediskusjoner med lydopptaker, ble tilfeldig valgt av meg.

Å bruke samme elevgrupper i gruppediskusjoner og intervju, gjorde det mulig å forberede intervjuene med utgangspunkt i hva elevene diskuterte i timen. Elevene fikk også muligheten til å klargjøre hva de mente i gruppediskusjonene og bygge videre på diskusjonene i intervjuene. Gruppeoversikt for gruppediskusjoner og gruppeintervju er vist i tabell 4.5, der alle elevene har fått fiktive navn for å bevare anonymiteten. Da Gruppe T skulle intervjues var en elev borte. Det ble derfor hentet inn en tilfeldig elev av samme kjønn, som også var til stede under undervisningsopplegget. Mona erstattet derfor Tiril i Gruppe T i intervjuet.

Tabell 4.5: Oversikt over grupper som deltok i gruppediskusjoner i timen og deretter gruppeintervju. Mona erstattet Toril i gruppeintervjuet.

Gruppeoversikt		
Gruppe A	Gruppe B	Gruppe T
Alex	Bjarne	Tor
Anton	Bernt	Trym
Ally	Bodil	Tara
Ada	Berit	Toril ( <i>Mona i gruppeintervju</i> )

#### 4.2.2 *Observasjon av gruppediskusjoner ved hjelp av lydopptaker*

Observasjonsdata kan være et nyttig supplement for intervju i en studie (Tjora, 2017, s. 54; Robson & McCartan, 2016, s. 321), og derfor har jeg valgt å observere tre gruppediskusjoner med hjelp av lydopptaker i min studie. Ved å bruke lydopptaker fikk jeg et direkte innblikk i hva elevene snakket om uten at jeg var til stede. Det ga meg også muligheten til å hente observasjonsdata fra tre ulike grupper i klasserommet, siden jeg hadde tilgang til tre lydopptakere. Lydopptakene av gruppediskusjonene var nyttig for å forberede meg til intervju, samtidig som lydopptakene også kunne brukes som datamateriale i studien.

Gruppediskusjonene var en del av undervisningsopplegget i min studie og ble tatt opp med lydopptaker i undervisningssituasjonen. Som lærer skulle jeg veilede og holde kontroll på hele klassen under gruppediskusjonene. Jeg befant meg derfor ikke blant gruppene med lydopptaker hele diskusjonstiden. Elevene visste at jeg observerte dem og jeg var også til dels deltakende i gruppediskusjonene. Derfor kategoriserer jeg meg selv som en deltakende observatør, selv om jeg prøvde å delta minst mulig i samtale (Tjora, 2017, s. 59).

En ulempe med observasjonsstudier er hvordan en observatør kan påvirke situasjon, men også hvordan situasjonen kan påvirke en deltakende observatør. Når observatør påvirker situasjonen, kalles det en *forskningseffekt*. Påvirkningen av observatør kan føre til at deltakere ikke sier eller gjør det hen ville ha gjort uten observatør til stede (Tjora, 2017, s. 69-71). I lydopptakene fra diskusjonene stoppet elevene opp når jeg som observatør befant meg ved siden av dem. I håp om å hjelpe elevene videre i diskusjonen stilte jeg spørsmål og utfordret elevene. På lydopptakene hører jeg at flere av elevene var aktive deltakere i samtalen når jeg ikke var i nærheten. Når jeg lyttet til lydopptakene i ettertid, innser jeg at min innblanding i noen tilfeller har vært mer forstyrrende enn hjelpsom i gruppediskusjonene. Tjora (2017, s. 72-73) skriver også om *omvendt forskningseffekt*, som handler om at observatøren selv blir påvirket av situasjonen. I timen vektla jeg at elevene skulle diskutere plastgjenstander fra ulike perspektiver. Da jeg blandet meg inn i gruppediskusjonene kom det tydelig frem at jeg prøvde å få elevene til å se plast fra ulike perspektiver. Jeg ble derfor påvirket av at jeg ønsket å få mest mulig data fra gruppediskusjonene om det jeg mente var relevant for studien. I ettertid hører jeg at forklaringene og innspillene mine til gruppene var noe ledende.

To lydopptak varte i 22 minutter og ett lydopptak varte i 19 minutter. Alle elevene var til tider ukonsentrerte, og en del av lydopptakene bestod av at elevene snakket om irrelevante temaer.

### 4.2.3 *Gruppeintervju*

Jeg valgte intervju som en av kildene til datamateriale fordi det kan gi meg mulighet til å gå i dybden på hva informantene mener om et tema. Dybdeintervju kan derfor egne seg til å studere meninger, holdninger og erfaringer elevene har med plast. Jeg ønsket også muligheten til å følge opp interessante svar, stille oppfølgingsspørsmål eller be informanten utdype svarene sine uten at jeg nødvendigvis følger en nøyaktig rekkefølge på spørsmålene. Jeg valgte å gjennomføre semi-strukturerte intervju, fordi slike intervju kan gi meg den friheten (Tjora, 2017, s. 113-114; Robson & McCartan, 2016, s. 285-286; Tanggaard & Brinkmann, 2012, s. 17-18).

Intervjuguiden ble jobbet med over en lengre tidsperiode og revidert i flere omganger. Ferdig intervjuguide med begrunnelser er lagt i slutten av dette delkapittelet i tabell 4.7. I forberedelsene til intervjuet tenkte jeg også ut mulige oppfølgingsspørsmål, som jeg fikk bruk for under intervjuene. Oppfølgingsspørsmålene er skrevet i kursiv i tabellen. Jeg valgte å starte intervjuet med oppvarmingsspørsmål, deretter stille hovedspørsmålene og til slutt stille avrundingspørsmål som alle handlet om plast. Oppvarmingsspørsmålene mine var enkle og konkrete spørsmål om det første elevene tenkte på når de hørte ordet plast, og kunne bidra til å gjøre elevene trygge i intervjusituasjonen. Hovedspørsmålene var selve tyngden i intervjuet, og spørsmålene åpnet opp for at elevene kunne gå i dybden om sine tanker om plast (Tjora, 2017, s. 145-146; Robson & McCartan, 2016, s. 288-291). Mine spørsmål var både knyttet til problemene fra undervisningsopplegget, men også til andre plasttema. For å runde av intervjuet avsluttet jeg med noen korte spørsmål som skulle bidra til en tydelig avslutning på intervjuet, se tabell 4.7 (Robson & McCartan, 2016, s. 290). Etter spørsmålene gjentok jeg hvordan lydopptakene skulle behandles og takket for tiden deres. Til sammen gjennomførte jeg tre gruppeintervju. To av intervjuene varte i 40 minutter og ett intervju varte i 45 minutter. Gruppeintervjuene ble gjennomført i løpet av en uke fra undervisningsopplegget.

Intervjusituasjonen kan påvirke kvaliteten på intervjuene. Tjora (2017, s. 118) skriver at det er viktig å skape en avslappet stemning, for da blir det lettere for informanten å legge ut om egne meninger. Jeg gjennomførte intervjuene i grupper med utgangspunkt i klassekartet (se delkapittel 4.2.1), som kunne bidra til en tryggere atmosfære under intervjuet (Tjora, 2017, s. 123; Robson & McCartan, 2016, s. 199). En annen grunn til at jeg ønsket gruppeintervju var at elevene kunne spille på hverandre og utdype meningene sine med minst mulig innblanding fra meg. På denne måten kan gruppeintervju bidra til å få frem flere aspekter av informantens opplevelser og meninger (Tjora, 2017, s. 124).

Intervju kan være krevende, men intervjutrening kan forbedre meg som intervjuer (Tanggaard & Brinkmann, 2012, s. 18; Robson & McCartan, 2016, s. 287-290). Derfor gjennomførte jeg et intervju på forhånd med samme person som deltok i utprøvingen av undervisningsopplegget. Personen ga meg tilbakemeldinger på spørsmålene jeg stilte, og også på hvordan jeg var som intervjuer. I testintervjuet og gruppeintervjuene fokuserte jeg på tips gitt i Robson & McCartan (2016, s. 288-289) om å si minst mulig og benytte stillhet, «mmhmm» og gjenta svarene fra elevene for å få dem til å fortelle mer.

### Transkribering av lydopptak

Ved transkribering av lydopptakene valgte jeg å bruke fiktive navn for å bevare anonymiteten til elevene. Videre valgte jeg å oversette dialekt til bokmål som kan anonymisere elevene, siden flere av elevene hadde ulike dialekter. Jeg transkriberte opptakene kort tid etter at gruppediskusjonene og gruppeintervjuene ble gjennomført, som Tanggaard & Brinkmann (2012, s. 34) anbefaler for å ikke miste ordlyden i lydopptakene. Jeg valgte å inkludere «øh» og «em» i transskriptene fordi det kunne være indikatorer på at elevene var usikre eller trengte tid til å tenke seg om (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 211, 276; Tjora, 2017; s. 173; Tanggaard & Brinkmann, 2012, s. 34-36). For å bevare dialogen mellom elevene i gruppediskusjonene og gruppeintervjuene valgte jeg å skrive det anonymiserte navnet når elevene henviste til hverandre. Jeg laget også transkripsjonskoder for når elevene avbrøt hverandre og når det ble stille. Tabell 4.6 viser transskriptkodene.

Tabell 4.6: Oversikt over transskriptkoder i denne studien.

TRANSSKRIPTKODE	BETYDNING
...	Pause opp til 3-8 sekunder
..	Tenkepause 1-2 sekunder
(ord)—	Drar ut ordet. For eksempel «Sååååååå».
/ (Skråstrek)	Blir avbrutt av noen andre.
<i>Kursiv</i>	Legger ekstra trykk på det personen forteller
[...]	Utdrag fra sitat i transkribert intervju
{tekst}	Forklaring eller oppklaring satt inn av meg. Eks: «jeg føler liksom at det {plast} nesten blir et negativt ladet ord»

For å sørge for at jeg ikke gikk glipp av noen ord og at jeg transkriberte mest mulig ordrett det elevene sa, lyttet jeg til lydopptaket flere ganger. Etter at transkriberingen var ferdig, gikk jeg på nytt gjennom hvert transskript samtidig som jeg lyttet til lydopptakene. På denne måten fikk jeg fanget opp feil i transskriptet, og i tillegg lagt til detaljer som jeg ikke registrerte de første gangene. Jeg vektla å være mest mulig konsistent i mine valg som å inkludere «øh» og «em»,

anonymisere navn når de henviser til personer utenfor gruppen og følge transskriptkodene mine, noe som Tanggaard & Brinkmann (2012, s. 36) skriver er viktig.

Tabell 4.7: Intervjuguide med hensikt som ble brukt i studien. Spørsmålene i kursiv er oppfølgingsspørsmål som ble laget på forhånd.

Spørsmål	Hensikt
<b>Introduksjon</b>	
Hva er det første du tenker på når du hører ordet «plast»?	Spørsmålet har blitt brukt i en tidligere studie som undersøkte australiernes holdning til plast av Dilkes-Hoffman et al. (2019a). Det ble også stilt i spørreundersøkelsen, og hadde som mål å få frem hva det første elevene tenkte på med plast uansett om det er positivt eller negativt.
Hva tenker du er positivt med plast?	Målet med spørsmålene var å få frem positive og negative assosiasjoner elevene hadde til plast. Det ble også brukt i starten av undersøkelsen til Dilkes-Hoffman et al. (2019a).
Hva tenker du er negativt med plast?	
<b>Hoveddel</b>	
I timen på mandag diskuterte vi hvordan plast har blitt brukt i pandemien. Var det noen synspunkter/perspektiver fra andre som du ikke hadde tenkt over før? <ul style="list-style-type: none"> <li>Hvilke?</li> <li><i>(Påvirket de nye synspunktene deg slik at du vurderte å skifte mening? Eller ble du heller enda mer engasjert på å overtale andre til å ta ditt standpunkt?)</i></li> </ul>	Hensikten med spørsmålet var å undersøke hvilke synspunkter av plast som var ny for elevene, og om de fikk ny kunnskap om plast og nye synspunkter av plast. <p>Fra et pluralistisk og kritisk tenknings synspunkt var hensikten å se om elevene benytter seg hovedsakelig av følgende ferdigheter eller anlegg (Facione, 1990; Öhman &amp; Östman, 2019, s. 75-76):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolke og beskrive: se en sak fra ulike sider. Spørre om tydeliggjøring og begrunnelse fra andre.</li> <li>Selvregulering: forstå egne motiver.</li> </ul>
I Problem 1 skulle dere velge en gjenstand å diskutere positive og negative sider ut fra miljø-, samfunns- og økonomiske perspektiver. Dere valgte gjenstanden [mobiltelefon/klær] <ul style="list-style-type: none"> <li>Hvilket perspektiv var det vanskeligst å diskutere ut ifra? Begrunn.</li> <li>Hvilket perspektiv var det enklest å diskutere ut ifra? Begrunn.</li> </ul>	Hensikten med spørsmålet var å se om elevene mente det var vanskelig å sette seg inn i andre synspunkter, og se hvordan det påvirket elevenes syn på plast da de måtte tenke gjennom saken fra ulike perspektiver. <p>Fra et pluralistisk og kritisk tenknings synspunkt var hensikten å se om elevene benytter seg hovedsakelig av følgende ferdigheter eller anlegg (Facione, 1990; Öhman &amp; Östman, 2019, s. 75-76):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selvregulering: forstå egne motiver.</li> <li>Tolke og beskrive: Se en sak fra ulike sider</li> <li>Respektetere andre sine meninger.</li> </ul>
Hvilke perspektiver fra debatten om plastbruk i pandemien var viktigst for deg? Begrunn. <ul style="list-style-type: none"> <li><i>(Til hver gruppe noterer jeg meg ned notater fra hva de diskuterte i timen, og trekker frem det om de trenger å bli minnet på hva de snakket om).</i></li> </ul>	Hensikten var at elevene skulle reflektere over hvilke perspektiver som var viktige for dem. <p>Fra et pluralistisk og kritisk tenknings synspunkt var hensikten å se om elevene benytter seg hovedsakelig av følgende ferdigheter eller anlegg (Facione, 1990; Öhman &amp; Östman, 2019, s. 75-76):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konkludere ut fra tidligere informasjon og vurderinger</li> <li>Komme med alternative løsninger på et problem</li> <li>Innsikt i egen tankegang.</li> </ul>



<p>Beskriv hvordan mat er pakket inn på butikken.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hva tenker du om plastemballasje rundt matvarer? <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Ser du noen miljøproblematikk med det?</i></li> <li>◦ <i>Hvordan har plastemballasje endret samfunnet?</i></li> <li>◦ <i>Har plastemballasje noe å si for økonomien i verdenssamfunnet?</i></li> <li>◦ <i>Hvorfor tror dere plast er brukt istedenfor papp og glass til å pakke inn matvarer?</i></li> </ul> </li> <li>• Tror du folk i samfunnet er villig til å betale mer for matvarer med annen emballasje enn plast? Hvorfor/hvorfor ikke?</li> <li>• Føler du at forbrukere kan utgjøre en forskjell i samfunnet angående hvor mye plast som brukes i ulike varer, som for eksempel plastemballasje?</li> </ul>	<p>Hensikten var å se hva elevene forstod og tenkte om plastemballasje i samfunnet, og om de trakk inn ulike perspektiver. Spørsmålene var inspirert av Rhein &amp; Schmid (2020) sin studie, hvor de fant at flere av tyskerne mente at det er et overforbruk av plastemballasje. I tillegg var det delte meninger om forbrukerne hadde makt til å endre plastproduksjonen. Videre har Ketelsen et al. (2020) gjennomført en meta-studie av tidligere studier som har undersøkt folks kunnskap og holdninger til plastemballasje, som også inspirerte spørsmålene.</p> <p>Fra et pluralistisk og kritisk tenknings synspunkt var hensikten å se om elevene benytter seg av følgende ferdigheter eller anlegg (Facione, 1990; Öhman &amp; Östman, 2019, s. 75-76):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selvregulering: se egne begrensninger til temaet og reflektere over egne motiver.</li> <li>• Tolke og beskrive: trekke inn ulike sider ved plastemballasje</li> <li>• Konkludere: foreslå løsninger til problemet.</li> <li>• Åpen og fleksibel for andre meninger, uten å gi opp egne meninger med en gang noe nytt blir foreslått.</li> </ul>
<p>På hvilke måter tenker du plast har påvirket samfunnsutviklingen frem til i dag?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• På hvilke måter tenker du at [mobiltelefon/klær av ulike plasttyper] dere valgte har påvirket samfunnsutviklingen? (<i>Hva er forskjellen på hvordan menneskene levde før gjenstanden eksisterte vs. hvordan menneskene lever i dag?</i>)</li> <li>• Påvirker [mobiltelefon/klær] bærekraftig utvikling? (<i>Hvorfor? /På hvilke måter?</i>)</li> </ul> <p>Mye av engangsproduktene våre er laget av plast, som for eksempel engangshansker, munnbind og emballasje rundt varer. I tillegg er en av egenskapene til plast at det er veldig holdbart og naturen bryter ikke ned plast som ved andre naturlige materialer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hva tenker du om bruk av plast i engangsprodukter?</li> <li>• Hvilke positive og negative sider mener du dette har på bærekraftig utvikling?</li> <li>• Hvilke positive og negative sider mener du dette har på samfunnsutviklingen?</li> </ul>	<p>Hensikten med disse spørsmålene var å se hvordan elevene koblet samfunnsutvikling og plast, og bærekraft og plast.</p> <p>Fra et pluralistisk og kritisk tenknings synspunkt er hensikten å se om elevene benytter seg hovedsakelig av følgende ferdigheter eller anlegg (Facione, 1990; Öhman &amp; Östman, 2019, s. 75-76):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Legge merke til ulike perspektiver av saken.</li> <li>• Vurdere ulike perspektiver av saken.</li> <li>• Konkludere ut fra tidligere informasjon og vurderinger</li> <li>• Komme med alternative løsninger på et problem</li> <li>• Innsikt i egen tankegang og motivasjon. Innsikt i at eleven kan ta feil og begrensninger i elevenes kunnskap.</li> <li>• Åpen og fleksibel for andre meninger, men samtidig ikke gir opp egne meninger med en gang noe nytt blir foreslått</li> </ul>
<b>Avslutning</b>	
<p>Mener du at vi kan klare oss uten plast?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Hvor tenker du at det er viktig at vi har plast?</i></li> <li>• <i>Hvilke områder tenker du det er viktig at vi har plast? Begrunn.</i></li> <li>• <i>Hvilke områder tenker du at plast ikke er nødvendig? Begrunn</i></li> </ul>	<p>Hensikten var å avrunde intervjuet, og se hvilke områder elevene ønsket å ha plast etter å ha diskutert plast i grupper og intervju.</p>

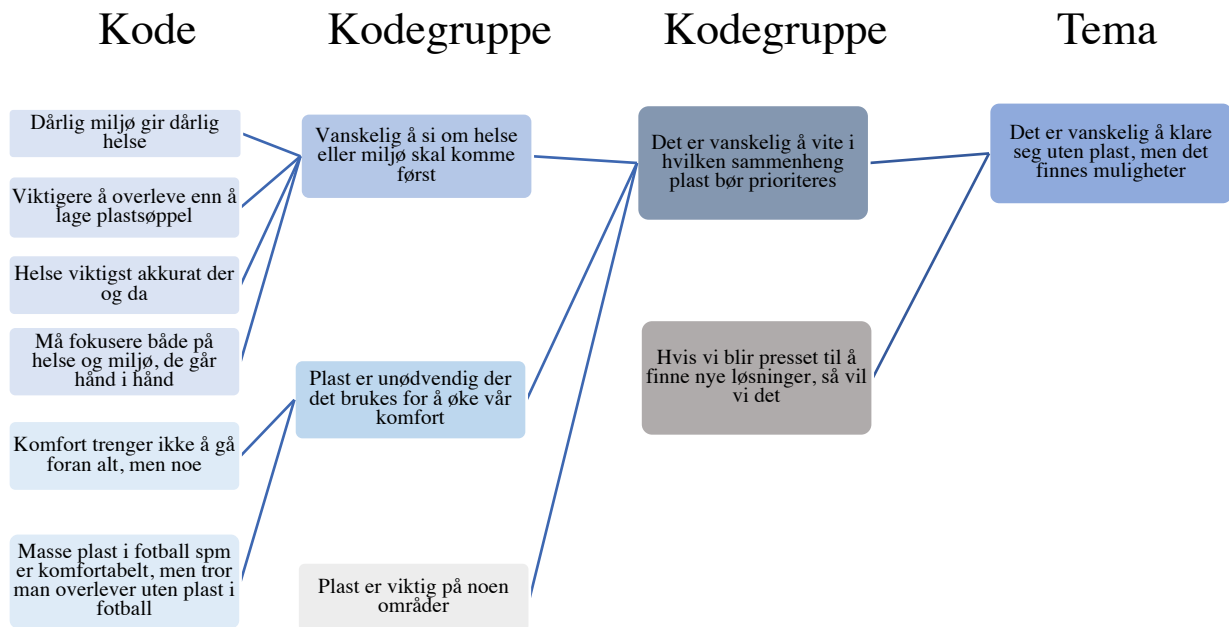
### 4.3 Analysemetode

Til å analysere datamaterialet mitt har jeg tatt utgangspunkt i de fem første stegene i det Tjora (2017, s. 18) beskriver som stegvis-deduktiv induktiv metode (SDI). De to første stegene handler om å samle inn data og bearbeide datamaterialet. Dette ble beskrevet i forrige delkapittel.

Den første delen av analysen var å kode datamaterialet. Kodingsfasen i SDI handler om å hente ut essensen i datamaterialet, redusere datamaterialmengden og la forskeren utvikle ideer for videre analyse (Tjora, 2017, s. 197). Da jeg kodet lydopptakene, vektla jeg å lage empirinære koder og kodet lydopptakene fra gruppediskusjonene og intervjuene på samme måte. Empirinære koder ga meg mulighet til å ivareta koblingen mellom datamaterialet mitt og koden, og samtidig kunne de redusere påvirkningen av forventninger og teorier jeg hadde på forhånd (Tjora, 2017, s. 197-199). Kodene mine var stort sett fortetninger eller hele utsagn av det elevene sa. For å heve kvaliteten på kodene mine gjennomførte jeg fortløpende en kodetest beskrevet av Tjora (2017, s. 203). Kodetesten går ut på å stille seg selv to spørsmål: «kunne koden blitt laget på forhånd?» og «hva forteller koden?». Ifølge Tjora (2017, s. 203) skal koden fortelle det konkrete innholdet i empirien, altså hva som ble sagt. Ved å lage empirinære koder ender man ofte opp med mange koder som kan være vanskelig å holde styr på. Tjora (2017, s. 226-228) anbefaler derfor å bruke et dataprogram til å holde styr på kodene, og jeg brukte NVivo i min analyse. Jeg satt til slutt igjen med 439 koder.

Etter å ha kodet datamaterialet, gikk jeg over til neste steg i SDI som er kodegruppering. Kodegrupperingen handler om å sortere datamaterialet ut fra hva kodene handler om (Tjora, 2017, s. 207-208). Før jeg startet kodegrupperingen grovsorterte jeg kodene i større bolker ut fra kodenes innhold, som for eksempel plastemballasje og alternativer til plast. Dette gjorde jeg for å få en bedre oversikt over kodene. Deretter startet jeg kodegruppering innenfor hver bolke. I arbeidet med kodegruppering sjekket jeg om hver kode gikk inn i en gruppering, og hvis den ikke gjorde det laget jeg en ny gruppe. Dette kalles en grupperingstest og skulle bidra til at jeg ikke endte med flere koder som kunne vært i samme kodegruppe (Tjora, 2017, s. 209-210). Etter flere omganger med kodegrupperinger, endte jeg med 11 kodegrupper. De 11 kodegruppene la grunnlaget for de fire hovedtemaene «Livskvaliteten har økt etter at plast kom», «Plast har en innvirkning på miljøet, både positivt og negativt», «Markedet bestemmer hvor mye plast og hvilke produkter av plast som produseres» og «Det er vanskelig å klare seg

uten plast, men det finnes muligheter». Eksempel på hvordan koder endte opp i kodegrupper som til slutt endte i hovedtema er gitt i figur 4.8.



Figur 4.8: Eksempel på hvordan noen koder ble til kodegrupper som til slutt ble til et tema.

#### 4.4 Studiens kvalitet

Til å kommentere studiens kvalitet tar jeg utgangspunkt i begrepene *validitet* og *pålitelighet*. Validiteten til studien handler om de valgte kildene til datamateriale kan besvare problemstillingen på en hensiktsmessig måte (Robson & McCartan, 2016, s. 169). Jeg valgte to kilder til datamateriale (lydopptak av gruppediskusjoner og gruppeintervju), fordi å bruke flere kilder til datamateriale kan bidra til å øke validiteten (Robson & McCartan, 2016, s. 171). Gruppediskusjoner kan gi et innblikk i hvordan elevene diskuterer uten at lærer er involvert i store deler av diskusjonene. Gruppediskusjonene i min studie kunne også bidra med nyttige data på hva elevene så på som viktig i diskusjonene om plast. Ved å gjennomføre gruppeintervju, kunne jeg få en dypere innsikt i elevenes meninger og holdninger til plast. I gruppeintervjuene prøvde jeg å stille spørsmål som åpnet for at elevene kunne utdype svarene sine. Dette kan bidra til å øke validiteten til studien, siden validiteten kan økes ved at informanten får mulighet til å gi innholdsrike og fyldige svar (Dalen, 2004, s. 108).

Pålitelighet handler om forholdet forskeren har til temaet som studeres, og engasjementet til forskeren betraktes som støy i prosjektet. Påliteligheten kan økes ved at forskeren reflekterer over egne erfaringer og kunnskap og hvordan dette kan påvirke studien og informantene (Tjora, 2017, s. 235). Mine motiver for valg av plast kan ha påvirket resultatene i studien, ved at jeg på forhånd leste meg opp på plast og har dannet meg egne meninger om plast i samfunnet. Dette kan ha påvirket hvordan jeg stilte spørsmål og hva jeg vektla i undervisningsopplegget og analysen av datamaterialet. Min egen erfaring om at det sjeldent blir satt søkelys på plastens positive sider, har vært en motivasjon for undervisningsopplegget mitt. På denne måten var derfor mine egne erfaringer og meninger med å bestemme hvilken retning studien min tok.

Min kunnskap og mine meninger kan videre ha påvirket gruppediskusjonene og gruppeintervjuene. Når elevene stod fast underveis i gruppediskusjonene prøvde jeg å bidra til videre samtale. Jeg prøvde å holde meg nøytral spørsmålsstillingen, men i ettertid hører jeg på lydopptakene at oppfølgingsspørsmålene mine var i noen tilfeller ledende. Eksempel på ledende spørsmål som jeg stilte er «Så du tenker at ...?». I perioder i studiens forløp kunne det være vanskelig å balansere forskerrollen med mine egne oppfatninger om plast i samfunnet. For å motvirke påvirkningen av egne oppfatninger på intervjuguiden og undervisningsopplegget, fikk jeg tilbakemeldinger fra veileder, medstudenter og personen jeg kontaktet fra eget nettverk. Jeg trente også intervjuteknikk fra Robson & McCartan (2016, s. 287-290), ved at jeg testet intervjuet på en person før gruppeintervjuene ble gjennomført.

Min kunnskap om plast kan både være en styrke og en svakhet. Kunnskapen gjorde meg i stand til å stille presise spørsmål, men samtidig hadde jeg formeninger om plast (Tjora, 2017, s. 236). Ved å bruke lydopptaker kunne jeg lytte til diskusjonene og intervjuene flere ganger, som var med å øke påliteligheten til studien. Lydopptaket ga meg også muligheten til å skrive mest mulig ordrett hva elevene sa (Tjora, 2017, s. 237). Videre laget jeg empirinære koder for å unngå egne antakelser av det elevene fortalte, men isteden lytte til hva elevene faktisk sa.

For å heve kvaliteten på studien har jeg forsøkt å skrive så transparent som mulig, som Tjora (2017, s. 248-250) skriver er viktig. Dette har jeg gjort ved å skrive om valgene jeg har tatt gjennom studiens forløp. For å vise frem flest mulig av mine valg i studien har jeg begrunnet valg av spørsmål i spørreundersøkelse og intervjuguide. Videre har jeg begrunnet valgene jeg har gjort i forbindelse med undervisningsopplegget. Jeg har også skrevet åpent om forskningsdesign, hvordan jeg brukte kildene til datamateriale og hvordan jeg analyserte

datamaterialet. På denne måten har jeg prøvd å gi leseren mest mulig innsikt i gjennomførelsen av min studie.

## 4.5 Forskningsetiske betraktninger

Som forsker er det flere etiske hensyn jeg må ta. Før jeg startet opp med prosjektet søkte jeg til Norsk Senter for Forskningsdata (NSD) for å få studien godkjent. Studien ble godkjent 10. februar 2022 og har referansenummer 836660 (Vedlegg 2).

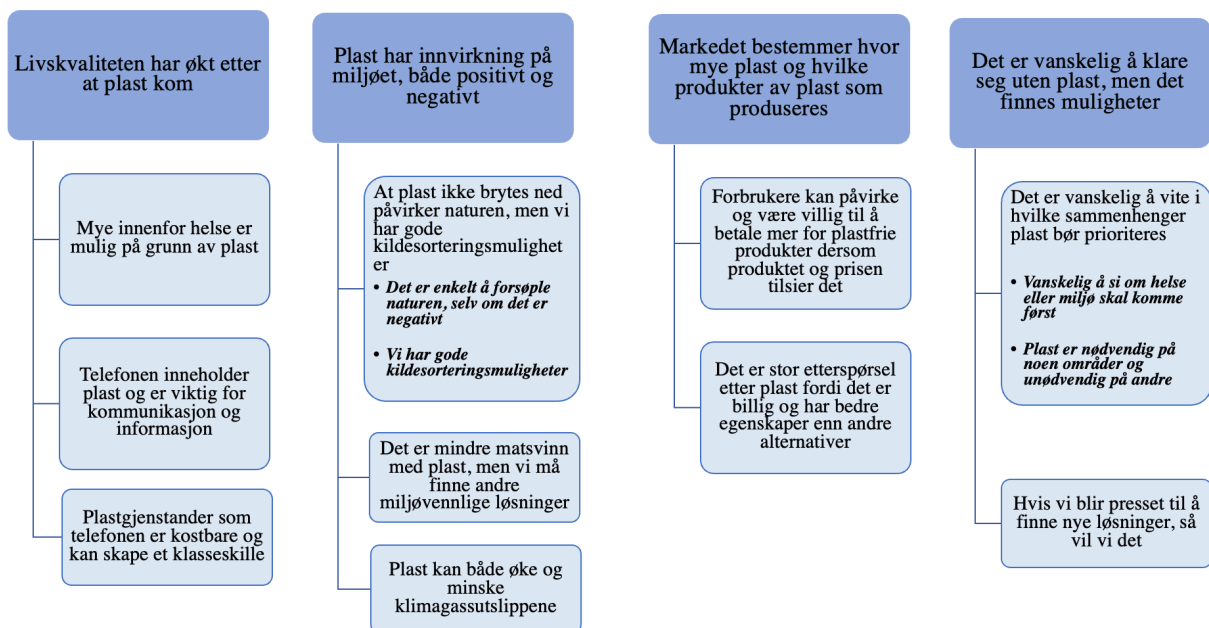
Forskningsetiske forpliktelser kan deles inn i fem deler; «forskerfelleskapet», «hensyn til personer», «grupper og institusjoner», «oppdragsgivere, finansører og samarbeidspartnere» og «forskningsformidling». Med hensyn til personer menes blant annet å bevare retten for selvbestemmelse og frihet. Å få fritt informert samtykke er derfor et av hovedprinsippene i forskning (Den nasjonale forskningsetiske komité, 2021, s. 9). For å bevare elevenes rett til selvbestemmelse skrev jeg et informasjon- og samtykkeskriv om studien og hva det ville innebære for hver deltaker å delta. Informasjon- og samtykkeskrivet var en del av søknaden til NSD (Vedlegg 3).

For at elevene skulle være mest mulig informert om prosjektet var jeg med inn i naturfagstimen en uke før undervisningsopplegget skulle gjennomføres. Da presenterte jeg prosjektet og svarte på spørsmål om hva de ulike delene av studien innebar for elevene. Jeg understreket flere ganger at elevene når som helst kunne trekke samtykket. Elevene fikk selv velge hvilke deler de ønsket å være med på av spørreundersøkelse, lydopptak av gruppediskusjoner og gruppeintervju. Siden elevene var over 15 år, kunne de selv skrive under på samtykkeskrivet. Det var fem elever som ikke ønsket å være med på lydopptak av gruppediskusjoner. For å opprettholde deres rett om å ikke delta i forskningsprosjektet, organiserte jeg klasserommet slik at elevene ikke kunne høres på lydopptakene. Videre ble anonymitet vedlikeholdt ved at jeg fortløpende brukte anonymiserte navn ved transkribering og oversatte dialekt til bokmål.

Ifølge Den nasjonale forskningsetiske komité (2021, s. 21-22) skal datamaterialet behandles konfidensielt hvis det er utlovt. Jeg oppholdt konfidensialiteten til elevene ved å oppbevare datamaterialet i et eget digitalt lagringsområde knyttet til NTNU hvor kun jeg hadde tilgang til lydopptakene til enhver tid. Videre var spørreundersøkelsen anonym og ble oppbevart i et låst skap.

## 5. Resultat og analyse

I dette kapittelet presenteres mine funn fra analyseprosessen. I kodingen av gruppediskusjonene og gruppeintervjuene, kom jeg frem til fire hovedtemaer; «Livskvaliteten har økt etter at plast kom», «Plast har innvirkning på miljøet, både positivt og negativt», «Markedet bestemmer hvor mye plast og hvilke produkter av plast som produseres» og «Det er vanskelig å klare seg uten plast, men det finnes muligheter». Temaene består av til sammen ti kodegrupper, og oversikt over temaer og tilhørende kodegrupper er gitt i figur 5.1. To av kodegruppene har underkodegrupper, de er markert i fet, kursiv skrift i figuren. I kapittelet vil jeg presentere og analysere funnene innenfor temaene i hvert sitt delkapittel. I starten av hvert delkapittel gir jeg et overordnet bilde av hva temaet handler om, og i slutten av delkapittelet oppsummerer jeg funnene fra hovedtemaet. I analysen gir jeg utdrag fra både gruppeintervju og gruppediskusjoner, og markerer utdragene med for eksempel «Diskusjon, Gruppe B». I tillegg til utdrag fra intervju og diskusjoner, blir enkelte funn presentert i tabeller og bokser for å gi en oversikt.



Figur 5.1: Oversikt over de fire hovedtemaene og tilhørende kodegrupper. Underkodegrupper til noen av kodegruppene er markert med fet, kursiv skrift i kulepunkter.

### 5.1 Hovedtema 1: Livskvaliteten har økt etter at plast kom

Både i gruppediskusjoner og i intervjuene snakket elevene om hvordan plast har bidratt i helsesektoren. Her snakket elevene både om maskiner som MR-maskin, men også munnbind, engangshansker og sprøytebeholdere. Alle gruppene valgte å diskutere positive og negative sider med smarttelefon i gruppediskusjon, og de snakket en del om kommunikasjonen og

informasjonen ved hjelp av smarttelefon. Elevene diskuterte også at smarttelefon kan bidra til et klasseskille fordi den er dyr. I de neste to delkapitlene utdypes disse funnene.

### ***5.1.1 Mye innenfor helse er mulig på grunn av plast***

I undervisningsopplegget vektla jeg hvordan plast har endret helseindustrien, og elevene snakket en del om helse og plast i ettertid. Elevene snakket om hvordan plast har bidratt til å øke det elevene omtalte som «levestandarden» til mennesker. En av oppgave i gruppediskusjon var å diskutere plastbruk under pandemien og diskutere hva som burde komme først av helse og miljø i denne sammenheng. I utdraget under mente Alex og Ally at plast i for eksempel matemballasje har vært med å redde liv under pandemien.

**Alex:** Jeg tror også at det er veldig viktig for at folk overlever. Og det er veldig viktig i medisin og sånt. Det har sikkert hjulpet veldig mange mennesker i .. alle verdensdeler i kriser og kriger og sånn [...]

**Ally:** Ja og liksom det at ting er renlige og sånn. Hvis ja, som når korona kom nå da, så hadde vi jo håndtert det med plast, men igjen i pandemier før platen kom så var ikke maten pakket inn og sånt i plast da, og da blir.. ble det jo mer smitte da, og da var det jo flere som døde da.

*Intervju, Gruppe A*

Jeg tolker det Ally og Alex sa som at de tenkte at plast har positiv virkning på helse, og at plast er viktig selv om det har ført til et økt plastbruk i pandemien. De andre gruppene diskuterte også hvordan plast kan ha bidratt til å redde liv, og noen av elevene sa de ikke hadde tenkt over hvor mye plast blir brukt i helseindustrien. Tara og Tiril diskuterte om noe av platen i helseindustrien kunne byttes ut, som for eksempel engangshansker. De kom frem til samme konklusjon som Alex og Ada i utdraget over om at plast var renligere og mer sterilt, og plastbruken var noe som ikke kunne unngås i helseindustrien. Flere av gruppene snakket også om at uten munnbindene ville mange liv gått tapt i pandemien, og derfor var det viktig med utstyr av plast i helseindustrien.

Videre trakk noen elever også frem at hvis man byttet ut plast i medisinsk utstyr som for eksempel vaksinesprøytene, ville det ha konsekvenser:

**Anton:** Altså sånn medisin generelt da. Altså sånn ta sånn der.. la oss si at du har en væske av noe slags form da som du oppbevare med plast. Og så tar du sprøyte med den væske eller noe ikke sant. Og hvis plutselig alle bruker medisin ikke sant, hvis vi skulle bytte ut alle disse plastgreiene med glass igjen. Ja, da får vi for lite glass igjen da altså. Det blir, det blir et stort problem.

*Intervju, Gruppe A*

I tillegg til at elevene sa at plast var sterilt og hindrer smitte, tolker jeg det slik at elevene mente plast er nødvendig innenfor helse fordi det også er lett tilgjengelig og forhindrer at andre materialer blir en mangelvare. Videre snakket Gruppe A om at plast har ført til bedre livskvalitet, og Gruppe T mente at plast alene ikke kunne ha en negativ virkning på menneskers helse.

**Tiril:** Det er liksom sånn at du trenger å bekymre deg for at du er i samme rom som noe av plast. Det er liksom ikke ..

**Tara:** Det er jo som vi sa i sted også, at behandler vi plasten riktig så trenger det jo ikke å være dårlig for helsa. Vi gjør jo.. vi lager det jo selv slik at det blir dårlig for helsa. [...]

*Diskusjon, Gruppe T*

Tiril og Tara mente altså at hvordan mennesker behandler plasten avgjør hvor farlig plast er. Min oppfatning er at elevene ikke så noen negative sider ved å bruke plast i helseindustrien.

### ***5.1.2 Telefon inneholder plast og er viktig for kommunikasjon og informasjon***

Jeg har valgt å inkludere kodegrupper om smarttelefon selv om telefonen består av mye mer enn plast. Alle gruppene valgte å diskutere smarttelefonen sin i oppgaven hvor de skulle diskutere positive og negative sider ved en gjenstand laget av plast fra miljø-, samfunns- og økonomiske perspektiver. Videre i teksten vil smarttelefon omtales som «telefon», siden det var det elevene brukte i diskusjonene og intervjuene.

Da elevene snakket om telefonen var det flere ganger at samtalen sklidde ut. Elevene hadde flest argumenter for plast fra et samfunnsperspektiv, og sa selv at dette perspektivet var enklest. Noen elever sa også at det var vanskelig å diskutere telefonens positive sider, fordi de mente det var åpenbart hva de positive sidene var. Det elevene diskuterte som er relevant for oppgaven handler om at kommunikasjon og informasjon ble mulig da telefonen kom. Alex og Ada mente at telefonene har gitt mer frihet til mennesker til å tenke selv:



**Alex:** Men altså muligheten til å på en måte forme sitt eget syn, det er ikke på en måte filtrert gjennom en avis eller et intervju eller noe sånt. Du kan på en måte få originalinntrykket istedenfor å.. så du kan få på en måte lag deg litt egne meninger da. Du er ikke like avhengig av en avis eller en TV-kanal liksom for å informere deg om informasjon, du kan finne det selv ..

**Ada:** Det er mye lettere å få flere sider av saken også da, og ikke få bare.. for eksempel avis eller en radiokanal liksom

*Intervju, Gruppe A*

Det jeg tror Alex og Ada mente i utdraget over er at ved å bruke telefon og internett har elevene mulighet til å være kritisk til informasjonen som blir gitt og mulighet til å finne ut mer. Slik jeg tolker det mener Alex at TV-selskaper og aviser har en underliggende agenda for hvordan de presenterer nyheter og informasjon for å styre mottakeren i en bestemt retning. Ved å ha tilgang til internett og flere kilder, mener Alex at han er i bedre stand til å gjøre seg opp en selvstendig mening. Elevene antydde ikke at de kunne bli påvirket på internett, og jeg tolket det som at elevene mente at de ikke ble påvirket av det som stod på nett. Dette anså Gruppe A som et viktig bidrag telefonen har hatt i samfunnet. I tillegg til at elevene kunne danne sine egne meninger, mente elevene at telefonen har gjort avstander mindre og informasjon fra alle deler av verden sprer seg raskt.

### ***5.1.3 Plastgjenstander som telefonen er kostbare og kan skape et klasseskille***

Da elevene diskuterte negative og positive sider med telefon fra miljø-, samfunns- og økonomiske perspektiver, snakket elevene mye om at telefonene ble dyrere over tid og at det påvirker økonomien negativt for mange. Elevene snakket her om et konstant behov for å ha det nyeste og beste hele tiden, og en forventning om at alle har relativt ny telefon.

**Bernt:** I forhold til samfunn, så er telefon ganske dårlig egentlig.

**Bodil:** Syns du det? **Bodil:** Syns du det?

**Bernt:** Fordi de fattige, de har kanskje ikke råd til den dingsen her: telefon./

**Berit:** Ja, for du skal jo minske forskjellene mellom fattig og rik da

*Diskusjon, Gruppe B*

Gruppe B og Gruppe T snakket både i diskusjonene og i intervjuene om at telefon var dårlig for samfunnet fordi det bidro til å skape et klasseskille. I utdraget over koblet Gruppe B klasseskille til samfunn. Det ser derfor ut som elevene har misforstått FN's økonomi- og

samfunnsdimensjoner. I intervjuene var noen spørsmål eksplisitt knyttet til bærekraftig utvikling, og da elevene ikke svarte på spørsmålet spurte jeg «hva mener du bærekraftig utvikling er?». Det kom frem at Gruppe B og Gruppe T var usikre på hva bærekraftig utvikling innebar og hadde problemer med å sette ord på hva bærekraftig utvikling betyr.

#### ***5.1.4 Oppsummering av funn fra Hovedtema 1***

- Elevene mente at å bruke medisinsk utstyr av plast som for eksempel sprøyter, munnbind og engangshansker, er sterilt og er med å redde flere liv.
- To elever mente at plast i seg selv ikke skader miljøet og mennesker, men hvordan mennesker bruker og håndterer plasten etter endt bruk påvirker om plasten skader miljøet og mennesker.
- En gruppe med elever mente at kommunikasjon og informasjon gjennom telefonen har bidratt til at elevene kan gjøre seg opp egne meninger og se en sak fra flere sider, uten å bli påvirket av andre.
- Elevene diskuterte smarttelefon i gruppediskusjoner, og kom frem til at telefonen er negativt fra et samfunnsperspektiv fordi den kan bidra til et klaseskille.

## **5.2 Hovedtema 2: Plast har innvirkning på miljøet, både positivt og negativt**

Elevene snakket en del om hvordan plast kan påvirke miljøet, både positivt og negativt. For eksempel sa elevene at plast var bra for miljøet fordi plastemballasje kan forlenge holdbarhet på matvarer. Noen av elevene foreslo at matemballasje-materiale blir valgt ut fra ønsket holdbarhetstid til matvaren. Samtidig mente elevene at forsøpling av plast i naturen dårlig for miljøet. Videre beskrev elevene hvordan plast påvirker miljøet negativt på grunn av at det ikke brytes ned, og hvilke konsekvenser det har for naturen. Elevene mente det er gode kildesorteringsmuligheter i samfunnet, som kunne bidra til at mindre plast kastet i naturen. Til tross for at det er gode kildesorteringsmuligheter, innrømmet elevene også at de selv kastet en del plast i naturen. Klimagassutslipp var noe av det som ble tatt opp i diskusjonene og intervjuene. Her diskuterte elevene både at plast kan øke og redusere klimagassutslippet. Disse funnene blir nærmere presentert i det følgende.

### ***5.2.1 At plast ikke brytes ned påvirker naturen, men vi har gode kildesorteringsmuligheter***

Denne kodegruppen har to underkodegrupper; «Det er enkelt å forsøple naturen, selv om det er negativt for miljøet» og «Vi har gode kildesorteringsmuligheter». Den første underkodegruppen

handler om det elevene forteller om forsøpling av naturen og hvilke konsekvenser elevene mente at dette har. Den andre underkodegruppen handler om hvilke muligheter elevene snakket om som eksisterer for å redusere forsøplinga av plast i naturen. Underkodegruppene blir presentert hver for seg.

### *Det er enkelt å forsøple naturen, selv om det er negativt*

Da elevene snakket om forsøpling av plast i naturen, trakk de ofte frem seg selv som eksempel:

**Bernt:** Når man har brukt den {plasten} en gang så tenker man at den skal man ikke bruke noe mer, og det har ikke noe å si hva jeg gjør med den uansett på en måte. Det har ikke noe å si om jeg kaster den i søpla eller resirkulerer den da, når man kaster den så tenker man at jeg skal aldri bruke den igjen så det er ikke noe skadelig da. Hvis det er gjenbruk så kanskje .. du vet at denne her må du hold på liksom.

*Intervju, Gruppe B*

De andre elevene var enige i det Bernt forteller, og flere av elevene innrømmet at de selv bevisst kaster plast i naturen. Her var det spesielt engangsprodukter av plast elevene trakk frem som oftest kastet i naturen, som Tor forteller om:

**Tor:** [...] Altså du ser jo..det er mye oftere du ser engangsprodukter på gata liksom. Så du ser ikke en sånn .. matboks liksom.. du kan jo sikkert se det da, men du ser mye oftere et munnbind da eller en plastpose. Plastpose ser jeg nesten hele tiden liksom. Så ja, det er ikke noe tvil om at engangsprodukter blir kastet mer da ut i naturen og sånn da.

*Intervju, Gruppe T*

I tillegg til munnbind og plastposer, ble ispapir, tyggispapir, sugerør og skjeer fra yoghurter trukket frem som noe man ofte ser i naturen. Plastsugerør og plastskje på ulike matvarer har blitt erstattet med papp og tre, og det hadde elevene blandede følelser for:

**Bjarne:** Sugørør for eksempel. Det sug at de har laget det i papp, for jeg får ikke drikket. Men likevel tror jeg det fungerer veldig godt for miljøet. For det er mye som er veldig lett å kaste i naturen og gata og sånt. Etter du er ferdig med å drikke så er det veldig enkelt å kaste det da. Så .. det er bra at de gjorde det om til papp, slik pappmateriale.

*Intervju, Gruppe B*

Selv om Bjarne mente at papp og tre var bedre å drikke og spise med, forstod han hvorfor plast hadde blitt erstattet med papp og tre. De andre elevene uttrykte det samme i gruppeintervjuene. Jeg stilte ingen spørsmål knyttet til papp og treskjeer i intervjuet, og det var heller ikke noe jeg vektla i undervisningsopplegget. Likevel begynte alle gruppene å snakke om sugerør og skje i intervjuet, som overrasket meg siden jeg ikke hadde nevnt det. Det virket derfor som at papp og treskje var noen endringer som har påvirket elevene, og som de var negative til selv om de mente det var bedre for miljøet.

I tillegg til å kaste engangsplass i naturen, snakket elevene om at klær bidro til mikroplast i naturen:

**Ada:** [...] når man vasker klærne, det er jo da at det kommer ut sånn .. mikroplast som ødelegger veldig mye.

*Diskusjon, Gruppe A*

Det var flere av gruppene som tok opp mikroplast og klær i enten gruppediskusjonene eller intervjuene. Samtidig som elevene snakket om hvordan plast kan komme ut i naturen, snakket de om hvilke konsekvenser plast i naturen har:

**Ally:** Det er jo plast i naturen da, og mikroplast da spesielt. Når det tas opp liksom.. når dyr spiser det så kan det igjen påvirke oss da, hvis vi spiser dem dyrene.

**Ada:** Ja, og så kan dyrene dø av det. Og når vi mister dyrene så blir jo ikke økosystemene de samme. Når mange dyr dør av at vi forurenser og forsøpler.

*Intervju, Gruppe A*

Over snakket Ally og Ada om næringskjeder, selv om de ikke brukte begrepet. Flere av de andre elevene viste også en forståelse for hvordan plast kan ende opp i næringskjedene over tid. Her trakk de frem at det ville få store påvirkninger for mennesker hvis en nøkkelart ble påvirket av plast. Det er interessant at elevene viste forståelse for negative påvirkninger plast i naturen har, og samtidig snakket om at de selv kastet plast i naturen. Her kan det se ut som at kunnskap ikke automatisk leder til miljøvennlig atferd.

### *Vi har gode kildesorteringsmuligheter*

I tillegg til å snakke om forsøpling og konsekvenser av forsøpling, snakket elevene om hvordan forsøplingen kunne unngås. Elevene snakket her om hvordan plast blir håndtert i ettertid, som Bodil gir eksempel på:

**Bodil:** Ja, det handler kanskje mye om hva man gjør med den plasten etter man har brukt den da. Om man resirkulerer eller om det går an å resirkulere i det hele tatt eller om man bare enten kaster det på bakken eller kaster det i restavfall liksom.

*Intervju, Gruppe B*

Flere av elevene var enige med Bodil om at håndteringen av plast i ettertid har en betydning for plastens virkning på miljøet. Som tidligere beskrevet snakket elevene om at hvis det ikke var søppelbøtte i nærheten kastet de plasten i naturen. Elevene mente likevel at nordmenn har gode kildesorteringsmuligheter:

**Alex:** [...] Men vi har jo på en måte en OK mulighet til å resirkulere og bruke det på nytt da. Men det krever jo ganske mye energi.

*Intervju, Gruppe A*

Da elevene snakket om resirkulering, mente de også kildesortering. De snakket både om å kaste plast i plastsøppel, som de kalte resirkulering, og om panteordningen i Norge. Et forslag elevene hadde for å øke kildesortering og redusere forsøpling av plast var å ha panteordning på all plast.

I gruppediskusjonen diskuterte Alex og Anton om plastflaske var bedre enn glassflaske. Anton mente at plastflaske er mer miljøvennlig enn glassflaske, mens Alex mente at det er avhengig av hvor man kaster plastflasken etter endt bruk. Under er et utdrag fra diskusjonen, hvor Alex prøver å si at hvis man kaster plastflasken i søpla er glassflaske bedre.

**Alex:** Jo, men hvis du kaster den i søpla liksom.

**Anton:** Joa. Det blir jo.. det da blir jo smelta og sånt da sikkert

**Alex:** Nei, det blir jo ikke det. Den blir jo bare kastet bort. Hvis du kaster den i restavfall liksom.

**Anton:** Joa. Ja, men jeg kan jo kildesortering da

**Alex:** Jaja, men poenget mitt er bare at det vil på en måte .. det vil ikke være mer miljøvennlig enn glass hvis du bare kaster liksom.

*Diskusjon, Gruppe A*

Anton og Alex utdypet ikke mer rundt diskusjonen om plastflaske vs. glassflaske. Det virket derfor som at Alex mente at kildesorteringen er den største faktoren for om plastflaske eller glassflaske er mest miljøvennlig.

### ***5.2.2 Mindre matsvinn med plast, men vi må finne andre miljøvennlige alternativer***

Selv om plast har mange negative virkninger på miljøet, så mente elevene at plastemballasje kunne være bra for miljøet. Her nevnte elevene spesielt at matsvinn ble forhindre av plastemballasje:

**Tara:** Det er jo et miljøproblem at vi kaster mye mat. Og når vi da har plast, så er det jo bra fordi at .. fordi at holder bedre på maten og da kaster vi mindre mat, så blir det jo null miljøproblem.

*Intervju, Gruppe T*

Andre elever trakk også frem at siden plast forlenger holdbarhetstiden på matvaren, kunne plast redusere matsvinn. At plast på denne måten kunne redusere matsvinn anså elevene som en positiv virkning plast har på miljøet.

I intervjuene ble plastemballasje tatt opp, og elevene uttrykte igjen misnøye med utbyttingen av plast i sugerør og yoghurtstjeker. Elevene mente at det er feil fokus på hvor man bytter ut plast:

**Ally:** Jeg synes det blir litt sånn teit når de skal endre sugerøret, eller skjeda på yoghurter og sånt, og så er alt annet plast. Sånn, de har liksom en sånn treskje og så er emballasjen rundt treskjea av plast. *Da* kunne de heller ha hatt plastskje og hatt sånn pappemballasje rundt, fordi det blir liksom .. det blir for dumt.

*Intervju, Gruppe A*

Andre elever mente også at det var liten forbedring å bytte ut små ting som sugerør hvis det uansett ble pakket inn i plast. Min tolkning er at elevene var positive til å erstatte plast i gjenstander, men at de endringene som har skjedd er for små. Mona og Trym sin dialog er et eksempel på at elevene mente endringene som har skjedd har lite virkning på miljøet.

**Mona:** Ja, men hele capri sonnen er jo en stor plastikk, plastikk ting. Men akkurat det lille sugerøret, det var dråpen for å være miljøvennlig.

**Trym:** Skjønner at de prøver å endre på ting, men akkurat det lille der, det gjør ikke så mye tror jeg.

*Intervju, Gruppe T*

Inntrykket mitt er at elevene mente forbud mot plastsugerør og plastskje ikke har stor nok effekt. Samtidig som de mente at disse gjenstandene var dårligere enn plastversjonen, og siden det også har liten effekt på miljøet burde ikke plast i sugerør og yoghurtstjeker byttes ut.

Samtidig som elevene uttrykte at de ikke var fornøyd med utskiftingen av plastgjenstander, mente de at man burde finne miljøvennlige alternativer.

**Alex:** Jeg tror det er litt unødvendig å bruke plast i engangsprodukter og at vi på en måte.. det er jo billig og sånn da. Men la oss si at du skal ha.. drikke vann, så trenger du liksom ikke å fyll opp en plastkopp, du kan fyll opp en kopp som kan brukes tusen ganger uten at det skjer noe. Så det bør være litt smart hva du kjøper engangs til da. Slik som munnbind da, du har erstattere til nesten alt: engangsfat, bestikk [...]

*Intervju, Gruppe A*

Alex, i likhet med andre elever mente at spesielt engangsprodukter burde byttes ut med annet materiale enn plast. Jeg fikk også inntrykk av at elevene ønsket gjenbrukbarhet skulle vektlegges mer. Elevene sa derfor i mot seg selv med tanke på at de mente man burde finne miljøvennlig alternativer og samtidig mente at pappsugerør og treskje ikke var en god løsning.

Gruppe A og Gruppe T begynte også å snakke om produsenter da de snakket om å bytte ut plast med andre materialer. De mente at det var mye plast i samfunnet på grunn av bedrifter og produsenter:

**Alex:** Nå må du jo tenke litt på alle som produsere ting. De må jo tjene penger, hvis ikke så klarer de jo ikke å betale for produksjonen, og da kan de jo nesten ikke tenke på hva som er miljøvennlig. De må jo tenke på hva som tjener mest penger.

**Anton:** Ja, og så selskapene gir jo faen i miljøet, så lenge de får penger liksom.

**Alex:** Og det er derfor det er veldig mye plast. Fordi det er billig og dem tenke ikke på hva som er mest miljøvennlig da, men hva de klarer å tjene mest penger på.

*Intervju, Gruppe A*

Jeg opplever det som at elevene mente at produsentene og bedriftene har et ansvar for å redusere plastbruken, og at det er også disse som bryr seg minst om miljøet.

### ***5.2.3 Plast kan både øke og minske klimagassutslippene***

Når det gjaldt klimagassutslipp, hadde elevene to ulike synspunkt. Noen elever snakket om at plast har bidratt til mindre klimagassutslipp, som Bodil:

**Bodil:** Men hvis vi da bare i tillegg skal sette en stopper for at vi ikke skal bruke plast noe mer, så blir det jo veldig store utslipp ved at vi skal produsere ting istedenfor det da .. Så det er jo ikke bra for miljøet det heller.

*Intervju, Gruppe B*

Jeg tolker dette som at Bodil mente at plast kan ha mindre klimagassutslipp og at plast i denne sammenhengen kan være mer miljøvennlig enn andre alternativer. Senere i intervjuet diskuterte Bodil det samme fra et nytt ståsted, og sa at hun trodde det kunne være mye utslipp med engangsprodukter av plast:

**Bodil:** Hvis man skal ha veldig mye engangsgreier så er det veldig mye utslipp både med å liksom produsere og frakt det til forskjellige plasser. Og hvis man da er såpass flink at man resirkulere det så skal det fraktes til den stasjonen som det skal resirkuleres også, og så skal det resirkuleres og fraktes ut igjen. Så .. jeg vet ikke om det er så mye bedre.

*Intervju, Gruppe B*

Her tenkte hun på både at produksjonen, og deretter frakt av varene over større avstander. Bodil og andre elever var usikker på hvilken påvirkning produksjonen plast har på klimagassutslipp i forhold til andre materialer. Det virket derfor som elevene manglet kunnskap om klimagassutslipp knyttet til plastproduksjon, men de visste at plast har redusert klimagassutslipp i transportmidler:

**Tor:** [...] da fant jeg ut at for eksempel bilene da. Plast er lettere, så da slipper man å bruke så mye drivstoff. Og det er jo mer miljøvennlig.

*Intervju, Gruppe T*

I både gruppediskusjonene og intervjuene begynte elevene å utelate «plast» da de for eksempel snakket om klær. Ut fra sammenhengen i diskusjonene og intervjuene, mente elevene klær laget av plast da de snakket om klær. Alex var en av de som trakk frem klær som en stor bidragsyter til klimagassutslipp:

**Alex:** Jeg tror at klær er veldig sånn svarteper i forhold til CO<sub>2</sub>-produksjon og avfall og sånt, så ja å finne en erstatter der også eller bli flinkere å gjenbruke klær og sånn, og forbruke mindre klær kan være en viktig del av det å .. bli litt mer bærekraftig da.

*Intervju, Gruppe A*



Alex foreslo gjenbruk av klær av plast og mindre produksjon som en løsning for å redusere klimagassutslippet knyttet til klær av plast, og han mente at dette kunne bidra til at man ble mer bærekraftig.

#### **5.2.4 Oppsummering av funn fra Hovedtema 2**

- Elevene var klar over at forsøpling påvirket miljøet (for eksempel at dyr dør), men dette endret ikke atferden deres da de fortsatt kaster plast i naturen.
- Flere av elevene sa at kildesorteringsmulighetene og panteordningen kan bidra til mindre forsøpling, men at de ønsket mer miljøvennlige materialer i engangsprodukter.
- Elevene mente at pappsugerør og treskje var ubetydelige endringer, og at man burde ha miljøvennlige materialer i større produkter.
- Elevene var usikre på klimagassutslippet ved plastproduksjon, men at plast i transportmidler har ført til mindre klimagassutslipp.

### **5.3 Hovedtema 3: Markedet bestemmer hvor mye plast og hvilke produkter av plast som produseres**

I både gruppediskusjoner og intervjuene snakket elevene om egenskapene til plast som en grunn til at plast er egnet fremfor andre naturlige materialer som ull og metall. Elevene mente også at av produksjonspris er en grunn til at plast blir mye brukt i dag. Da det kom til forbrukerens påvirkningskraft på samfunnets plastbruk, var elevene uenige. Noen mente at forbrukerne hadde mulighet til å redusere plastforbruket, mens andre mente at ansvaret lå på myndigheter, produsenter og bedrifter. Disse funnene blir presentert nærmere i det følgende.

#### **5.3.1 Det er stor etterspørsel etter plast fordi det er billig og har bedre egenskaper enn andre alternativer**

Elevene snakket om at etterspørselen av produkter av plast var stor, og derfor var også produksjonen av plast stor. Flere elever trakk frem at plast har ført til en økonomisk vekst i flere land.

**Tara:** [...] Dem som lage plastikk da, de selger jo veldig mye av det, og da tjener de vel ganske mye på det også. Selv om det ikke er det dyreste, men når det er så store mengder så blir det jo dyrt i forhold til mengden. Og da er vi kanskje avhengig av det og på et vis når det kommer til økonomien

*Intervju, Gruppe T*

Flere av elevene sa også at færre land ville hatt den økonomien de har i dag, hadde det ikke vært for plast. Det elevene mente er at det har blitt mer eksport og import av varer, som gjør at land får flere muligheter til å øke inntekten sin. Gruppe B snakket også om at plastvarers lave pris gjør at det er enklere å kjøpe mer enn det både land og enkeltpersoner har behov for. Etter min oppfatning mente elevene at plast i ulike gjenstander har ført til at flere har tilgang og råd til å kjøpe ulike gjenstander og produkter som de ellers ikke ville ha kjøpt.

Den lave prisen på produksjon og salg av plast var også det gruppene trakk frem som en faktor for at plast blir brukt foran jern, stål, ull, bomull og andre naturlige materialer.

**Anton:** Ja man snakker om miljø da, men jeg tror man ikke har noe som kan erstatte plasten i hvert fall akkurat nå da. Så hvis man skal begynne å fjerne plast og sånt da, så må man jo finne noe som kan erstatte det først da, tenker jeg.

**Alex:** Ja, det er det som er problemet nå at .. på en måte at plast fungerer så bra, men så har vi ingenting som er i nærheten av å erstatte det, både på økonomisk og liksom .. hvert.. spesielt økonomisk da, fordi det er mange firmaer som bruker det til å pakke inn ting, og når de produserer ting fordi det liksom er billig og veldig praktisk. Så det er på en måte .. kan ikke bli erstattet av noe da.

*Intervju, Gruppe A*

Flere av elevene sa det samme som Anton og Alex. Elevene vektla altså de økonomiske sidene ved plast, og de mente det var få gjenstander som var både i samme prisklasse og hadde lignende egenskaper. Bomull, ull, jern, stål og glass ble ofte trukket frem som alternativer i ulike produkter, men etter diskusjon endte elevene likevel på at plast har bedre egenskaper. Oversikt over plastegenskaper som elevene nevnte er vist i boks 5.1. En annen faktor som elevene trakk frem var at andre materialer som bomull og ull var tidkrevende å lage, og derfor er plast bedre egnet enn bomull og ull.

Plastens egenskaper:

- Enkel å forme
- Gjennomsiktig
- Billig å produsere
- Ikke et begrenset materiale
- Stor holdbarhet
- Beskytter produkter mot blant annet fukt og bakterier
- Har lav vekt
- Solid materiale

Boks 5.1: Oversikt over hva elevene sa var plastens egenskaper

Selv om de fleste elevene snakket om at plast var bedre egnet enn andre materialer, var det noen elever som sa at tre burde ha erstattet plast for lenge siden.

**Berit:** Bare det å bytte ut engangsprodukt med tre da. Trebestikk og bytte ut plastsugerør og sånt. Det er jo enkle grep som burde vært gjort for lenge siden. Og bytte ut og pakke inn alt i plast.

*Intervju, Gruppe B*

Jeg tolker det slik at Berit satte miljøet foran økonomi og samfunn når det var snakk om plast. I motsetning til det andre elever som ikke ønsket treskje og pappsugerør, virket det ikke som Berit så noe problem med det.

### ***5.3.2 Forbrukere kan påvirke og være villig til å betale mer for plastfrie produkter dersom produktet og prisen tilsier det***

Noen av spørsmålene i intervjuet handlet om hva elevene tenkte om forbrukerens rolle når det kom til plastbruk. Da kom elevene med eksempler på hvordan forbrukere kan prøve å endre plastbruken:

**Berit:** Og så må folk gå litt i seg selv også. Matpakker for eksempel. Først har vi matpakken i en plastpose, og så har vi matboks pakket inn av plast, eller av plast, og så har vi poser med .. innpakka mat nedi for at osten ikke skal smake syltetøy og så videre.

*Intervju, Gruppe B*

Flere av elevene var enige med Berit, og mente at mennesker må ta mer ansvar for seg selv. Det elevene sa om å ta ansvar og redusere forsøplingen av plast, sammenfaller ikke med atferden de beskrev om seg selv. Som også kom frem i delkapittel 5.2.1, ser det her ut som elevenes kunnskap og holdninger ikke gjenspeiler atferden deres med tanke på å kaste plast i naturen. Det de fleste elevene trakk frem som en måte å redusere plastbruken var at forbrukere kjøper mindre og er bevisste på hva de kjøper som har plast i seg. Ifølge elevene kan plastbruken reduseres ved hjelp av å ta med gjenbrukbar pose på butikken og planlegge handlingen bedre. Ved å redusere eget plastbruk mente noen av elevene at det etter hvert la press på produsenter om å lage produkter med mindre plast.

I tillegg til å snakke om forbrukerens muligheter til å påvirke plastbruken i samfunnet, snakket elevene om utfordringer forbrukeren møter på når de ønsker å redusere plastbruken sin. Blant det som blir trukket frem var at forbrukere må kjøpe det som er tilgjengelig på butikken. Her snakket elevene spesielt om at store mengder matvarer er pakket inn i plast.

**Bodil:** Det er i hvert fall ikke noe vits i å komme ut til oss forbrukere og si du kan ikke bruk plast på det, du kan ikke bruk plast på det. Og så kommer vi til butikken og så er alt pakket inn i plast, og alt pakket inn i tre ganger med plast. [...] Det er veldig vanskelig for forbruker å få til liksom å unngå å bruke plast.

*Intervju, Gruppe B*

Andre grupper tok også opp mengden plastemballasje rundt matvarer i intervjuet. Elevene mente at det måtte bli tatt en avgjørelse høyere opp i maktsystemet, og at det krevdes en felles innsats fra både forbrukere og produsenter for å begrense plastbruken. Elevene mente derfor at produsenter, bedrifter, myndigheter og forbrukere må jobbe sammen for at det skal ha effektiv endring av plastbruken.

Et av spørsmålene i intervjuet var om elevene trodde forbrukere var villig til å betale mer for varer uten eller med mindre plast. Svaret til alle gruppene var at det ville være avhengig av kvaliteten og prisen på varen.

**Tor:** Nei, hvis du tar yoghurt i en pappboks liksom .. det er mye bedre å spise det fra plastikkbeholder da .. Og så ja, det er kanskje ikke bedre nei. Men jeg tror heller folk tar den plastikk-yoghurten da.

*Intervju, Gruppe T*

Ut fra det Tor sa i utdraget og som andre elever også snakket om, tolker jeg det til at elevene mente komfort kan hindre folk i å kjøpe miljøvennlig produkter. Alex mente at essensielle varer som man er avhengige av og som det ikke finnes alternativer for, kan øke i pris og bli miljøvennlig uten at forbrukere slutter å kjøpe varen.

**Alex:** Med mindre det er et sånn produkt som er veldig viktig da. For noen produkter trenger du for å leve, for eksempel hvis du skal ha olje og gass så er det jo nødt til å ha det uansett. Og derfor betaler jo folk prisen som står på .. øh bensinstasjon, for de kan jo ikke ikke kjøre bilen sin. Men hvis det er liksom er melka som plutselig blir veldig dyr, så kommer jo folk plutselig til å slutte å drikke melk. Så det er jo en sånn sammenheng der da.

*Intervju, Gruppe A*

Min oppfatning av det Alex sa er at det ikke kan finnes billigere, mindre miljøvennlige alternativer hvis man ønsker at alle forbrukere skal kjøpe miljøvennlige produkter.

Elevene tenkte også over konsekvenser av at prisen skulle øke på produktene. Her trakk elevene frem at man kan ikke øke prisen på alle varene, uten å øke lønnen til befolkningen.

**Bodil:** Sånn økonomi det og da .. det er jo vanskelig da, fordi .. det er litt, det er litt dumt at man skal øke prisene på alt, fordi det er jo ikke så mange.. eller det er jo noen som ikke har så mye penger. [...] jeg er jo vanligvis ganske bevisst på at jeg kjøper mat som er produsert i Norge og ikke er pakket inn så mye i dilldall da [...] Jeg kunne ikke begynne å kjøpe dyre varer fordi da hadde jeg ikke nok penger til å kjøpe mat hele uken da.

*Intervju, Gruppe A*

Slik Bodil uttrykte seg, fikk jeg inntrykk av at hun mente det er flere mennesker som ønsker å kjøpe miljøvennlige varer som ikke har økonomi til det. Slik jeg tolker det mente Bodil at forbrukerens økonomi vil være med å påvirke om de kjøper miljøvennlige varer enn varer med plast.

### 5.3.3 Oppsummering av funn fra Hovedtema 3

- Elevene mente plast ble mye brukt fordi det er billigere, enklere å produsere og har bedre egenskaper enn naturlige materialer som for eksempel ull, stål og jern.
- Elevene mente at forbrukere har en begrenset påvirkning på plastbruken, men isteden må bedrifter, produsenter, myndigheter og forbrukere samarbeide for at det skal ha en effektiv endring.
- Elevene mente at om forbrukere er villig til å kjøpe dyrere varer uten plast er avhengig av hvor nødvendig varen er, kvaliteten til varen, prisforskjell og forbrukerens personlige økonomi

## 5.4 Hovedtema 4: Det er vanskelig å klare seg uten plast, men det finnes muligheter

I gruppediskusjonene og intervjuene uttrykte elevene at de ser behovet for plast, men at det er flere områder hvor plast egentlig ikke er nødvendig. Da elevene ble spurt om hvor plast burde brukes hadde de ulike oppfatninger, for eksempel sa en gruppe at plastemballasje er nødvendig og en annen gruppe at det generelt er unødvendig. I gruppediskusjonene diskuterte elevene økt plastbruk under pandemien og om helse eller miljø burde komme først. På dette spørsmålet mente noen av elevene at det var vanskelig å si hva som skulle komme først, og elevene diskuterte problemet fra flere synspunkter. Gruppe B snakket en del om at løsningen på plastproblemen handlet om å bli presset til å finne alternative materialer. Her kom det frem at elevene mente at det eksisterer et materiale som har samme eller bedre egenskaper enn plast, som i tillegg er miljøvennlig. Gruppen sa også at menneskene har greidd seg uten plast tidligere, og de forstod ikke hvorfor mennesker ikke kan bruke noen av de løsningene i dag. Disse funnene blir presentert nærmere i det følgende.

### 5.4.1 Det er vanskelig å vite i hvilken sammenheng plast bør prioriteres

Denne kodegruppen har to underkodegrupper som vil bli presentert under hver sin overskrift. Den første underkodegruppen handler om hva elevene mente skulle komme først av helse eller miljø da de snakket om økt plastbruk gjennom en pandemi. Den andre kodegruppen handler om hvilke områder elevene mente at plast ikke kan erstattes av andre materialer.

#### *Vanskelig å si om helse eller miljø skal komme først*

I gruppediskusjonene diskuterte elevene et problem som handlet om at plast ble mer brukt under pandemien, for eksempel ved å dekke til mat, og spørsmålet i oppgaven var «Hva burde gå

først: helse eller miljø?»). Flere av elevenes utsagn fra denne diskusjonen blir presentert i dette delkapittelet. Diskusjonene fra timen ble også tema i intervjuene og noen av utdragene er derfor hentet fra intervju.

I løpet av gruppediskusjonene diskuterte elevene hva de tenkte burde komme først av helse og miljø under en pandemi. Etter hvert begynte elevene også å snakke om hva som burde komme først av helse og miljø generelt. De tre synspunktene som elevene kom frem til var: helse må komme før miljø, miljø må komme før helse og det er viktig med en balansegang mellom helse og miljø. Elevene begrunnet valget av helse foran miljø med at man tenker ikke på fremtiden når man står midt i en pandemi.

**Trym:** Ja, men jeg tenker [...] når man først er skada så tenker man jo på helse og ikke på miljøet.

**Tara:** Ja, det skjønner jeg, og når vi havna i koronapandemien også, så tenkte vi jo ikke så mye på miljøet der og da. Vi tenker jo mer på nå-situasjonen.

*Diskusjon, Gruppe T*

Dialogen mellom Trym og Tara er et eksempel på utsagn fra elevene om at når noe skjer med helsen så tenker man på det først, og derfor kommer helse foran miljø. Elevene mente altså at det ikke var naturlig å umiddelbart tenke på miljøet når de for eksempel skader seg, og Tara anser miljøproblemene som et fremtidig problem. En annen begrunnelse for at helse skal komme foran miljø, var at det viktigste er å redde liv, slik Alex ga uttrykk for:

**Alex:** Jeg også syns at liksom helse er på en måte fortsatt viktigst. [...] det er vanskelig å gjøre noe med plast og sånt hvis du er død på en måte. Det her er en sykdom, ikke sant. Du må på en måte være i livet for å gjøre noe med det, og da må man tenke på den akutte helsa først. Og det der med platen er noe som .. em, det går litt saktere da, selv om det fortsatt er farlig og har konsekvenser så må man .. det er ikke noe som tar livet av deg på en uke da .. så for eksempel plast i munnbindene da, som folk mener vi ikke skal produsere. Det er jo noe som er livsviktig for noen, da mener jeg at det er viktigere at vi på en måte.. la oss kaste den platen da hvis det er det som gjør at livet blir reddet. Jeg syns det er en veldig liten pris å betale.

*Intervju, Gruppe A*

I likhet med Tara trakk også Alex frem at plastproblemene er noe som går saktere og er et fremtidig problem, mens pandemien var et problem som kostet flere liv nå. Med «La oss kaste

den plasten da hvis det er det som gjør at livet blir reddet», mente Alex at hvis produksjon og mer forsøpling av plast er konsekvensen av at vi redder liv, så er det bedre enn at mennesker dør.

Selv om flere elever trakk frem at helse står først fordi livet må reddes, så var det også elever som sa at miljøet burde gå foran helse av samme grunn. Disse tenkte at flere kan dø av miljøet i fremtiden enn de som dør av korona akkurat nå:

**Mona:** Jo, i min gruppe var det stort sett enig da om .. at klima burde komme først [...]. Det var noen som begynte å si at det var jo viktigere fordi det hjelper ikke om vi har god helse om jorda går under om noen par år uansett.

*Intervju, Gruppe T*

Ut fra sammenhengen betyr «jorda går under» i utdraget over at mange menneskeliv vil gå tapt, og andre grupper sa også dette. Men det var kun Mona som eksplisitt sa at hun mente miljø burde komme først.

Det siste synspunktet som kom frem i diskusjoner og intervju var at det må finnes en balansegang i vektleggingen av helse og miljø.

**Bodil:** Det er veldig vanskelig. Fordi du kan liksom ikke enten helse eller miljø, fordi hvis man bare drit i helse da og fokuserer på miljøet, så vil det til slutt ikke være noen levende folk igjen da som kan liksom .. bo videre på planeten. Men hvis man gjør det motsatt og fokuserer kun på helsa, så vil det etter hvert ikke være.. vil jo ikke jorda være et sted hvor vi kan leve. [...]

**Bernt:** En balansegang på en måte da.

*Intervju, Gruppe B*

Bodil mente at ved å fokusere på kun helse eller miljø, så ville det føre til at mennesker dør. Dette ble også sagt av andre elever, og de fleste elevene utenom Mona og Alex stilte seg bak dette synspunktet. Likevel handlet argumentene for de ulike synspunktene om å redde flest mulig menneskeliv.

### ***Plast er nødvendig på noen områder og unødvendig på andre***

Mot slutten av intervjuet ble elevene spurt om mennesker kan klare seg uten plast i dagens samfunn. Her svarte alle elevene at det ikke er mulig slik man lever i dag, men at det er mulig å kutte ned plastbruken over tid. Flere elever poengterte at noe plast er nødvendig, siden det er



i viktige produkter. I utdraget under uttrykker Ada hvorfor hun mente det var vanskelig å slutte å bruke plast:

**Ada:** Jeg tror det hadde vært vanskelig å slutte bruke plast sånn som i dag. Fordi vi bruker det i alt og vi er så avhengig av det. Men over tid så går det i hvert fall an å kutt ut mesteparten av det, og bytte det ut med andre mer miljøvennlige produkter blant annet.

*Intervju, Gruppe A*

Flere av elevene var enige med Ada om at man kunne redusere plastbruken med miljøvennlige produkter over tid. Ut fra dette utsagnet og lignende utsagn i datamaterialet tolker jeg det slik at elevene mente at miljøvennlige alternativer inneholder nærmest ingen plast. I løpet av intervjuene og gruppediskusjonene blir det derfor ikke snakket om miljøvennlige alternativer *av* plast, men istedenfor alternativer *til* plast.

**Alex:** Vi kan jo overleve uten plast ja, tror jeg. Men .. ikke med den levestandarden vi har nå.

**Anton:** Vi kan ikke leve som vi gjør nå uten plast.

**Alex:** Nei, så vi må jo gjøre noen livsstilsendringer om vi skal overleve .. uten plast. Men jeg tror at vi hadde jo fått det til, det er ikke slik at verdens undergang om plast forsvinner. Men det blir nok litt tøffere ja.

*Intervju, Gruppe A*

Selv om Gruppe A ikke ga eksempler, var elevene tydelige på at å slutte å bruke plast vil ha betydning for mennesker. Gruppe B snakket også om at det var fint å ha plast i livsnødvendige utstyr som for eksempel MR-maskiner og elektriske ledninger. Selv om flere grupper ikke alltid ga eksempler, ga elevene uttrykk for at plast har påvirket menneskenes liv positivt.

Etter å ha svart på om mennesker kan klare seg uten plast, ble elevene bedt om å fortelle på hvilke områder de mente plast var nødvendig og unødvendig. Med nødvendig menes hvilke områder elevene *ikke* ville bytte ut plast med andre materialer. Elevene var stort sett enige på hvilke områder de mente plast var nødvendig. Samlet svar på områder hvor plast burde brukes og ikke brukes er gitt i tabell 5.1. På områder hvor elevene var uenige om plast er nødvendig er gitt i kursiv i tabellen.

Tabell 5.1: Oversikt over hva elevene mente plast skulle brukes til og hvor plast var unødvendig. Eksempler elevene oppga står i parentes. Tekst i kursiv er områder hvor noen elever sa plast var nødvendig, og andre sa det var unødvendig.

Plast er nødvendig	Plast er unødvendig
Telefon og elektrisk ledning (eksempel telefonladder)	Skole
<i>Emballasje (inkluderer plastflasker)</i>	<i>Emballasje (for eksempel avokado og matvarer med skall)</i>
Helse (for eksempel utstyr på sykehus, hos tannlegen og eldreheim)	Bygging og konstruksjon
Transport (for eksempel plastkomponenter i bil)	Rørlegger-bransjen
<i>Sport (utstyr i idrett)</i>	<i>Sport (for eksempel plastutstyr i fotball)</i>
Klær laget av plast	Falske planter
	«Komfortgjenstander» (eksempel stoler)

Flere av områdene som er nevnt i tabell 5.1 forteller elevene lite om og utdyper ikke hva de mener. Jeg har likevel valgt å ta de med i tabellen, fordi en del av områdene er svar på et konkret spørsmål i intervjuet: «Hvilke områder tenker du er viktig at vi har plast?».

I tabellen ser vi at elevene er uenige med hverandre på to områder; plastemballasje og plast i sport. Gruppe B fortalte at de mente at det var viktigere med plast i ledninger enn i emballasje:

**Bodil:** Det er jo sånn samme med elektrisitet da. Vi bruker jo plast i ledninger og sånt, for å ikke få strøm og sånt.

**Bernt:** Det føler jeg er sånn, du kan jo selvfølgelig finn andre måter også. Men det er sånn livsnødvendig på en måte at du ikke får støt hver gang du skal plugge inn laderen for eksempel. Men at maten på en måte blir raskere dårlig er ikke en livskrise [...]

**Berit:** [...]

**Bodil:** Jeg tenker at den matsvinn delen og sånne ting, det er jo ting som vi kan gjøre noe med nå også. Vi bare handler mindre og planlegger litt bedre hva vi skal spise og sånne ting [...]

*Intervju, Gruppe B*

Gruppe B uttrykte her at man kan tilpasse seg og planlegge for å unngå matsvinn, og de anså plast som beskytter mot elektrisitet som viktigere enn plastemballasje. Alex og Gruppe A mente derimot at emballasje var viktig:

**I:** Sånn som du sa matemballasje igjen nå da. Hvorfor er det så viktig?

**Alex:** Fordi det at mat er .. det er liksom en essensiell måte å overleve på. Og akkurat nå så er vi jo avhengig av andre land for eksempel. At vi på en måte .. vi i Norge tror jeg ikke klarer å produsere nok mat for oss selv?

*Intervju, Gruppe A*

I motsetning til Gruppe B, mente Alex at plast var nødvendig for å frakte mat over lange avstander. Gruppe T var både enig med Gruppe A og Gruppe B. De var enige med Gruppe A om at plastemballasje var nødvendig ved frakt av noen varer, og enige med Gruppe B om at plastemballasje som blir brukt på matvarer som har et eget beskyttende skall ikke er nødvendig, som for eksempel avokado.

Sport var det andre området hvor elevene var uenige om plastbruk. Alex var tydelig på at hvis man skal ta harde prioriteringer når det gjelder plast, så kan man overleve uten fotball og sport. Slik jeg forstod det mente elevene at plastutstyr i sport ikke kunne erstattes, men at folk overlever uten sport. Utsagnet ble ikke videre utdypet, og det var kun Gruppe A som snakket om sport, og de snakket spesifikt om plast innenfor fotball:

**Anton:** [...] Det er jo plast i alt på en fotballbane vet du. Vi har plast i/

**Alex:** Du har jo gressbane da vet du/

**Anton:** Målene. Vi har kunstgresset, skoene, ballen, kjeglene, vestene, alt

**Alex:** Men da er sikkert spørsmålet: er fotball livsviktig for at du skal overleve?

**Anton:** Ja, se for deg hvor kjedelig livet hadde vært da.

**Alex:** Ja—jeg er helt enig med deg, det har sikkert blitt jævlig kjedelig uten fotball men .. men jeg tror du klarer å overleve liksom slik fysisk

*Intervju, Gruppe A*

Som det kommer til uttrykk over, vektla elevene om man kunne overleve uten plast på et område, før de avgjorde om det var nødvendig eller unødvendig.

**Alex:** [...] Du kan jo tenke da, hva er det man trenger for å overleve og hva man ikke trenger. Men .. altså sport og fritid, du overlever jo uten, men det er jo en liksom en komfortabelt å ha det likevel da. [...]

*Intervju, Gruppe A*

Gruppe B og Gruppe T snakket ikke spesifikt om sport, men de var enige i at plast som skal øke komforten til mennesker var unødvendig, som for eksempel i stoler. Da det gjelder plast i sport og i gjenstander for å gjøre de mer komfortable, er min oppfatning at elevene mente at plast kan erstattes med andre materialer.

I undervisningsopplegget gikk jeg igjennom hva plast har å si innenfor ulike områder som helse, transport, bygg og anlegg, landbruk og sport og fritid (se kapittel 5 og kapittel 3). At noen av elevene mener at plast ikke er nødvendig i skolen, bygg og anlegg eller i rørlegger-firma oppfatter jeg som at elevene mener plast kan enkelt erstattes på disse områdene. I intervjuet utfordret jeg ikke elevene på disse utsagnene, og det kan være at elevene hadde utdypet og tenkt seg om hvis de hadde blitt utfordret. Det er vanskelig å tolke hva de mente med plastbruk i skolen, men jeg har inntrykket av at elevene tenkte på gjenstander de umiddelbart så var laget av plast, som for eksempel stoler.

#### ***5.4.2 Hvis vi blir presset til å finne nye løsninger, så gjør vi det***

Da elevene snakket om det første de tenkte på da de hørte ordet «plast», kom Alex frem til at han følte plast har blitt et negativt ladet ord:

**Alex:** Ja— jeg føler liksom at det {plast} nesten blir et negativt ladet ord. Liksom at plast er noe dårlig .. selv om det nødvendigvis ikke trenger å være det da.

*Intervju, Gruppe B*

Dette sa de andre gruppemedlemmene i Gruppe A seg enige i. Tara fra Gruppe T sa hun mente at plast var noe nytt og bra da det først ankom markedet, og før mennesker fant ut at plast kunne være farlig hadde samfunnet blitt avhengige. Gruppe A og Gruppe T ga uttrykk for at de mente plast hadde mange positive sider ved seg og at det var mennesker som gjorde plast farlig for miljøet.

Berit fra Gruppe B var kritisk til plastbruken i både intervjuet og diskusjonen. Gjentatte ganger sa Berit at plast ikke nødvendigvis trenger å være et økende problem. Berit trakk frem at

mennesker har levd uten plast tidligere og hadde andre løsninger, som for eksempel gjenbrukbare glassflasker for melk.

**Berit:** De klarte det {leve uten plast} jo før da, så jeg skjønner ikke hvorfor vi ikke skal klare å bytte ut noe av det vi holder på med i dag [...]

*Intervju, Gruppe B*

Berit mente også at man snart må sette en grense for at det er nok og forby plast. Bjarne på samme gruppe var enig og mente at det måtte noe katastrofalt til for at det skulle skje en stor endring i plastbruken. Videre i gruppediskusjon og gruppeintervju sa Berit gjentatte ganger at «det finnes andre materialer som er like bra som plast, vi må bare bli presset til å finne det», som for eksempel da det var snakk om plasser hvor plast har hatt negative ettervirkninger som ved forsøpling. Siden Berit sier at hun ikke forstår hvorfor mennesker i dag ikke kan leve uten en del av plasten slik som de gjorde før, tolker jeg det som at hun ikke tenkte på plastens bidrag til menneskenes liv.

De andre gruppene snakket om at plastbruken må kuttes ned, ikke forbys. De begrunnet det med at mennesker i dag er avhengige av plast i ulike produkter og plast blir brukt i nesten alt, derfor kunne det være en løsning å trappe ned plastbruken og prøve å finne en erstatte. Gruppene var enige om at man må prøve å finne en erstatte for plast, men at det ikke ennå fantes et materiale som kunne erstatte plast som hadde de samme egenskapene.

### **5.4.3 Oppsummering av funn fra Hovedtema 4**

- Selv om elevene var uenige om hva som burde komme først av helse og miljø i diskusjon om plastbruk, var grunnlaget for argumentene deres å redde flest mulig menneskeliv.
- Elevene mente at hvis man *måtte* kutte ned på plast, så er plast er nødvendig i elektriske ledninger, plastemballasje, sport, telefon, helse, eldrehjem, klær og plastflaske, og unødvendig i skoler, bygging og konstruksjon, rørleggerbransjen, sport og plastemballasje.
- Gruppe B ga uttrykk for at plastproblemene kunne vært unngått og mente at samfunnet ville finne en løsning hvis de prøvde.

## 6. Drøfting og svar på forskningsspørsmål

I dette kapitlet drøfter jeg resultatene fra kapittel 5 i lys av teori som er gitt i kapittel 2 og tidligere studier om menneskers holdninger, kunnskap og atferd til plast (se delkapittel 3.8). Først drøfter jeg de fire hovedtemaene «Livskvaliteten har økt etter at plast kom», «Plast har innvirkning på miljøet, både positivt og negativt», «Markedet bestemmer hvor mye plast og hvilke produkter av plast som produseres» og «Det er vanskelig å klare seg uten plast, men det finnes muligheter» hver for seg i delkapittel 6.1. Deretter svarer jeg på de tre forskningsspørsmålene i delkapittel 6.2. Til slutt presenteres kritikk av studien under delkapittel 6.3.

### 6.1. Drøfting av resultater

#### 6.1.1. Hovedtema 1: Livskvaliteten har økt etter at plast kom

Et av målene med undervisningsopplegget i min studie var at elevene skulle se plast fra ulike perspektiver, både positive og negative, fra miljø-, samfunns- og økonomiske perspektiver. På denne måten kunne det bidra til pluralistisk tilnærming og trening i kritisk tenkning hos elevene (Öhman & Östman, 2019, s. 75-76; Sinakou et al., 2019). Mens elevene diskuterte plast fra alle perspektivene i løpet av gruppediskusjonene og intervjuene, er utdragene under dette temaet kun fra samfunnsperspektivet. Elevene diskuterte samfunnsperspektivet ved plast ved å snakke om plast innenfor helseindustrien og at plast har ført til bedre livskvalitet hos mennesker på grunn av plast i medisinsk utstyr. Videre demonstrerte elevene samfunnsperspektivet ved å snakke om smarttelefonens bidrag til menneskers hverdag, som at telefonen er et verktøy for å gi tilgang til informasjon og mulighet til å kommunisere med mennesker over hele verden.

Gruppe T diskuterte om plast kunne erstattes med bomull eller ull i for eksempel engangshansker i helseindustrien, slik at plastforbruket kunne reduseres. Etter å ha vurdert alternative løsninger og påfølgende konsekvenser konkluderte elevene med at det er vanskelig å erstatte plast innenfor helseindustrien, fordi plast blant annet er enklere å sterilisere enn andre materialer. Anton og Gruppe A diskuterte konsekvensene av å erstatte plast med glass i sprøytebeholdere, og kom frem til at det vil føre til lavere produksjon av sprøyter samtidig som sand vil bli en mangelvare. Elevene viste her trekk fra ferdighetene «tolke og beskrive» og «konkludere» fra kritisk tenkning da de foreslo og vurderte alternative løsninger, som også er et mål i pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling (Öhman & Östman, 2019, s. 75-76; Facione, 1990). Gruppene konkluderte til slutt med at plast ikke kan unngås i engangshansker og sprøytebeholdere på grunn av plastens egenskaper til å holde materialet

sterilt, og den nærmest ubegrensede tilgangen på plast. Her vektla elevene helse og samfunn foran miljøet, og et mål var å redde menneskeliv.

Jeg vektla plastens betydning i helseindustrien i undervisningsopplegget mitt, siden resultatene fra spørreundersøkelsen viste at elevene var stort sett usikre på om plast har bidratt til økt livskvalitet og forventet menneskelig levealder (delkapittel 4.1.2). Det kan ha påvirket hva elevene vektla i diskusjonene og intervjuene. Den sosiovitenskapelige problemstillingen handlet også om plastbruk under pandemien hvor elevene snakket spesifikt om helse og miljø, og det førte nok til at elevene trakk inn plastens betydning i helseindustrien i intervjuene. Hvis jeg hadde vektlagt andre områder som for eksempel bygg og anlegg, ville det muligens ha ført til at elevene hadde snakket mer om disse områdene i diskusjonene og intervjuene.

Alex og Ally snakket om at plast er renslig og har hjulpet mennesker i kriger og verdenskriser. I undervisningsopplegget ble både første og andre verdenskrig trukket frem, og det er en mulig grunn til at elevene snakket om bruk av plast i kriger og kriser. I samme samtale snakket Alex og Ally også om at plastemballasje har vært med å redde liv i pandemien ved å forhindre smittespredning, fordi plastemballasje er mer hygienisk og renslig enn andre materialer. Også i Rhein & Schmid (2020) sin kvalitative studie om innbyggerne i Halle sitt syn på plastemballasje, kom det frem at innbyggerne var bevisst på fordelene med plastemballasje. Noe av det innbyggerne trakk frem som en av de viktige fordelene med plastemballasje er at plast gjør det mulig å lagre mat på en hygienisk måte.

Tiril og Tara snakket om at hvis man behandler plast «riktig» så er ikke plast dårlig for helsa, uten å forklare nærmere hva de mente med «riktig». Elevene nevnte imidlertid ikke mulige miljøgifter og farlige stoffer som plast i medisinsk utstyr kan være en transportør for, selv om det ble gjennomgått i undervisningsopplegget. I undervisningsopplegget snakket vi for eksempel om hvordan PVC var et mer egnet materiale i blodposer og intravenøse poser, og hvilke problemer forskere senere oppdaget knyttet til farlige stoffer som inntok menneskekroppen, se delkapittel 3.5.3 (Freinkel, 2011, s. 85-90).

Pithers & Soden (2000) skrev at kritisk tenkning er viktig i en verden som er i stadig endring, både sosialt og teknologisk. Siden smarttelefonen, som inneholder plast, har bidratt til kommunikasjon og informasjonsflyt på tvers av hele verden, mente Gruppe A at de nå kan se en sak fra ulike sider og forme egne meninger uten ytre påvirkninger. Dette er interessant fordi å forme selvstendige meninger og se en sak fra ulike sider trekkes frem i kritisk tenkning og

pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling (Facione, 1990; Öhman & Östman, 2019, s. 75-77). Elevene nevnte ikke eksplisitt kritisk tenkning eller pluralistiske holdninger og jeg sa heller ikke noe om disse i timen, og det er derfor uklart hva elevene mente. Det er også uklart om elevene mente at de vurderte kildene de fant på nett, og at smarttelefon ga muligheten til å lete og vurdere påliteligheten til ulike kilder opp mot hverandre. Eller om elevene tenkte at hvis de leser nok artikler med ulike synspunkter på en sak uten å nødvendigvis vise kildekritikk, så gjør de seg opp en upåvirket mening.

I min studie snakket elevene spesifikt om at telefonen var dårlig fra et samfunnsperspektiv siden det bidrar til å øke gapet mellom fattige og rike mennesker. Samtidig snakket de om at telefonen er dyr og påvirker menneskers økonomi negativt. I FNs (2021) beskrivelse av økonomiske dimensjonen handler dimensjonen blant annet om å redusere gapet mellom fattige og rike og sikre økonomisk trygghet for mennesker og samfunn. Videre handler FNs beskrivelse av samfunnsdimensjonen blant annet om å forbedre menneskelig levevilkår og sørge for at alle mennesker har et rettferdig grunnlag for anstendige liv. Både samfunnsdimensjonen og økonomiske dimensjonen handler derfor om å skape bedre levevilkårene for mennesker, og det kan være en av grunnen til at elevene forvekslet dimensjonene da de snakket om smarttelefon. I ettertid av undervisningsopplegget, og som senere kommenteres under «Kritikk av studien», virket det som at telefonen var en ugunstig gjenstand å diskutere fordi diskusjonene dreidde seg hovedsakelig om andre ting enn plast som for eksempler applikasjoner på telefonen.

### ***6.1.2. Hovedtema 2: Plast har innvirkning på miljøet, både positivt og negativt***

Elevene snakket om både positive og negative virkninger plast har på miljøet, og utdragene fra kodegruppene i dette temaet er fra et miljøperspektiv. Gruppene snakket for eksempel om at plast både kan redusere og øke klimagassutslipp. Videre snakket elevene om at plast er en stor forsøplingskilde i naturen, men at plast har bidratt til å redusere matsvinn som de anså som et annet miljøproblem. Elevene så dermed plast fra ulike sider i forhold til miljø, som er en del av ferdigheten «tolke og beskrive» i kritisk tenkning og et mål i pluralistisk tilnærming (Facione, 1990; Rudsberg & Öhman, 2010; Öhman & Östman, 2019, s. 75-76). Elevene foreslo også hvordan plastemballasje kan brukes rundt matvarer uten at det går utover matkvaliteten. Her brukte elevene ferdigheten «konkludere» i kritisk tenkning (Facione, 1990; Ennis, 1985). Videre er «selvregulering» en ferdighet i kritisk tenkning som Facione (1990) beskriver, som blant annet handler om å være oppmerksom på begrensninger av egen kunnskap. Elevene innrømmet at de var usikre på hvor mye klimagassutslipp plastproduksjonen bidrar med i



forhold til produksjon av andre materialer. Ved å innrømme egne begrensninger av kunnskap, viste noen av elevene at de var selvregulerende. Videre er for eksempel å reflektere over egne holdninger og motiver en del av å være selvregulerende. Dette viste ikke elevene i utdragene fra kodegruppene under dette temaet.

Flere studier undersøker folks holdninger til miljøproblemene knyttet til plast (Hammami et al., 2017; Soares et al., 2021a; Hartley et al., 2018; Veiga et al., 2016; Rhein & Schmid, 2020; Dilkes-Hoffman et al., 2019a). Disse studiene fant at de aller fleste deltakerne var kjent med og anså plast som et alvorlig miljøproblem. Elevene i min studie snakket også om at plast var et stort problem for miljøet med tanke på mikroplast, plastforsøpling og miljøgifter som påvirker økosystem og næringskjeder. I studien til Hammami et al. (2017) om videregåendeelevers oppfatninger om plastforsøpling, sa de fleste elevene også at plast er skadelig for miljøet. Studien viser også at kun halvparten av elevene hadde kunnskap om hvordan plast er skadelig for miljøet. Elevene i min studie snakket derimot om hvordan plast i naturen påvirker dyrene, og hvordan plast kan påvirke mennesker som er høyt oppe i næringskjeden. Dermed viste elevene i min studie at de hadde kunnskap om hvordan plast påvirker miljøet negativt og hvilke konsekvenser det kan få.

Veiga et al. (2016) skriver at kunnskap om plastforurensning er nødvendig for å utvikle miljøvennlig atferd. Elevene i min studie innrømmet at de kaster plast i naturen selv om de vet konsekvensene det har for miljøet. Resultatene fra min studie strider derfor delvis mot Veiga et al. sine resultater, og studien min viser at kunnskap om plastforurensning ikke nødvendigvis er nok for å oppnå miljøvennlig atferd.

I Soares et al. (2021a) sin studie om portugiseres oppfatninger om plastforsøpling, fant forskerne at manglende ressurser og alternativ til plastprodukter forhindret miljøvennlig atferd. Elevene i min studie mente at nordmenn hadde gode kildesorteringsmuligheter, og derfor burde det ha vært mindre plastforsøpling i Norge. Resultatene viser at gode muligheter for miljøvennlig atferd ikke nødvendigvis fører til miljøvennlig atferd, siden elevene kastet plast i naturen selv om de mente de har gode muligheter til kildesortering.

I likhet med Dilkes-Hoffman et al. (2019a) sin studie, viser resultatene fra min studie at holdningene og atferden til elevene ikke gjenspeilet kunnskapen deres og de ventet på at myndighetene og produsenter skulle innføre tiltak for å redusere plastforsøpling. Resultatene stemmer også overens med Hartley et al. (2018) sin studie om holdninger til plastforsøpling

som viste at deltakerne la ansvaret for plastforbruket på myndigheter og produsenter, som de også mente er de som er minst motivert for å gjøre en endring. Andre resultater fra Hartley et al. sin studie som samsvarer med mine resultater, er at deltakerne i Hartley et al. sin studie mente at ved å redusere plastbruken reduseres plastforsøplingen også.

Elevene viste til endringer som har blitt gjort for å redusere plastforbruket som de ikke er fornøyde med som for eksempel pappsugerør og treskje som følger med yoghurtbeger. Det virket som elevene reagerte på utskiftningen av sugerør og skje fordi store deler av emballasjen ellers er laget av plast. Det virket også som at elevene mente disse utskiftningen utgjør en liten forskjell som ikke kompenserer ulempene, som at de er mindre komfortable å drikke og spise med. At elevene mislikte pappsugerør og treskje strider imot det elevene mente om at det var på tide med en endring i hvordan plast brukes. Måten elevene motsa seg selv på, kan tyde på at de prøvde å si det de trodde jeg ønsket å høre om negative påvirkninger av plastforsøpling. Totalt sett tyder elevenes engasjement og de gjentatte gangene de snakket om miljøutfordringene med plast, på at elevene anså pappsugerør og treskje som små endringer med liten virkning på miljøet.

### ***6.1.3. Hovedtema 3: Markedet bestemmer hvor mye plast og hvilke produkter av plast som produseres***

Tidligere forskning som undersøkte hvordan elevene brukte miljø-, samfunns- og økonomidimensjonene i diskusjoner om bærekraft, har vist at elever ofte mente det er enklest å diskutere bærekraft ut fra samfunnsdimensjonen. Videre mente elevene i disse studiene at det er vanskelig å se sammenhengen mellom økonomi og bærekraftig utvikling (Berglund & Gericke, 2016; Walshe, 2013; Berglund et al., 2014). Flere av elevene i min studie snakket derimot om plast fra et økonomisk perspektiv, og utdragene fra kodegruppene under dette temaet handler kun om plast fra dette perspektivet. Elevene trakk blant annet frem at plast er billig som gir flere muligheten til å kjøpe produkter som inneholder plast. Egenskapene til plast som for eksempel at plast er enkel å forme, billig å produsere og et solid materiale fører også til økt etterspørsel av produkter med plast som igjen har stor virkning på økonomien i verden, ifølge elevene. Alle elevene trakk frem at i tillegg til at plast har egnede egenskaper, er det positivt at plast kan masseproduseres uten å risikere å gå tom for råmateriale som trengs for å lage plast.

Rhein & Schmid (2020) og Ketelsen et al. (2020) fant i sine studier at det varierte hvorvidt forbrukere mente de kunne påvirke plastbruken i sitt område. I min studie sa de fleste elevene

at forbrukere kan påvirke plastbruken gjennom hvilke varer de kjøper på butikken. Noen elever mente at å unngå å kjøpe varer med unødvendig plast og planlegge handlingen, vil føre til at produsenter må justere plastproduksjonen sin over tid. Andre elever trakk frem at forbrukere var avhengig av å kjøpe det som var tilgjengelig på butikken, og derfor i praksis hadde liten påvirkning på hvor mye plast som brukes i ulike varer. Det samme kom frem i Rhein & Schmid (2020) sin studie, som i tillegg fant at innbyggerne i Halle mente det var tidkrevende og lite praktisk å unngå plastvarer på butikken. Dette uttrykte også noen elever i min studie som sa at det var vanskelig å unngå varer med plastemballasje på butikken.

Ketelsen et al. (2020) sin meta-studie om folks holdninger til plastemballasje viser at faktorer som miljøbekymring, preferanser for økologisk mat, alder, kjønn og utdanning var med å bestemme om en forbruker var villig til å betale mer for varer pakket inn i mindre plast. Elevene i min studie var enige i at det varierte hvor villige folk er til å betale mer for varer med mindre plast. I likhet med Ketelsen et al. (2020) sin studie snakket elevene i min studie om at et bevisst forhold til miljøet spiller inn på om forbrukere kjøper miljøvennlige varer. Videre trakk elevene frem personlig økonomi, hvor nødvendig varen var, kvaliteten på varen og prisforskjeller som faktorer som påvirker om forbrukeren er villig til å kjøpe dyrere, miljøvennlige varer. Gruppene mente at det var grenser for hvor mye man var villig til å betale for å ha mindre plastemballasje, og at det handler utelukkende om miljøvennlig atferd hvis noen kjøper mye dyrere varer som inneholder mindre plast. Dette kom også frem i Rhein & Schmid (2020) studie.

#### ***6.1.4. Hovedtema 4: Det er vanskelig å klare seg uten plast, men det finnes muligheter***

I pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling er en av kjennetegnene å se en sak fra ulike sider og vurdere løsninger på problemer knyttet til bærekraft (Öhman & Östman, 2019, s. 75-76). Da elevene diskuterte den sosiovitenskapelige problemstillingen om plastbruk i pandemien, diskuterte de ut fra tre ulike synspunkter; helse foran miljø, miljø foran helse og en balansegang mellom helse og miljø. Alle elevene sa først at helse burde komme foran miljø, deretter begynte elevene å vurdere konsekvensene av å sette helse foran miljø over tid. Det førte til at elevene diskuterte andre synspunkt som miljø foran helse og en balansegang mellom miljø og helse. Selv om elevene diskuterte fra ulike synspunkter om hva som burde komme først av helse og miljø under en pandemi, var grunnargumentet til elevene det samme: redde flest mulig liv. Elevene var her uenige om hvilken prioritering av helse og miljø som vil redde flest liv både nå og i fremtiden. Å se en sak fra ulike sider og vurdere ulike løsninger som

elevene gjorde her, trekkes også frem i Faciones (1990) ferdighet for kritisk tenkning «tolke og beskrive». Ut fra resultatene forløp elevenes samtaler slik at jeg observerte en utvikling hos elevene mot økt kritisk tenkning og pluralistisk holdning i diskusjonene deres.

Ikke alle elevene i min studie så saken fra flere sider eller vurderte egne løsninger opp mot andre. Berit og Gruppe B snakket om at hvis menneskene blir presset nok, vil det føre til at de finner et nytt materiale som kan erstatte plast. Hun mente at det allerede finnes et materiale som har de samme ønskede egenskapene som plast og som i tillegg er miljøvennlig. Ifølge Berit handlet det bare om å oppdage materialet. Her presenterte Berit en løsning på problemet, med vurderte ikke sitt eget forslag og hvordan det kan gjennomføres. I kritisk tenkning innebærer det i ferdigheten «konkludere» å komme med forslag til løsninger og vurdere disse (Facione, 1990; Ennis, 1985). I pluralistisk tilnærming handler det blant annet om å kunne vurdere egne meninger og argument, som også går under «selvregulering» i kritisk tenkning (Rudsberg & Öhman, 2019; Facione, 1990). Berit vurderte ikke eget innspill da hun snakket om at et alternativt materiale som har mer ønskede egenskaper enn plast finnes, og at det kun handler om å oppdage det. I sine uttalelser kan det se ut til at Berit vektla miljødimensjon mest og ikke tok hensyn til andre perspektiver som er et av målene innenfor kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming (Facione, 1990; Öhman & Östman, 2019, s. 75-76).

Gruppe A hverken foreslo eller vurderte ulike løsninger til å fjerne plast i sport og sportsutstyr, da de diskuterte om plast i ulike sporter er nødvendig. Gruppen konkluderte med at de kunne overleve uten sport, men mente at det hadde vært kjedelig. I dette tilfellet virket det som at elevene mente det var «alt eller ingenting», og det er mulig at hvordan jeg stilte spørsmålene motiverte dette. Her viste ikke elevene ferdigheten «konkludere» fra kritisk tenkning (Facione, 1990).

Gruppe T mente at det ikke er livsnødvendig at mat holder seg lenge og at det i dag er et overdrevent bruk av plastemballasje rundt matvarer. En grunn til at gruppen mente plastemballasje er unødvendig, kan være fordi de tenkte på overflødig plastemballasje som økte i pandemien og ikke på varer som er avhengig av emballasjen for å fraktes over store avstander. Gruppe T sine uttalelser støtter derfor funn i Rhein & Schmids (2020) studie av Halles innbyggers syn på plastemballasje om at plast er viktig, men at det likevel er et overforbruk av plastemballasje. Gruppe A mente derimot at emballasje er et nødvendig bruksområde for plast fordi holdbarhet til mat forlenges som de mente var viktig for å skaffe nok mat til folk over hele verden, fordi det åpner for mathandel mellom land.

Undervisningsopplegget kan ha påvirket hva elevene tok opp og vektla i gruppediskusjoner og i intervjuene. Svarene til elevene om hvilke områder plast er nødvendig og unødvendig, kan tyde på at de manglet kunnskap om flere av bruksområdene til plast. For eksempel mente en gruppe at plast er unødvendig i bygg og anlegg. Millet et al. (2019) skrev en artikkel om plastens bruksområder, og her blir plast i bygg og anlegg påpekt som en løsning for å redusere klimagassutslipp, samtidig som stor tilgang på materialet gjør at flere bygninger kan bygges. Undervisningsopplegget har ikke gått i dybden på alle områder plast blir brukt, og det kan være at elevene har misforstått plastens bidrag innenfor bygg og anlegg som for eksempel at vinduer av plast er isolerende. Heller ikke i intervjuene fant det sted noe dyptgående diskusjon om hvordan plast påvirker de ulike bruksområdene. Det er derfor vanskelig å avgjøre om elevene mente oppriktig at plast ikke bør brukes i bygninger og rør, eller om de ikke tenkte på at rør og for eksempel vinduer er laget av plast. Elevene sa også at skole er et unødvendig område for plast, uten å utdype hva de mente med det. Hvorfor elevene mente at skole og bygningsområder er unødvendige bruksområder for plast er derfor uklart.

## **6.2. Svar på forskningsspørsmålene**

I det følgende presenterer jeg svar på de tre forskningsspørsmålene i min studie.

### ***6.2.1. Hvilke holdninger har elevene til plast i samfunnet etter å ha lært om plastens historie?***

Elevene mente det er mange fordeler med plast. Alle elevene mente at man ikke kan eller bør kvitte seg med *all* plast, men heller prøve å redusere overflødig plastbruk, som for eksempel ved innpakking av avokado som er beskyttet av skall. Disse funnene stemmer overens med funn fra Rhein & Schmid (2020) sin studie. Elevene i min studie mente at egenskapene og tilgangen på råmaterialer til plast gjør plast bedre egnet enn andre materialer som ull og stål, og plast er derfor vanskelig å erstatte. Videre mente elevene at bedre helsetilbud på grunn av medisinsk utstyr av plast har økt livskvaliteten til mennesker, mer utveksling av varer mellom land ga økonomisk vekst i ulike land, og de mente plast har vært med å redusere noen påvirkninger på miljøet som mindre matsvinn og lavere drivstofforbruk.

Elevene mente også at plast har alvorlige konsekvenser når det havner i naturen, for eksempel at dyr kan dø av plast i naturen når miljøgifter kommer inn i næringskjeden. Disse holdningene er lik tidligere studier som undersøkte folks kunnskap, holdninger og atferd til miljøvirkninger av plast (Soares et al., 2021a; Ketelsen et al., 2020; Dilkes-Hoffman et al., 2019a; Hartley et al., 2018; Veiga et al., 2016). Videre var holdningen til elevene at man må prøve å redusere

plastforsøplingen, og det krever en felles innsats fra bedrifter, produsenter, myndigheter og forbrukere.

### ***6.2.2. Hvordan prioriterer elevene nødvendige bruksområder for plast etter å ha lært om plastens historie?***

Elevene snakket en del om at man burde kutte ned plastforbruket. Da elevene svarte på hvor de mente plast var *nødvendig*, betyr *nødvendig* bruksområder hvor de ikke ville erstatte plast med andre materialer. Svarene handler derfor om hvilke områder som elevene mente ikke burde bli plastfrie. I undervisningsopplegget ble ikke ulike plasttyper og egenskapene deres vektlagt. Elevene snakket derfor ikke om ulike plasttyper da de diskuterte nødvendige bruksområder for plast.

Når elevene prioriterte nødvendige bruksområder for plast, mente de at det var viktig med plast på områder hvor plast bidro til å redde eller forlenge menneskers liv. Å ha utstyr laget av plast i helseindustrien anså elevene som nødvendig bruk av plast på grunn av plastens egenskaper når det gjelder renslighet og sterilitet, og stor tilgang på plast som gir mulighet for masseproduksjon av utstyr. Innenfor helseindustrien ble utstyr på sykehus, eldreheim og «ting som har med kroppen å gjøre, som tannlege» nevnt.

En annen begrunnelse som elevene brukte til å velge ut hvilke bruksområder plast er nødvendig, var områder hvor plast har positiv effekt på miljø, samfunn eller økonomi. Elevene mente plast var nødvendig i transportmidler fordi plastkomponenter i transportmidler bidrar til å redusere forbruket av drivstoff. Noen elever nevnte også plastemballasje som et nødvendig bruksområde fordi det bidrar til mindre matsvinn. Plast i smarttelefon og ladere var nødvendige bruksområder fordi det bidrar til kommunikasjon og informasjonsflyt mellom mennesker over hele verden, som ifølge elevene er positivt fra et samfunnsperspektiv.

Til slutt mente elevene at plast er nødvendig på områder hvor mennesker er avhengige av gjenstandene som inneholder plast, og å erstatte plast vil føre til at naturlige materialer blir brukt opp. I dette tilfellet diskuterte elevene om plast er nødvendig å bruke i klær, siden mange klær er laget av en eller annen plasttype (se delkapittel 3.5.2). Elevene diskuterte ulike naturlige alternativer som ull og bomull for å erstatte plast i klær, men kom frem til at det er både ressurskrevende og naturlige materialer er begrenset i mengde. Derfor konkluderte elevene med at plast i klær er nødvendig.

### ***6.2.3. Hvordan viste elevene eventuelle pluralistiske holdninger og kritisk tenkning i gruppediskusjoner og i intervjuene?***

I utdragene fra kodegruppene i Hovedtemaene 1-3, vektla elevene samfunns-, miljø- og økonomiske perspektiver, som ble drøftet under hvert hovedtema. Videre viser resultatene at elevene diskuterte positive og negative sider ved plast innenfor perspektivene. Elevene viste derfor pluralistiske holdninger og kritisk tenkning ved at de diskuterte plast fra ulike perspektiver (Öhman & Östman, 2019, s. 75-76; Facione, 1990).

Å foreslå og vurdere konsekvenser av egne og andres løsninger er noe som vektlegges i ferdigheten «tolke og beskrive» og «konkludere» i kritisk tenkning (Facione, 1990). Det er også noe som vektlegges i pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling (Öhman & Östman, 2019, s. 75-76). Elevene foreslo og vurderte alternative løsninger for å redusere plastforbruket. I problem 2 hvor elevene diskuterte om helse eller miljø burde komme først med tanke på plastbruk under pandemien, vurderte elevene konsekvenser av ulike løsninger som førte til at de foreslo nye løsninger. For eksempel mente elevene først at helse må komme før miljø, men etter å ha vurdert konsekvensene av denne løsningen vurderte de andre alternativer. Elevene foreslo og vurderte også andre materialer enn plast i ulike produkter, men kom frem til at plast er bedre egnet ved at andre materialer ofte er mer ressurskrevende og begrenset i mengde. På denne måten viste derfor elevene pluralistiske holdninger og kritisk tenkning.

Elevene sa i mot seg selv da de ønsket at ulike produkter skulle bli laget av annet materiale enn plast, men samtidig var negative til pappsugerør og treskje. Noen av elevene reflekterte over egne motiver og holdninger da han sa at selv om pappsugerør og treskje var mindre komfortabelt å drikke og spise med, så hadde de en positiv innvirkning på miljøet. Derfor var det likevel positivt at plast er byttet ut i disse produktene, mente han. Å reflektere over egne motiver og holdninger er en del av «selvregulering» i kritisk tenkning (Facione, 1990), og noen av elevene viste dermed dette. Noen elever viste også at de var selvregulerende ved å innrømme manglende kunnskap om klimagassutslipp ved produksjon av ulike materialer.

Ved å være åpen for å diskutere andre løsninger og meninger som i for eksempel problem 2, viste elevene pluralistiske holdninger og anlegg fra kritisk tenkning ved å være åpen for andre synspunkter og meninger og fleksibel i vurdering av andre alternativer (Facione, 1990; Öhman & Östman, 2019, s. 75-76). I problemene i timen og i diskusjonene lyttet elevene til hverandre og de diskuterte nye synspunkter som ble presentert underveis.

### 6.3. Kritikk av studien

I studien utviklet og gjennomførte jeg et undervisningsopplegg. Undervisningsopplegget var tilpasset min studie fra deler av ENSITEs (ICSE, u.å) undervisningsopplegg om plast. En svakhet med studien er at undervisningsopplegget kun ble testet på en person i 20-årene uten realfaglig bakgrunn utover naturfag på VG1, og ikke en gruppe naturfagelever på VG1. Ved å teste undervisningsopplegget på en gruppe naturfagelever på VG1, kunne jeg ha fått tilbakemeldinger på hva som var uforståelig i undervisningsopplegget fra deres ståsted. I tillegg til tilbakemeldinger, kunne jeg ha observert hvordan elevene diskuterte oppgavene. Ved å høre elever diskutere på forhånd, kunne jeg ha oppdaget om oppgavene trengte flere spesifiseringer for å få ønsket utfall som var at elevene skulle diskutere plast fra flere sider. For eksempel kunne jeg ha oppdaget at telefon var en uegnet gjenstand å diskutere, da diskusjonene handlet mer om hvordan elevene brukte telefonen og ikke om plast i telefon fra miljø-, samfunn- og økonomiske perspektiver. Jeg kunne også fått et innblikk i hvor lang tid elevene brukte på hver oppgave. I gjennomføringen av undervisningsopplegget mente elevene at de var ferdige med begge oppgavene etter 3-7 minutter. Jeg ba elevene fortsette å diskutere en stund til, noe de gjorde. Jeg skulle ha vært tydeligere på hva jeg forventet av elevene i gruppediskusjonene, og kanskje burde jeg brukt lengre tid på å presentere oppgavene og hva de innebar. For eksempel kunne jeg ha laget noen underspørsmål som støttestruktur i diskusjonene som «Hvilke konsekvenser vil [elevenes forslag] ha på økonomi, samfunn og miljø?».

En annen svakhet fra gjennomføringen av undervisningsopplegget er min egen klasseledelse og det at jeg er en uerfaren forsker. Det var en stor klasse og faglærer beskrev klassen som umoden. I gjennomførelsen av undervisningsopplegget var jeg alene som lærer, og elevene var urolige og ukonsentrerte da de diskuterte oppgavene. Som lærer i undervisningsopplegget ønsket jeg å veilede elevene i diskusjonene og opprettholde elevenes konsentrasjon på oppgavene. Mens som forsker ønsket jeg å unngå å stille ledende spørsmål og styre elevene i bestemte retninger. Det var derfor vanskelig å bestemme hvor mye jeg skulle inkludere meg i gruppediskusjonene. Det har også ført til at en del av datamaterialet mitt er av at elevene snakket om irrelevante temaer.

En svakhet fra intervjuene er at jeg er en uerfaren intervjuer. Før denne studien har jeg gjennomført to intervju i forbindelse med et annet emne. Erfaringene fra tidligere intervju gjorde meg oppmerksom på hva jeg ønsket å unngå i denne studiens intervju, som for eksempel å stille ledende spørsmål. Jeg merker i ettertid at intervjuene jeg gjennomførte i denne studien



også har forbedringspotensial. I intervjuene prøvde jeg å følge tipsene fra Robson & McCartan (2016, s. 288-289) og stille oppfølgingsspørsmål som ikke var ledende, og jeg forberedte mulige oppfølgingsspørsmål på forhånd. Bevisstheten på å ikke stille ledende spørsmål, kan ha ført til at jeg vegret meg for å stille spontane oppfølgingsspørsmål i intervjuene. Istedenfor å stille mange spørsmål, brukte jeg blant annet stillhet og «mmhmm» for å oppmuntre elevene til å fortelle mer. I ettertid ser jeg at jeg skulle ha stilt flere oppfølgingsspørsmål for å klargjøre bedre hva elevene mente i utsagnene sine. For eksempel skulle jeg ha bedt elevene utrede hvorfor de mente plast er unødvendig i skolen og hvordan skolen ville sett ut uten plast. Vage og få begrunnelser for elevenes meninger førte til et større tolkningsrom, og jeg kan ha misforstått hva elevene mente med noen av utsagnene. Det kan også ha påvirket påliteligheten til studien, ved at mine erfaringer og forkunnskaper påvirket tolkningene mine i større grad (Tjora, 2017, s. 235).

En annen svakhet ved intervjuene er at de ble gjennomført fire og syv dager etter undervisningsopplegget. Elevene hadde glemt en del av det de snakket om i gruppediskusjonene og det som ble gjennomgått i timen da intervjuene ble gjennomført. Hvis jeg hadde gjennomført intervjuene dagen eller to dager etter undervisningen, ville undervisningsopplegget vært friskere i elevenes minne. Intervjuene ble holdt noen dager etter undervisningsopplegget for å gi meg tid til å høre igjennom lydopptakene, og mulighet til å forberede meg siden det elevene sa i diskusjonene skulle trekkes inn i intervjuene.

En annen mulig svakhet er at kartleggingen jeg gjorde av elevenes holdninger og kunnskap knyttet til plast ikke ble brukt som en kilde til datamateriale. Kartlegging ble isteden brukt til å bestemme hva som ble vektlagt i undervisningsopplegget. Ifølge Robson & McCartan (2016, s. 171) kan validiteten økes ved å triangulere dataene med flere kilder til datamateriale, som for eksempel med en pre- og posttest. I min studie hadde jeg to kilder til datamateriale, men å ha med enda flere kilder kan være med å øke validiteten enda mer.

En annen mulig svakhet ved studien er at miljøproblemer med plast ble undervist fire-fem måneder tidligere. Jeg fikk en kort innføring i hva faglæreren hadde vektlagt i undervisningen om miljøproblemer med plast. Hvis jeg hadde undervist om både positive og negative sider ved plast, ville jeg hatt en bedre innsikt i bakgrunnen til elevene. Siden jeg kun hadde en kort repetisjon av miljøproblemer med plast og vektla hovedsakelig positive sider ved plast i samfunnet, kan dette ha påvirket diskusjonene til elevene da elevene muligens husket mest fra

mitt undervisningsopplegg. Men selv om undervisningsopplegget mitt var ferskest for elevene, trakk elevene likevel inn miljøproblematikk i diskusjonene.

En annen mulig svakhet med studien er at mine forkunnskaper og motiver med studien kan ha påvirket påliteligheten til studien. Som nevnt i delkapittel 4.5 om studiens kvalitet, har mine egne oppfatninger om plast påvirket gjennomføringen av datainnsamlingen, men det påvirket også min analyse av datamaterialet (Tjora, 2017, s. 235). For å øke påliteligheten har jeg i kapittel 5 med resultat og analyser valgt å ta med sitater for å være transparent, som Tjora (2017, s. 248-249) skriver er viktig.

## 7. Konklusjon og implikasjoner

I dette kapittelet presenterer jeg svar på problemstillingen (delkapittel 7.1), implikasjoner studien gir (delkapittel 7.2) og mulige videre studier (delkapittel 7.3)

### 7.1 Svar på problemstilling

Problemstillingen i min studie er:

Hvilke oppfatninger har elever til plast i samfunnet etter å ha lært om plastens historie, og hvordan kan et undervisningsopplegg som setter søkelyset på flere sider ved plast i samfunnet bidra til kritisk tenkning og pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling?

Studien min viser at elevene oppfattet plast som viktig for hvordan mennesker lever i dag og at plast er noe mennesker har blitt avhengige av. Elevene sin oppfatning var at plast har mange positive egenskaper som gjør det bedre egnet enn naturlige materialer, og derfor mente elevene at det ikke er enkelt å erstatte plast. Egenskapene elevene trakk frem var blant annet lang holdbarhet, enkel å sterilisere og beskytter produktet mot fukt og bakterier (se boks 5.1). På grunn av flere av plastens egenskaper ønsket ikke elevene å erstatte plast i helseindustrien, klær, transportmidler, elektriske ledninger og smarttelefon (som er laget av plast og andre materialer).

Oppfatningen til elevene var at plast er positivt for miljøet fordi det kan redusere klimagassutslipp og mengden mat som kastes. Videre mente de at plast er positivt for samfunnet på grunn av plast i medisinsk utstyr og mulighet for kommunikasjon og informasjonsflyt over hele verden ved hjelp av smarttelefonen. Elevene mente også at plast er positivt fra et økonomisk perspektiv, da plast har ført til et marked med utveksling av varer mellom land og har bidratt til økonomisk vekst i flere land.

Elevene oppfattet forsøpling av plast som et alvorlig problem, fordi dyr dør og miljøgifter kommer inn i næringskjedene. Elevene var positive til å innføre tiltak for å redusere plastbruken ved å erstatte plast på områder med materialer som har omtrent samme egenskaper. Ifølge elevene har enkeltpersoner liten mulighet til å påvirke hvorvidt plastforsøplingen reduseres, og derfor mente de at det kreves en felles innsats fra flere deler av samfunnet som inkluderer produsenter, myndigheter, bedrifter og forbrukere.

Studien viser at elevene viste pluralistiske holdninger og kritisk tenkning ved å diskutere plast fra ulike perspektiver, vurdere alternative løsninger, reflektere over egne motiver, gjøre seg opp en mening og være åpen og fleksibel i vurdering av løsninger til plastforsøplingen (se

delkapittel 6.2.3). Tidligere forskning har vist at å knytte gruppediskusjonene til autentiske problemer som elevene har et forhold til og bruk av sosiovitenskapelige problemstillinger kan bidra til kritisk tenkning (Abrami et al., 2015; Lai, 2011; Ferguson & Krange, 2020; Stern et al., 2014; Zeidler & Nichols, 2009). Resultatene i denne studien bekrefter at diskusjonsoppgavene om plast som var knyttet til elevenes egne erfaringer, kan bidra til å oppnå flere av målene i pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling og kritisk tenkning.

Zeidler & Nichols (2009), Santos (2017) og Lai (2011) skriver at forkunnskaper om temaet som diskuteres, er viktig for å kunne diskutere temaet fra flere sider. Målet med gjennomgangen av plastens historie var å vise hvordan plast har påvirket samfunnet siden 1860-tallet og samtidig vise flere sider ved plast. På denne måten kunne elevene få kunnskap til og diskutere plast fra flere sider enn kun som et miljøproblem. Elevene trakk inn flere eksempler og poeng i diskusjonene og intervjuene som har blitt nevnt i undervisningsopplegget, som for eksempel MR-maskin, renslighet innenfor helse, mindre matsvinn, redusert drivstofforbruk og billig masseproduksjon av varer som gjør at flere får tilgang til varene. Resultatene viser derfor at vektlegging av ulike sider ved plast og gjennomgang av plastens historie, kan ha bidratt til ny eller oppfrisket kunnskap slik at elevene kunne diskutere plast fra flere sider.

I dette undervisningsopplegget ble undervisningstilnærmingen «*immersion*» brukt, som handler om at temaet for timen vektlegges og at kritisk tenkning ikke nevnes eksplisitt, se delkapittel 2.2.2 om undervisning som kan bidra til kritisk tenkning (Ennis, 1989). Ifølge Ennis (1989) er «*mixed*» den mest effektive undervisningsstrategien, da den både vektlegger temaet for timen og eksplisitt trekker inn kritisk tenkning. Likevel viser resultatene fra denne studien at *immersion* også kan bidra til kritisk tenkning når ulike sider ved plast blir vektlagt i undervisningen, siden elevene viste ferdigheter og anlegg fra kritisk tenkning og pluralistiske holdninger.

## 7.2 Implikasjoner

Denne studien viser at elevene så både positive og negative sider ved plast i dagens samfunn og de var derfor ikke ensidig negative eller positive til bruken av det. I studien diskuterte elevene blant annet plast fra miljø-, samfunn- og økonomiske perspektiver, og studien viser at elevene hadde et nyansert syn på plast. Jeg vil derfor støtte det Rhein & Schmid (2020) skriver i sin studie om å studere menneskers oppfatninger om plast ved å ha åpne spørsmål for å få et nyansert bilde av oppfatningene deres til plast.

I norsk læreplan står det at undervisning om bærekraftig utvikling skal gi elevene forståelse for utviklingstrekk i samfunnet og forstå sammenhengen mellom samfunns-, økonomiske og miljømessige forhold (Kunnskapsdepartementet, 2017). Denne studien viser at undervisningsopplegget om plastens historie kan belyse en del av samfunnsutviklingen, og i tillegg vektlegge samfunns-, økonomiske og miljømessige forhold. Problem 1 ba også elevene eksplisitt å diskutere positive og negative sider ved en plastgjenstand fra miljø-, samfunns- og økonomiske perspektiver. Elevene diskuterte plast fra disse perspektivene og trakk frem noe av utvikling i samfunnet ved at samfunnet har for eksempel blitt et forbrukersamfunn. Å bruke plast og plastens historie kan derfor egne seg som tema i pluralistisk tilnærming til undervisning for bærekraftig utvikling.

Problemene gitt i undervisningsopplegg i denne studien viser at de kan bidra til kritisk tenkning og pluralistiske holdninger ved at de legger opp til å se plast fra flere sider og vurdere ulike løsninger for å redusere negative påvirkninger fra plast på miljøet. Ved å gjennomgå deler av plastens historie, kan også elevene ha fått mer kunnskap om flere sider ved plast som de trakk inn i diskusjonene. Å sette søkelyset på flere sider ved plast gjennom plastens historie og inkludere autentiske problemer som legger opp til diskusjon fra flere sider av saken, kan derfor bidra til at elevene viser ferdigheter og anlegg fra kritisk tenkning.

### 7.3 Videre studier

Da mange studier kun ser på folks kunnskap, holdninger og atferd til plastforurensning (Soares et al., 2021a; Ketelsen et al., 2020; Dilkes-Hoffman et al., 2019a; Hartley et al., 2018; Veiga et al., 2016), kunne det vært interessant å fortsette å undersøke andre oppfatninger folk har om plast. Det kunne vært interessant å gjennomføre flere studier som ser på elevenes oppfatning om plast, som har hatt undervisning om både positive og negative sider ved plast. Hvis jeg skulle fortsette arbeidet videre, ville jeg gjennomført en lignende studie som også har en pre- og post-test som kilde til datamateriale som kartlegger elevenes kunnskap og holdninger om plast på det som skal gjennomgås i undervisningsopplegget. Jeg ville da ha sett på hvordan plastens historie kan påvirke kunnskap og oppfatninger hos elevene. Da er det ønskelig at studien foregår over en lengre tidsperiode, slik at det gir bedre tid til å gjennomgå deler av plastens historie og flere muligheter til elevaktiv undervisning.

Det kunne også vært interessant å se nærmere på samsvaret mellom elevenes holdninger og kunnskaper med deres atferd over en lengre tidsperiode, hvor det er pluralistisk tilnærming til undervisningen. Denne studien bar noen preg av pluralistisk tilnærming, som for eksempel presentasjon av ulike sider av temaet og gruppediskusjonene (Rudsberg & Öhman, 2010; Öhman & Östman, 2019, s. 75-76). Men det hadde vært interessant å videreutvikle undervisningsopplegget i denne studien til å inneholde enda mer pluralistisk tilnærming til undervisningen for å se om det fører til endring i elevenes atferd, siden pluralistisk tilnærming har fått kritikk for å være tidkrevende uten å føre til bærekraftige handlinger blant elevene (Öhman & Östman, 2019, s. 79-81, Pauw et al., 2015). Det hadde også vært interessant å se om det videreutviklede undervisningsopplegget fra denne studien kan oppfylle «elevene skal få kunnskap og respekt for naturen» (opplæringens verdigrunnlag) og «utvikle kompetanse som gjør de i stand til å ta ansvarlige valg og handle etisk og miljøbevisst» (det tverrfaglige temaet *bærekraftig utvikling*), og bidra til kritisk tenkning (Kunnskapsdepartementet, 2017).

## Litteratur

- Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Waddington, D. I., Wade, C. A., & Persson, T. (2015). Strategies for teaching students to think critically: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 85*(2), 275-314. <https://doi.org/10.3102/0034654314551063>
- Andrady, A. L. (2015). *Plastics and environmental sustainability*. John Wiley & Sons.
- Andrady, A. L., & Neal, M. A. (2009). Applications and societal benefits of plastics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364*(1526), 1977-1984. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0304>
- Bailin, S., Case, R., Coombs, J. R., & Daniels, L. B. (1999). Conceptualizing critical thinking. *Journal of Curriculum Studies, 31*(3), 285-302. <https://doi.org/10.1080/002202799183133>
- Berglund, T., & Gericke, N. (2016). Separated and integrated perspectives on environmental, economic, and social dimensions – an investigation of student views on sustainable development. *Environmental Education Research, 22*(8), 1115-1138. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1063589>
- Berglund, T., Gericke, N., & Rundgren, S.-N. C. (2014). The implementation of education for sustainable development in Sweden: investigating the sustainability consciousness among upper secondary students. *Research in Science & Technological Education, 32*(3), 318-339. <https://doi.org/10.1080/02635143.2014.944493>
- Birdsall, S. (2010). Empowering Students to Act: Learning About, Through and From the Nature of Action. *Australian Journal of Environmental Education, 26*, 65-84. <https://doi.org/10.1017/S0814062600000835>
- Carpenter, E. J., & Smith Jr, K. (1972). Plastics on the Sargasso Sea surface. *Science, 175*(4027), 1240-1241. DOI: 10.1126/science.175.4027.1240
- Dalen, M. (2004). *Intervju som forskningsmetode : en kvalitativ tilnærming*. Universitetsforlaget
- Den nasjonale forskningsetiske komité. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. Hentet 24. mars 2022 fra <https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-som-pdf/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora.pdf>
- Dilkes-Hoffman, L. S., Pratt, S., Laycock, B., Ashworth, P., & Lant, P. A. (2019a). Public attitudes towards plastics. *Resources, Conservation and Recycling, 147*, 227-235. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.05.005>
- Dilkes-Hoffman, L., Ashworth, P., Laycock, B., Pratt, S., & Lant, P. (2019b). Public attitudes towards bioplastics – knowledge, perception and end-of-life management. *Resources, Conservation and Recycling, 151*, 104479. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104479>
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational leadership, 43*(2), 44-48.

- Ennis, R. H. (1989). Critical Thinking and Subject Specificity: Clarification and Needed Research. *Educational Researcher*, 18(3), 4-10. <https://doi.org/10.3102/0013189X018003004>
- Facione, P. (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction (The Delphi Report).
- Facione, P. A., Sánchez, C. A., Facione, N. C., & Gainen, J. (1995). THE DISPOSITION TOWARD CRITICAL THINKING. *The Journal of General Education*, 44(1), 1-25. <http://www.jstor.org/stable/27797240>
- Ferguson, L. E., & Krange, I. (2020). Hvordan fremme kritisk tenkning i grunnskolen? Forskningsbaserte forslag. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 104(2), 194-205. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2020-02-09>
- FN. (2021, 28.10.21). *Bærekraftig utvikling*. FN. Hentet 9.mars 2022 fra <https://www.fn.no/tema/fattigdom/baerekraftig-utvikling>
- Freinkel, S. (2011). *Plastic: a toxic love story*. Text Publishing Melbourne Australia
- Gough, S. (2002). Increasing the Value of the Environment: A 'real options' metaphor for learning. *Environmental Education Research*, 8(1), 61-72. <https://doi.org/10.1080/13504620120109664>
- Hammami, M. B. A., Mohammed, E. Q., Hashem, A. M., Al-Khafaji, M. A., Alqahtani, F., Alzaabi, S., & Dash, N. (2017). Survey on awareness and attitudes of secondary school students regarding plastic pollution: implications for environmental education and public health in Sharjah city, UAE. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(25), 20626-20633. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9625-x>
- Hartley, B. L., Pahl, S., Veiga, J., Vlachogianni, T., Vasconcelos, L., Maes, T., Doyle, T., d'Arcy Metcalfe, R., Öztürk, A. A., Di Berardo, M., & Thompson, R. C. (2018). Exploring public views on marine litter in Europe: Perceived causes, consequences and pathways to change. *Marine Pollution Bulletin*, 133, 945-955. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.05.061>
- ICSE. (u.å). *ENSITE Environmental socio-scientific issues in initial teacher education. Modules for Initial Teacher Education*. Hentet 20.januar 2022 fra <https://icse.eu/ensite/modules/>
- Ketelsen, M., Janssen, M., & Hamm, U. (2020). Consumers' response to environmentally-friendly food packaging - A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 254, 120123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120123>
- Kopnina, H. (2014). Revisiting Education for Sustainable Development (ESD): Examining Anthropocentric Bias Through the Transition of Environmental Education to ESD. *Sustainable Development*, 22(2), 73-83. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sd.529>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. Hentet 15 februar 2022 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>



- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg. ed.). Gyldendal akademisk.
- Lai, E. R. (2011). Critical thinking: A literature review. *Pearson's Research Reports*, 6(1), 40-41.
- Laist, D. W. (1987). Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 18(6, Supplement B), 319-326.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(87\)80019-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0025-326X(87)80019-X)
- Lederman, N. G., Antink, A., & Bartos, S. (2014). Nature of Science, Scientific Inquiry, and Socio-Scientific Issues Arising from Genetics: A Pathway to Developing a Scientifically Literate Citizenry. *Science & Education*, 23(2), 285-302. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9503-3>
- Li, S. X., Wang, Z. H., Li, S. Q., Gao, Y. J., & Tian, X. H. (2013). Effect of plastic sheet mulch, wheat straw mulch, and maize growth on water loss by evaporation in dryland areas of China. *Agricultural Water Management*, 116, 39-49.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agwat.2012.10.004>
- Lozano, M., & Cid, J. (2013). DEHP plasticizer and blood bags: challenges ahead. *ISBT Science Series*, 8(1), 127-130. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/voxs.12027>
- Lönngren, J. (2017). *Wicked problems in engineering education: preparing future engineers to work for sustainability*. Doktorgrad. Göteborg: Department of Communication and Learning in Science, Chalmers University of Technology.
- Mastro, P. F. (2016). *Plastics product design*. John Wiley & Sons.
- Meikle, J. L. (1995). *American plastic: a cultural history*. Rutgers University Press.
- Millet, H., Vangheluwe, P., Block, C., Sevenster, A., Garcia, L., & Antonopoulos, R. (2019). The nature of plastics and their societal usage. I R.M. Harrison & R. E. Hester (Red.), *Plastics and the Environment* (s.1-20). The Royal Society of Chemistry.
- Öhman, J., & Östman, L. (2019). Different teaching traditions in environmental and sustainability education. I K. Van Poeck, L. Östman & J. Öhman, *Sustainable development teaching: Ethical and political challenges*, (s.70-82). Routledge.
- Olsson, D., & Gericke, N. (2016). The adolescent dip in students' sustainability consciousness Implications for education for sustainable development. *The Journal of Environmental Education*, 47(1), 35-51. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1075464>
- Paul, R., Chatterjee, D. P., & Dutta, K. (2016). Concerns regarding “plastic” pollution: reasons, effects and needs to generate public awareness. *Int. J. Humanities Social Sci. Studies*, 3, 123-148.
- Pauw, J. B., Gericke, N., Olsson, D., & Berglund, T. (2015). The Effectiveness of Education for Sustainable Development. *Sustainability*, 7(11). <https://doi.org/10.3390/su71115693>
- Pithers, R. T., & Soden, R. (2000). Critical thinking in education: A review. *Educational research*, 42(3), 237-249. <https://doi.org/10.1080/001318800440579>

- Pruter, A. T. (1987). Sources, quantities and distribution of persistent plastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 18(6, Supplement B), 305-310.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(87\)80016-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0025-326X(87)80016-4)
- Rhein, S., & Schmid, M. (2020). Consumers' awareness of plastic packaging: More than just environmental concerns. *Resources, Conservation and Recycling*, 162, 105063.  
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105063>
- Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4(2), 155-169. <https://doi.org/10.1007/BF01405730>
- Robson, C. & McCartan, K. (2016). *Real world research : a resource for users of social research methods in applied settings* (4. utgave). Wiley.
- Rudsberg, K., & Öhman, J. (2010). Pluralism in practice – experiences from Swedish evaluation, school development and research. *Environmental Education Research*, 16(1), 95-111.  
<https://doi.org/10.1080/13504620903504073>
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Sandås, A., & Isnes, A. (2015). Utdanning for bærekraftig utvikling. *Kimen 2015, 1*. Hentet 10. mars 2022 fra <https://www.naturfagsenteret.no/c2058927/binfil/download2.php?tid=2124018>
- Santos, L. F. (2017). The role of critical thinking in science education. *Online Submission*, 8(20), 160-173.
- Scheie, E., & Halvorsen, L. (2018). Fremtiden er i klasserommet ditt! Kritisk tenkning i arbeid med bærekraftig utvikling. *Naturfag*, 1(1), 104-107. Hentet 26. mars 2022 fra <https://www.naturfagsenteret.no/c1405589/binfil/download2.php?tid=2221923>
- Sinakou, E., Donche, V., Pauw, J. B., & Van Petegem, P. (2019). Designing powerful learning environments in education for sustainable development: A conceptual framework. *Sustainability*, 11(21), 5994. <https://doi.org/10.3390/su11215994>
- Sinnes, A. T. (2021). *Utdanning for bærekraftig utvikling : hva, hvorfor og hvordan?* (2. utgave. ed.). Universitetsforlaget.
- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2), 90.
- Soares, J., Miguel, I., Venâncio, C., Lopes, I., & Oliveira, M. (2021a). Public views on plastic pollution: Knowledge, perceived impacts, and pro-environmental behaviors. *Journal of Hazardous Materials*, 412, 125227.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.125227>
- Soares, J., Miguel, I., Venâncio, C., Lopes, I., & Oliveira, M. (2021b). On the path to minimize plastic pollution: The perceived importance of education and knowledge dissemination strategies. *Marine Pollution Bulletin*, 171, 112890. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112890>

- Staberg, R. L., Tandberg, C., & Grindeland, J. M. (2020). *Biologididaktikk for lærere*. Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Stenseth, T., Bråten, I., & Strømsø, H. I. (2016). Investigating interest and knowledge as predictors of students' attitudes towards socio-scientific issues. *Learning and Individual Differences, 47*, 274-280. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.02.005>
- Stern, M. J., Powell, R. B., & Hill, D. (2014). Environmental education program evaluation in the new millennium: what do we measure and what have we learned? *Environmental Education Research, 20*(5), 581-611. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.838749>
- Sternberg, R. J. (1987). Teaching critical thinking: Eight easy ways to fail before you begin. *The Phi Delta Kappan, 68*(6), 456-459. <https://www.jstor.org/stable/20403395>
- Tanggaard, L. & Brinkmann, S., (2012). Intervjuet. I L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder: empiri og teoriutvikling*. Gyldendal akademisk.
- Tjora, A. H. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg. ed.). Gyldendal akademisk.
- Tsai, C.-Y. (2018). The effect of online argumentation of socio-scientific issues on students' scientific competencies and sustainability attitudes. *Computers & Education, 116*, 14-27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.08.009>
- UNESCO. (2017). Education for sustainable development goals: Learning objectives. Hentet 20.mars fra <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Veiga, J. M., Vlachogianni, T., Pahl, S., Thompson, R. C., Kopke, K., Doyle, T. K., Hartley, B. L., Maes, T., Orthodoxou, D. L., Loizidou, X. I., & Alamepi, I. (2016). Enhancing public awareness and promoting co-responsibility for marine litter in Europe: The challenge of MARLISCO. *Marine Pollution Bulletin, 102*(2), 309-315. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.01.031>
- 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>
- Wals, A. E. J. (2010). Between knowing what is right and knowing that is it wrong to tell others what is right: on relativism, uncertainty and democracy in environmental and sustainability education. *Environmental Education Research, 16*(1), 143-151. <https://doi.org/10.1080/13504620903504099>
- Walshe, N. (2013). Exploring and developing student understandings of sustainable development. *Curriculum journal (London, England), 24*(2), 224-249. <https://doi.org/10.1080/09585176.2013.781388>
- WCED. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. Hentet 20. mars 2022 fra <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- White, J. L. (1998). Fourth in a Series: Pioneers of Polymer Processing Alexander Parkes. *International Polymer Processing, 13*(4), 326-326. <https://doi.org/doi:10.3139/217.980326>

Wilcox, C., Van Sebille, E., & Hardesty, B. D. (2015). Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *112*(38), 11899. <https://doi.org/10.1073/pnas.1502108112>

WWF. (u.å). *Plast i havet*. Hentet 26. mai 2022 fra <https://www.wwf.no/dyr-og-natur/hav-og-fiske/plast-i-havet>

Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, *21*(2), 49. <https://doi.org/10.1007/BF03173684>

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through Socioscientific Issues. *Journal of Research in Science Teaching*, *46*(1), 74-101. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tea.20281>

## **Vedlegg**

**Vedlegg 1: Lysbilder og bildereferanser fra undervisningsopplegget**

**Vedlegg 2: Godkjenning fra NSD**

**Vedlegg 3: Samtykkeskjema**

## Vedlegg 1: Lysbilder og bildereferanser fra undervisningsopplegget



Plan for dagen

Læringsmål:

- Du skal kunne gjøre rede for plastens historie og plastens betydning for samfunnet fra fremstillingen av celluloid i 1869.
- Du skal kunne drøfte plastens betydning i samfunnet fra et miljø-, samfunns- og økonomisk perspektiv.

1. Gjennomgang av plastens historie
2. Gruppediskusjoner rundt to problemer.

2.



Plast i hverdagen din

Skriv inn gjenstander som inneholder plast som du bruker i hverdagen din

3.

## Repetisjon om plast:

- Dyr setter seg fast i plasten
- Dyr spiser plast som forstyrrer fordøyelsessystemet og gir falsk metthetsfølelse
- Plast vil over tid brytes ned til mikroplast som inntar næringskjeder.
  - Tilsetningsstoffer i plast kan være giftige
  - Akkumulering opp næringskjedene.
- Bakterier og miljøfarlige stoffer bruker plast som transportmiddel.



4.

## Søket etter den nye biljardkulen (celluloid)

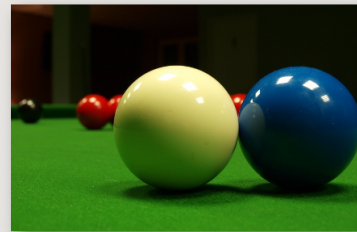
Motivasjon: bytte ut et kostbart og begrenset materiale med et annet

Elfenben brukt til:

- Eks: Bokser, biljardkuler, tangenter og hårkam

Biljardkuler laget av elfenben: 10 000 dollars til den som fant et nytt materiale til biljardkulene

John Wesley Hyatt - 1869



5.

## Søket etter den nye biljardkulen (celluloid)

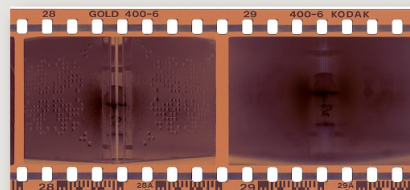
Fargeløs i ren tilstand -> mange estetiske muligheter

Råmateriale for celluloid lett tilgjengelig

Samfunnets ønske: ligne på naturlige materialene

For samfunnet:

- Flere fikk kjøpe det som ble ansett som luksusgjenstander
- Blant annet bedre tannhygiene
- Fotografisk film - utjevningsagent i samfunnet
- Flere produkter tilgjengelig for middelklassen også



6.





## Bakelitt – første syntetiske plasten

Leo Baekeland

Bakelitt (1907) – en erstatning for skjellakk:

- Motstod varme, elektrisitet og sterke kjemikalier
- Mye mer allsidig enn skjellakk.
- Var mørk og dermed ikke like enkel å imitere andre produkter.

7.

## Bakelitt – første syntetiske plasten

General Bakelite Company.

Brukt i:

- Lakk og impregnering av interiør i biler
- 1913: bakelite-pennen
- Radioer under 1. verdenskrig

Eksplasjon i mellomkrigstiden:

- Radioer i hjemmene
- Øreringer, smykker, barberingshøvel, radioer, håndtak på biler, innredning i biler, telefoner, i vaskemaskiner.



8.

## Mellomkrigstiden:

Plast ansett som moderne.

Inntok hverdagen for fullt.

Mange nye plasttyper og funksjoner i samfunnet:

- Polystyren
- PVC (polyvinylklorid)
- Polyetylen
- Teflon (polytetrafluoreten)
- Plexiglass (polymetyl metaakrylat)

Reklamer og magasiner var viktige for å fremme plast.



9.



## Nylon – «strømper av stål»

DuPont var stor innenfor plastmarkedet.

- 1938: jobbet med utvikling av nylonfiber
- 1939 Februar: startet utstillinger (som i Marvel-filmer) av nylonstrømper
- 1939 Oktober: salget startet. Kvinner ville etter strømpene

Krigen: all produksjon gikk til militæret. Nylonstrømper var kvinnenes oppførelse under krigen.

Ble et svartemarked-produkt.

Opptøysere for mangel på nylonstrømper



10.

## Andre verdenskrig og 1940-årene

Under krigen: behov for forskning og utvikling.

Plexiglass - flyvindu

Nylon- fallskjemstropper, rustning.

Produksjonen økte med 300%.

Befolkningen hadde problemer med å skille egenskapene til ulike plasttyper fra hverandre.



11.

## 1950-tallet

Polystyren i for eksempel leker

Polyetylen i for eksempel emballasje, frisbee, rokkering

Formica-bord var populært i amerikanske «diners» og barer.

Nylon, polyester og «lycra»: i klær

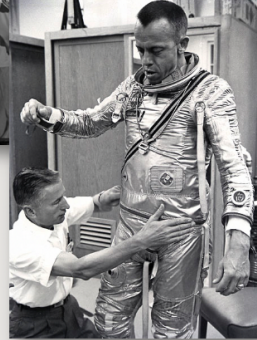
Lekesettet: Plasticville



12.

## 1960-tallet

- Fokus på å forene plast og stil.
- Hjemmedekorasjon ble beriket.
- Plast som ble syntetisert for første gang i mellomkrigstiden fikk en enda flere bruksområder og ble mer populært.
- Plast viktig i romfart.
- Disneyland bygd opp av plastbygninger.



13.

## 1970-tallet

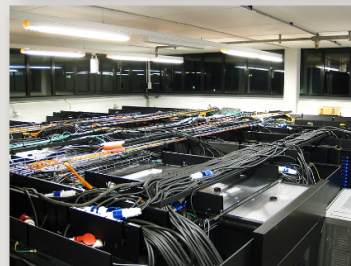
- Teknologiske utviklinger ble viktig
- Plast byttet ut metall i for eksempel biler osv.
- Helseindustrien: viktig på grunn av hygieniske egenskapen den har.
- Legger merke til plast som en miljøutfordring
- PET- flasken, 1973



14.

## Fra 1980 til i dag

- Utviklingen av plast fortsatte
- Plast erstattet mange materialer i ulike maskiner og i hverdagslige gjenstander
- Plast gjorde det mulig å lage ting som ikke var mulig før: eks MR-maskin



15.



## Emballasje

- Plast er fleksibelt, sterk, lav vekt, stabilt, ugjennomtrengelig, enkel å sterilisere
- Bedre hygiene og trygghet
- Polyetylen, polypropylen og polystyren.



16.

## Konstruksjon og transport

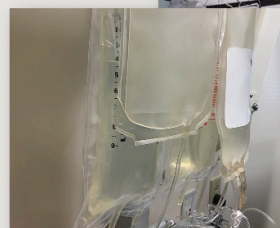
- Vinduer, rør, isolasjon i hus.
- Slitesterk og harde
- Lavere vekt i kjøretøy.
- Lavere vekt i fly



17.

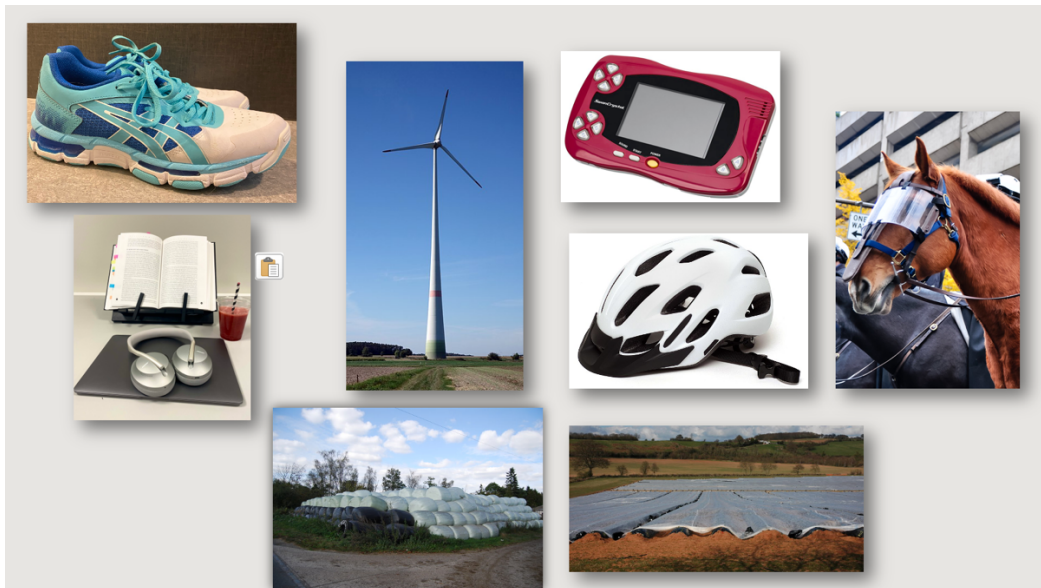
## Medisin og helse

- Egner seg spesielt godt for medisinske oppgaver
  - Barriereegenskaper
  - Lav vekt og kostnad
  - God holdbarhet
  - Gjennomsiktig
  - Fungerer godt sammen med andre materialer
- Forventet menneskelig levealder og livskvalitet har økt.



18.

19.



20.

## Bærekraftig utviklings tre dimensjoner:

**Miljø:** Løse klimakrisen, klimagassutslipp og drivhuseffekten har store konsekvenser for alle. Fattige land rammes hardest. Løse miljøutfordringer.

**Økonomi:** Grønn vekst og mindre ulikhet. Redusere spriket mellom fattige og rike. Ha en grønn vekst (bærekraftig) som vil si å ikke gå utover naturens tåleevne.

**Samfunn:** Sikre at alle får et godt og rettferdig grunnlag for å lage seg et anstendig liv.

21.

## DISKUSJONSOPPGAVER

**Problem 1:** Hvilke tre gjenstander av plast ville vært vanskeligst å være foruten i ditt liv? Velg dere ut en gjenstand på gruppa. Diskuter negative og positive sider ved gjenstanden ut fra et miljø-, samfunns- og økonomisk perspektiv.

**Problem 2:** I pandemien har plast blitt hyppig brukt til å dekke inn mat og gjenstander for å hindre spredning av sykdom. Plasthansker og munnbind er også ofte brukt. Hva burde gå først: helse eller miljø?

## Oppsummering:

Celluloid - første platen i 1869

Bakelite: første helsyntetiske plast i 1907

Stor utvikling av nye plasttyper i mellomkrigstiden

Plast bidro både industrielt og i hverdagen til folket

Stor eksplosjon etter andre verdenskrig.

Viktig innenfor mange bruksområder som for eksempel medisin, emballasje, konstruksjon og transport

Brytes ned til mikroplast, og plast i naturen er et stort problem.

22.

Tabell V2.1: Lisens og referanse til bildene fra lysbildene.

Lysbilde	Motiv	Kilde
Lysbilde 4	Plastposeforsøpling	Tatt av: Zainub Lisens: Creative Commons (CC BY-NC-ND 2.0) Hentet fra: <a href="https://wordpress.org/openverse/image/01cd06d1-610d-42e6-96ff-02131056a4e2">https://wordpress.org/openverse/image/01cd06d1-610d-42e6-96ff-02131056a4e2</a>
	Albatross full av plast	Tatt av: Ericdalecreative Lisens: Public Domain Hentet fra: <a href="https://wordpress.org/openverse/image/87fac738-f90b-4b6c-baf4-f5ff146ba2ec">https://wordpress.org/openverse/image/87fac738-f90b-4b6c-baf4-f5ff146ba2ec</a>
	Sel viklet inn i plast	Tatt av: Subhankar Chatterjee and Shivika Sharma Lisens: Creative Commons (attribution 3.0 Unported) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Seal_entangled_in_plastic_netting.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Seal_entangled_in_plastic_netting.jpg</a>
Lysbilde 5	Biljardkuler	Tatt av: barfisch ( <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Barfisch">https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Barfisch</a> ) Lisens: Creative Commons Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Snooker_Touching_Ball_Blue.png">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Snooker_Touching_Ball_Blue.png</a>
	Celluloid tatting shuttle and pick set	Tatt av: Grizzlymountainarts Lisens: Creative Commons (CC BY 2.0) Hentet fra: <a href="https://www.flickr.com/photos/13576629@N05/2637340159">https://www.flickr.com/photos/13576629@N05/2637340159</a>

<b>Lysbilde 6</b>	Celluloid knapper	Fra: Rijksmuseum Lisens: Public Domain Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Knopen,_plat,_van_bruin_en_beige_kunststof_(celluloid),_BK-1994-17.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Knopen,_plat,_van_bruin_en_beige_kunststof_(celluloid),_BK-1994-17.jpg</a>
	Kodak-film	Tatt av: Dmitry Makeev Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 4.0 International) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Film_-_Kodak_Gold_400-6.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Film_-_Kodak_Gold_400-6.jpg</a>
<b>Lysbilde 7</b>	Bakelitt-telefon	Tatt av: William Warby Lisens: Creative Commons (Attribution 2.0 Generic) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bakelite_Telephone_(20967111954).jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bakelite_Telephone_(20967111954).jpg</a>
	Bakelitt-radio	Tatt av: Daderot Lisens: Public Domain Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radio,_Model_308U,_Talisman,_Tesla,_Czechoslovakia,_c._1953,_Bakelite_case_-_Museum_f%C3%BCr_Angewandte_Kunst_K%C3%B6ln_-_Cologne,_Germany_-_DSC09685.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radio,_Model_308U,_Talisman,_Tesla,_Czechoslovakia,_c._1953,_Bakelite_case_-_Museum_f%C3%BCr_Angewandte_Kunst_K%C3%B6ln_-_Cologne,_Germany_-_DSC09685.jpg</a>
<b>Lysbilde 8</b>	Bil: Lancia Appia	Tatt av: Andrew Bone Lisens: Creative Commons (Attribution 2.0 Generic) [Bildet ble beskåret] Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stefano_at_the_Garage_(51328892724).jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stefano_at_the_Garage_(51328892724).jpg</a>
	Dashboard av Lancia Appia	Tatt av: Andrew Bone Lisens: Creative Commons (Attribution 2.0 Generic) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mission_Control_(51269413477).jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mission_Control_(51269413477).jpg</a>
	Bakelitt-pipe	Tatt av: juliensart Lisens: Public Domain Hentet fra: <a href="https://wordpress.org/openverse/image/d50d43ab-bffb-4e6e-95a5-ecee495ae4a1">https://wordpress.org/openverse/image/d50d43ab-bffb-4e6e-95a5-ecee495ae4a1</a>
<b>Lysbilde 9</b>	Polystyren og PVC-gjenstander	Tatt av: adrigu Lisens: Public Domain Hentet fra: <a href="https://wordpress.org/openverse/image/f7afc965-cfc1-4495-a319-46cbce62f97c">https://wordpress.org/openverse/image/f7afc965-cfc1-4495-a319-46cbce62f97c</a>

<b>Lysbilde 10</b>	Barnekjole av nylon	Tatt av: femifra Lisens: Creative Commons (Attribution-share alike 3.0 Unported) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Babyjurk,_mouwloos_schortmodel_van_lichtblauw_transparant_nylon,_%E2%80%98Femifra%E2%80%99,_objectnr_67961-47.JPG">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Babyjurk,_mouwloos_schortmodel_van_lichtblauw_transparant_nylon,_%E2%80%98Femifra%E2%80%99,_objectnr_67961-47.JPG</a>
	Kvinne med nylonstrømper	Tatt av: Stephane Perruchon Lisens: Creative Commons (Attribution-share alike 3.0 Unported) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cervin-bas-nylon-couture.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cervin-bas-nylon-couture.jpg</a>
<b>Lysbilde 11</b>	Helikopter	Tatt av: James Emery Lisens: Creative Commons (Attribution 2.0 Generic) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sikorsky_R-5D_3962_(2076012183).jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sikorsky_R-5D_3962_(2076012183).jpg</a>
	Nylonstrømper i tønne	Fra: U.S National Archives and Records Administration Lisens: Public Domain Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_worn_out_nylon_stockings_in_this_barrel_full_of_salvaged_stockings_will_be_reprocessed_and_made_into_parachutes..._-_NARA_-_196427.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_worn_out_nylon_stockings_in_this_barrel_full_of_salvaged_stockings_will_be_reprocessed_and_made_into_parachutes..._-_NARA_-_196427.jpg</a>
<b>Lysbilde 12</b>	Amerikansk diner på 50-tallet	Tatt av: Marsupial73 Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 4.0 International) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:American_diner.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:American_diner.jpg</a>
	Wham-O Frisbee	Tatt av: Petey21 Lisens: Public Domain Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frisbee_090719.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frisbee_090719.jpg</a>
	Rockering	Tatt av: BeenAroundAWhile Lisens: Creative Commons (Attribution-share alike 3.0 Unported) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Girl_twirling_Hula_Hoop,_1958.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Girl_twirling_Hula_Hoop,_1958.jpg</a>
	Plasticville	Tatt av: ibm4381 Lisens: Creative Commons (CC BY-NC 2.0) Hentet fra: <a href="https://wordpress.org/openverse/image/1e6367b1-8244-4164-a9d3-3c9deeca67e0">https://wordpress.org/openverse/image/1e6367b1-8244-4164-a9d3-3c9deeca67e0</a>
<b>Lysbilde 13</b>	Disneyland	Fra: UCLA Library Special Collections Lisens: Creative Commons (Attribution 2.0 Generic) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Disneyland_1964.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Disneyland_1964.jpg</a>
	Astronaut	Fra: NASA Lisens: Public Domain Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shepard_in_Space_Suit_MSFC-6417073.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shepard_in_Space_Suit_MSFC-6417073.jpg</a>
<b>Lysbilde 14</b>	PET-flasker	Tatt av: Ravitave Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 4.0 International) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PET_Bottle_Water.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PET_Bottle_Water.jpg</a>



	TV-rom fra 70-tallet	Tatt av: Leif Jørgensen Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 4.0 International) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tidens_Samling_-_1970s_02.JPG">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tidens_Samling_-_1970s_02.JPG</a>
<b>Lysbilde 15</b>	PC	Tatt av: Ellinor Algin Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 4.0 International) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ABC_1600_Personal_computer.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ABC_1600_Personal_computer.jpg</a>
	Kabel-rom	Tatt av: Johan Fredriksson Lisens: Creative Commons (Attribution-share alike 3.0 Unported) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PDC_server_room.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PDC_server_room.jpg</a>
<b>Lysbilde 16</b>	Tomat pakket inn i plast	Tatt av: Sgroey Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 4.0 International) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wasteful_Food_Packaging,_Japan.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wasteful_Food_Packaging,_Japan.jpg</a>
	Kjøtt i dagligvarebutikk	Lisens: Creative Commons (Attribution-Share alike 4.0) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Meat_packages_in_a_Roman_supermarket.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Meat_packages_in_a_Roman_supermarket.jpg</a>
<b>Lysbilde 17</b>	Plastrør	Tatt av: Fibermesh007 Lisens: Public Domain Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plastic_courrugated_pipe.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plastic_courrugated_pipe.jpg</a>
	Mustang Mach-E	Tatt av: Craig James Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 4.0 International) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2020_Ford_Mustang_Mach-E.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2020_Ford_Mustang_Mach-E.jpg</a>
<b>Lysbilde 18</b>	Høreapparat	Tatt av: Thomas.haslwanter Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 4.0 International) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cochlear_Implant,_by_MedEl.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cochlear_Implant,_by_MedEl.jpg</a>
	MR-maskin	Tatt av: Thomas Angus, Imperial College London Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 4.0 International) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:190603_Functional_magnetic_resonance_imaging_at_the_Imperial_Centre_for_Psychedelic_Research.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:190603_Functional_magnetic_resonance_imaging_at_the_Imperial_Centre_for_Psychedelic_Research.jpg</a>
	IV-posere	Tatt av: NIAID Lisens: Creative Commons (Attribution 2.0 Generic) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IV_Bags_(46057881462).jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IV_Bags_(46057881462).jpg</a>
<b>Lysbilde 19</b>	Innesko	Tatt av meg
	Sykkelhjelme	Tatt av: Ashley Pomeroy Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 4.0 International) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bicycle_Helmet_0085.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bicycle_Helmet_0085.jpg</a>



---

Vindmølle	Tatt av: Spike Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 4.0 International) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wind_Turbine_Enercon_E-82_at_Wind_Park_Mausdorf_02.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wind_Turbine_Enercon_E-82_at_Wind_Park_Mausdorf_02.jpg</a>
Hest med plexiglasvisir	Tatt av: Igal Koshevoy Lisens: Creative Commons (CC-by 2.0) Hentet fra: <a href="https://wordpress.org/openverse/image/7740bd3d-228b-4cb7-8b02-0888d4fa0e19">https://wordpress.org/openverse/image/7740bd3d-228b-4cb7-8b02-0888d4fa0e19</a>
Studiebenk	Tatt av meg
Plastdekke for jordbruk	Tatt av: Philip Halling Lisens: Creative Commons (Attribution-share alike 2.0 Generic) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plastic_propagation_sheets,_Bromesherrow_-_geograph.org.uk_-_755306.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plastic_propagation_sheets,_Bromesherrow_-_geograph.org.uk_-_755306.jpg</a>
Høyballer	Tatt av: Nigel Chadwick Lisens: Creative Commons (Attribution-Share Alike 2.0 Generic) Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hay_Bales_in_plastic_bags,_Ensfield_Farm,_Ensfield_Rd_-_geograph.org.uk_-_1526071.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hay_Bales_in_plastic_bags,_Ensfield_Farm,_Ensfield_Rd_-_geograph.org.uk_-_1526071.jpg</a>
Spillkonsoll	Tatt av: Evan-Amos Lisens: Public Domain Hentet fra: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SwanCrystal-Wine-Left.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SwanCrystal-Wine-Left.jpg</a>

---

# Vedlegg 2: Godkjenning fra NSD

13.05.2022, 11:34

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

## NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

### Vurdering

#### Referansenummer

836660

#### Prosjekttittel

Hvordan er forståelsen til elevene om plast i samfunnet etter å ha lært om plastens betydning gjennom historien?»

#### Behandlingsansvarlig institusjon

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

#### Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Annette Lykknes, annette.lykknes@ntnu.no, tlf: 73590496

#### Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

#### Kontaktinformasjon, student

Ingrid Kvendset Fiske, ingridkf@ntnu.no, tlf: 90138420

#### Prosjektperiode

18.02.2022 - 01.09.2022

#### Vurdering (1)

---

#### 10.02.2022 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg, og eventuelt i meldingsdialogen mellom innmelder og Personverntjenester. Behandlingen kan starte

#### TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til den datoen som er oppgitt i meldeskjemaet.

#### 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 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

#### PERSONVERNPRINSIPPER

-Personverntjenester 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 behandles 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

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).

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

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

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1 f) og sikkerhet (art. 32).

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller 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 oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>

Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

#### OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!

## Vedlegg 3: Samtykkeskjema

### **Vil du delta i forskningsprosjektet** ***Elevens oppfatning om plast i samfunnet?***

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke elevens oppfatning og forståelse av plast i samfunnet. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

Plast er et viktig tema i dagens samfunn, og vi har et økende problem med plastforurensning. I dette prosjektet ønsker jeg å få frem de positive sidene ved plast, og legge opp til diskusjoner med kritisk refleksjon på alle sider med bruk av plast i samfunnet.

Problemstillingen som skal undersøkes er «Hvordan er forståelsen til elevene om plast i samfunnet etter å ha lært om plastens betydning gjennom historien?». Prosjektet vil gå ut på å holde et undervisningsopplegg om plast i en naturfagklasse. Data som vil brukes til å svare på problemstillingen vil være en kort spørreundersøkelse før undervisningsopplegget, lydopptak av gruppediskusjoner i timen og gruppeintervju i etterkant. Dette er et masterprosjekt i kjemididaktikk.

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

Institutt for lærerutdanning ved NTNU er ansvarlig for prosjektet.

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

Du får spørsmål om å delta fordi du har naturfag på VG1. I tillegg til deg, vil 28 andre elever få tilbudet om å delta.

Utvalgsriterier:

- Har faget naturfag på 1. året ved en videregående skole

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

Det skal gjennomføres et undervisningsopplegg om plastens historie, og du kan delta i undervisningsopplegget uavhengig om du ønsker å være en del av forskningsprosjektet eller ikke. Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det følgende:

- At du fyller ut et spørreskjema som vil ta deg ca 10 minutter. Spørreskjemaet inneholder spørsmål om blant annet hvilke positive og negative sider har plast i samfunnet og hva du forbinder med plast. Spørreskjemaet vil samles inn på papir.
- Deltakelse i undervisningsopplegget som varer i en dobbeltime. Dette innebærer at du deltar i gruppediskusjoner underveis i undervisningsopplegget. Gruppene skal diskutere sosiovitenskapelige problemstillinger knyttet til plast. Gruppediskusjonene vil bli tatt opp ved hjelp av lydopptaker.
- Gruppeintervju med noen av gruppene og varer 45-60 minutter etter undervisningsopplegget. Intervjuet inneholder spørsmål om blant annet positive og negative sider med plast, hva eleven forbinder med plast, og et dilemma om plastbruk vil presenteres. Gruppeintervjuene vil bli tatt opp ved hjelp av en lydopptaker.

Det er frivillig å delta, og du velger selv om du ønsker å delta i hele, deler av eller ingen deler av prosjektet.

Deltakelsen vil foregå ved din skole i skoletiden, hovedsakelig i naturfagstimene.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn ved å kontakte meg. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Det vil ikke påvirke ditt forhold til lærer, og deltakelsen vil ikke inkluderes i en vurderingssituasjon.

Undervisningsopplegg knyttet til forskningsprosjektet vil foregå i en dobbeltime i naturfag. Selve undervisningsopplegget vil være en del av normal undervisning. Opptak av gruppediskusjoner vil være knyttet til forskningsprosjektet.

Om du ikke ønsker å delta i lydopptak i gruppediskusjoner, vil følgende tilpasninger gjennomføres for at du ikke skal høres på lydopptakene:

- Du og andre elever som ikke ønsker å delta i forskningsprosjektet vil bli plassert på motsatt side av klasserommet.
- Eventuelt vil dere bli tatt med til et annet klasserom sammen med faglærer for å diskutere oppgavene.

Ved utfylling av spørreskjema vil elever som ikke ønsker å delta få oppgaver fra faglærer. Gruppeintervju vil bli gjennomført i påfølgende naturfagstimer.

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

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

I tillegg til meg, vil min masterveileder Annette Lykknes ved Institutt for lærerutdanning ved NTNU ha tilgang til spørreundersøkelse og lydopptak.

Behandling av spørreundersøkelsen:

- Er på papir og blir oppbevart i et låst skap.
- Navn og kontaktopplysningene dine vil erstattes med kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data.

Behandling av lydopptakene fra gruppediskusjoner og gruppeintervju:

- Vil lagres på en forskningsserver tilhørende NTNU som kun jeg har tilgang til.
- Vil bli transkribert av meg og anonymiseres fortløpende ved kodenavn.
- Gjenkjennende personopplysninger vil bli sensurert i transskriptet
- Transskriptet vil ikke inneholde gjenkjennende opplysninger om deg eller andre personer.

I ferdig masteroppgave vil all data være anonymisert og kan ikke knyttes til deg som deltaker.

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

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 1. september. Lydopptakene av intervju vil transkriberes og anonymiseres ved hjelp av koder for personopplysninger og deretter slettes. Personopplysningene, transskripter og spørreundersøkelser vil bli slettet og makulert etter prosjektslutt.

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

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Dine rettigheter**

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

- NTNU-student: Ingrid Kvendset Fiske: tlf. ---; epost [ingridkf@ntnu.no](mailto:ingridkf@ntnu.no)
- NTNU: Masterveileder og professor Annette Lykknes; tlf: ---; epost [annette.lykknes@ntnu.no](mailto:annette.lykknes@ntnu.no)
- Vårt personvernombud: Thomas Helgesen: tlf. 93079038; epost [thomas.helgesen@ntnu.no](mailto:thomas.helgesen@ntnu.no).

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

- Personverntjenester på epost ([personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no)) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Annette Lykknes  
(Forsker/veileder)

Ingrid Kvendset Fiske  
(Student)

---

## **Samtykkeerklæring**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Elevens oppfatning om plast i samfunnet*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i gruppediskusjoner med lydopptaker
- å delta i gruppeintervju med lydopptaker
- å delta i spørreundersøkelse på papir

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

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

