



NLA
Høgskolen

Lufthavets dissidenter

*En undersøkelse av elevers forståelse/misforståelse av klima,
ozonlag og andre miljøutfordringer*

Eivind Haraldseid Aas

Masteroppgave i GLU 1 – 5 med fordypning i samfunnsfag
ved NLA Høgskolen Bergen

Våren 2022

Veileder: Lars Gaute Jøssang

Telefon: 90806475

Sammendrag

Utgangspunktet for denne oppgaven var å avdekke vanlige misforståelser elever har om klima/global oppvarming, ozonlag og andre miljøutfordringer og hvor de har lært om disse tema. Teorikapittelet består av en gjennomgang av forskningsartikler som undersøker samme eller lignende problemstillinger. Disse artiklene er publisert i tidsrommet 1993 til 2019 og handler om elever fra USA, Australia og forskjellige europeiske land.

Empirien er samlet inn gjennom en kvantitativ metode. En elektronisk spørreundersøkelse som ble sent til 6., 8., 9. og 10. klassinger. 267 elever gjennomførte undersøkelsen. Svarene ble analysert med en univariat analysemetode og resultatene ble sammenlignet med forskningen fra teorikapittelet.

Jeg gjorde tre hovedfunn. Det første er hvordan elever mangler kunnskap om drivhuseffekten. Elevene ser ut til å ha liten innsikt for hvordan drivhuseffekten fungerer, hva som påvirker den og at de blander den med ozonlaget. Det andre funnet er hvordan elever misforstår og mangler kunnskap om ozonlaget. Dette går på hvordan og hva som påvirker det, og hvilken rolle det spiller for livet på jorden. Det siste funnet som skiller seg ut, er hvordan elever knytter urelaterte miljøproblemer til fenomener som global oppvarming og drivhuseffekt. Urelaterte problemer har med forsøpling av naturen, plast avfall og forurensing av elver og hav å gjøre.

Hvis en ser på hvor elever lærte om tema fra 1991 til 2021 kan en se en utvikling. Elever på 90-tallet og frem til 2000-tallet så ut til å lære mest om tema fra TV, mens fra 2001 og frem til 2019 så elever ut til å lære mest fra skolen. Dette ser en igjen i min egen undersøkelse hvor et tydelig flertall svarer at de har lært om tema på skolen. Det er også spørsmål i undersøkelsen om hvilke kilder elevene stoler mest på. Dette resulterte i følgende sorterte rekkefølge: Skole, bøker, internett, aviser/nettavis og til slutt sosiale medier.

Elevers manglende kompetanse om fenomener som drivhuseffekt og ozonlag og hvordan disse påvirkes kan ha konsekvenser for bærekraftig utvikling. Hvis fremtidens voksne har manglende kompetanse på disse områdene, hvordan skal de da gjøre de endringene som klimaforskere i dag mener er nødvendige? Det er på skolen elevene lærer mest om dette, og det er den viktigste kilde for elevene – den de stoler mest på. Lærere som underviser om bærekraftig utvikling bør merke seg hovedfunnene og ta med seg dette i undervisningen.

Abstract

The objective of master's thesis was to uncover common misconceptions found in students about climate change/global warming, the ozone layer, and other environmental issues. In addition to this, I wanted to find out where they had learned about this. To answer this, I created an electronic survey for students to answer, and compare the results from the survey with scientific literature. The data was statistically analysed using univariate analysis.

The literature used in this paper consists of scientific papers with the same objective and is presented in chapter three. These papers were published between 1993 and 2019 and investigates students from USA, Australia, and different European countries. The electronic survey used in this thesis was sent to Norwegian 6th, 8th, 9th, and 10th grade students. 267 students answered the survey.

I did three discoveries. The first discovery is students lack of knowledge about the greenhouse effect. Students seem to lack insight to how the greenhouse effect works and how it is affected. They also seem to confuse it with the ozone layer. The second discovery is students lacking knowledge of the ozone layer. How the ozone layer works and how important the ozone layer is to life on earth. The last discovery is that students seem to believe unrelated environmental problems affects global warming and the greenhouse effect. Examples of such unrelated environmental problems is litter and plastic waste in the streets, nature, and oceans.

From 1991 to 2021 there seem to have been a change in what sources students use to learn about global warming and the greenhouse effect. Students in the 90s and early 2000s seem to have TV as their primary source of information for these subjects. And from 2001 to 2019 it seems students have school as their primary source of information about these subjects. This is also reflected in the survey I conducted, where a vast majority also had school as their primary source. There is also a question about which sources the students trust the most. This resulted in the following order. School, books, internet, news, and last is social media.

If students lack knowledge about phenomenon's such as the greenhouse effect and the ozone layer, and how these are affected could have consequences for sustainable development. If our future adults lack knowledge about such important subjects, how will they be able to do what climate change scientist deem necessary?

School is the most important place where students learn about this, and it's also the

source they trust the most. Teachers educating these subjects should take note this thesis's findings and keep them in mind when teaching.

Innhold

| | |
|---|----|
| Sammendrag | ii |
| Abstract | iv |
| 1 Innledning..... | 1 |
| 1.1 Disposisjon av oppgaven..... | 2 |
| 2 Historiske linjer: global oppvarming og ozonlag..... | 3 |
| 2.1 Ozonlaget og kfk forbudet..... | 4 |
| 2.2 Når kom miljø og klima inn i den norske skolen?..... | 5 |
| 2.3 Faktadel..... | 7 |
| 2.2.1 Drivhuseffekten..... | 7 |
| 2.2.2 Ozonlaget..... | 8 |
| 2.2.3 Ozonhullet..... | 9 |
| 2.2.4 Ozonlaget i dag..... | 9 |
| 2.2.5 Respirasjon og fotosyntese..... | 10 |
| 3 Teori del: Tidligere forskning på elevers misforståelser..... | 11 |
| 3.1 intro til forskningen..... | 11 |
| 3.2 Økt drivhuseffekt gir hudkreft..... | 12 |
| 3.3 Misforståelser relatert til ozonlaget..... | 12 |
| 3.3.1 Elever misforstår ozonhullet..... | 12 |
| 3.3.2 Elever blander ozonlaget med drivhuseffekten..... | 13 |
| 3.4 Manglende kunnskap om drivhuseffekten..... | 14 |
| 3.5 Urelaterte miljøproblemer..... | 15 |
| 3.6 Hva skyldes misforståelsene?..... | 17 |
| 3.7 Diskusjon..... | 19 |
| 3.8 Elevers kilder til informasjon..... | 20 |
| 3.8.1 Artikler før 2000..... | 21 |
| 3.8.2 Artikler etter 2000..... | 22 |
| 3.8.3 Oppsummering og refleksjon..... | 22 |
| 4 Metode..... | 24 |
| 4.1 Valg av metode..... | 24 |
| 4.2 Utvalget..... | 25 |
| 4.3 Arbeid med spørreskjema..... | 26 |
| 4.4 Nettskjema..... | 26 |
| 4.5 Utsending av spørreskjema og kontakt med skoler..... | 27 |
| 4.6 Arbeid med analyse av skjema..... | 28 |
| 4.7 Generell informasjon om spørreskjema..... | 28 |

| | |
|--|----|
| 4.8 Hvordan spørreskjema er bygd opp | 29 |
| 5 Resultat..... | 32 |
| 5.1 Drivhuseffekten | 32 |
| 5.2 Ozonlaget | 34 |
| 5.3 Utslipp og forurensing | 37 |
| 5.4 Påstander om KFK-gasser og CO ₂ | 39 |
| 5.5 Elever og informasjon..... | 42 |
| 5.6 Hvor har elevene lært om klimakrise og global oppvarming | 43 |
| 5.6 Hvilke kilder stoler elevene mest på | 43 |
| 6 Diskusjon. | 45 |
| 6.1 Drivhuseffekten nødvendig for liv på jorden. | 45 |
| 6.2 Økt drivhuseffekt gir økt sjanse for hudkreft. (påstand 3)..... | 45 |
| 6.2.1 Sammenlignet med tidligere forskning | 45 |
| 6.3 Ozonlaget | 46 |
| 6.3.1 Sammenlignet med tidligere forskning | 47 |
| 6.4 Utslipp og forurensing..... | 47 |
| 6.4.1 Sammenlignet med tidligere forskning | 48 |
| 6.5 KFK-gasser og karbondioksid (Påstand 10 -12) | 49 |
| 6.6 Diskusjon av de forskjellige kildene fra undersøkelsen..... | 50 |
| 6.6.1 Internett | 50 |
| 6.6.4 Aviser og media | 51 |
| 6.7 Sammenligning av hvor elever har lært om tema | 52 |
| 6.8 Diskusjon av hvilke kilder elevene stoler på..... | 54 |
| 7 Avslutning. | 56 |
| 7.1 Konklusjon | 56 |
| 7.2 Hvor har elever lært om tema..... | 58 |
| 7.3 Refleksjon over egen forskning og forslag til videre forskning | 59 |
| 7.3.1 Spørsmål om by eller bygd og størrelse på skolen..... | 59 |
| 7.3.2 Spørsmål om Ozon og KFK-gasser. | 61 |
| 7.3.3 Spørsmål som kunne styrket forskningen | 61 |
| 7.3.4 Spørsmål som ikke burde vært med..... | 62 |
| 7.3 .5 Forslag til videre forskning | 62 |
| Vedlegg A..... | 67 |
| Vedlegg B..... | 75 |
| Kilder: | 63 |

1 Innledning

I 2015 i Paris, slutter 195 FN land seg til det som ble kalt Paris-avtalen. Klare meldinger hadde kommet fra FNs klimapanel om klimatrusselens alvor. Det var en enighet mellom de forskjellige landene at en sammen skulle holde jordens gjennomsnittstemperatur til under 2 °C iver før-industrielt nivå, og at en skulle strebe for å holde den nede på 1.5 °C. Det ble også satt mål på hvor mye forskjellige land skulle kutte sine klimautslipp. Dette var i 2015. I 2021 kom en ny rapport fra FNs klimapanel IPCC, og den ble av FNs generalsekretær kalt: kode rød for menneskeheten. Rapporten fra IPCC påpeker at den internasjonale grensen som er satt til 1,5 grader står i fare for å bli brutt i nærmeste fremtid, og at den eneste måten å forandre dette på er å drastisk øke tiltakene for å redusere klimagass utslipp (UN, 2021).

Bærekraftig utvikling er et nytt tverrfaglig tema som en del av den nye læreplanen kunnskapsløftet Ik20. 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. Bærekraftig utvikling handler om å verne om livet på jorda og ta vare på behovene til mennesker som lever i dag, uten å ødelegge fremtidige generasjoners muligheter til å dekke sine behov (Utdanningsdirektoratet, 2017).

Ofte er det snakk om at det er dagens unge som skal forandre fremtiden eller at ungdommen er fremtiden. Det kan tenkes at om en skal endre på klimasituasjonen og miljøproblemene som er i dag, så må man ha forståelse for de forskjellige fenomenene og hvordan disse påvirkes. Hvis en ikke forstår fenomener som drivhuseffekten og ozonlaget, hvordan skal man da være i stand til å skape de endringene som klimaforskerne sier er nødvendige?

Denne masteroppgaven tar utgangspunkt i følgende problemstilling: Hvordan forstår/misforstår elever klimakrisen og hvordan har de lært om den. Målet med denne oppgaven er å avdekke vanlige misforståelser og kunnskapshull elever har om et viktig tema, slik at vi som lærere er klar over disse og med denne kunnskapen kan drive undervisning som fører til en bedre forståelse for elevene.

Slike forskningsprosjekter er gjort på elever i mange forskjellige land. Ut ifra disse prosjektene kan det virke som om denne tematikken har en del dissidenter, altså elever som misforstår eller har manglende kunnskap om tema. I mine undersøkelser har jeg kun funnet

en slik norsk undersøkelse fra 1989 med 49 deltakere. Dette har gjort at det er rom for et lignende forskningsprosjekt på norske elever. Denne oppgaven vil da være inspirert av samtlige artikler som jeg vil nevne senere i oppgaven under kapittelet tidligere forskning.

1.1 Disposisjon av oppgaven.

Denne oppgaven vil bestå av seks forskjellige kapitler.

Det første kapittelet er et bakgrunns kapittel som skal gi leseren en kortfattet innføring i et utvalgt viktige hendelser fra forskningshistorien innen klima og miljø. Det vil også være en faktadel som forklarer og definerer forskjellige begreper og fenomener som senere vil bli omtalt i oppgaven.

Det andre kapittelet er oppgavens teoridel, og består av en gjennomgang av tidligere forskning som ser på elevers forståelse og misforståelser av klimakrise, miljø og global oppvarming. Felles for artiklene er at de alle har mer eller mindre lik problemstilling, og at alle har brukt samme forskningsmetode i form av spørreundersøkelse. Hensikten med denne delen er å se på tidligere forsknings funn om tema, og som vil gi mulighet til å sammenligne funnene, for å se om en finner likheter og sammenhenger.

Det tredje kapittelet er et metodekapittel. Her begrunner jeg valg av metode, og forklarer hvordan jeg har gått frem ved bruk av denne metoden.

Det fjerde kapittelet er resultatkapittelet. I dette kapittelet ser jeg på resultatene fra spørreundersøkelsen. Hvordan elevene som har deltatt har svart på de forskjellige påstandene, og visualisere dette i stolpediagram.

Det femte kapittelet er et drøftingskapittel. Her diskuterer jeg resultatene fra undersøkelsen. Det innebærer blant annet å se på grunner til hvorfor elevene svarer slik som de gjør og sammenligne resultatene fra egen spørreundersøkelse med resultatene fra forskningsartiklene i kapittel tre.

Det siste kapittelet er et avslutningskapittel. Her oppsummerer det jeg har funnet i drøftingskapittelet og svarer på problemstillingen til oppgaven. Det vil også være en del hvor jeg reflekterer over eget arbeid med spørreundersøkelsen og et forslag til videre forskning på tema.

2 Historiske linjer: global oppvarming og ozonlag.

Hensikten med kapittelet er å gi leseren et bilde på hvor tidlig forskning på drivhuseffekten og ozonlaget var på banen. Det skal også gi et innblikk i forløpet som resulterte i montrealprotokollen og FNs nasjoners villighet til å stoppe utslipp av ozonløsende gasser, samt når miljø og klima kommer inn i den norske skolen.

Forskning og kunnskap om klimaendringene og global oppvarming er ikke noe som er nytt de siste årene. Dette har forskere oppdaget og varslet om for flere år siden. Allerede i 1824 er Joseph Fourier på banen. Han mener at jorden har en atmosfære som holder på noe av varmestrålingen fra sola (Dalen, 2020, s. 33). Dette var basert på matematiske beregninger om hvor mye varme jorden mottar fra sola og hvor mye varme jorden burde slippe ut igjen uten atmosfæren. På denne tiden var det antatt at atmosfæren ikke påvirket temperaturen på jorden. Ut ifra disse beregningene skulle jordas gjennomsnittstemperatur vært godt under frysepunktet (Weart, 2008, s. 3). Han fant at dette måtte skyldes atmosfæren, og prøvde å forklare dette ved å sammenligne jorda og atmosfæren med en pappeboks med et glasslokk. Innsiden av boksen ble varmet opp når sollys kommer inn gjennom glasset, og varmen kan ikke forlate boksen. Dette kalte han for drivhuseffekten (Weart, 2008, s. 3).

Fourier var født i 1768 i Auxerre i Frankrike, og har en spennende biografi som strekker seg fra forskjellige undervisningsstillinger, til hans deltakelse i den franske revolusjonen, forskningsrådgiver for Napoleon under invasjonen av Egypt og hans deltakelse i varmeledningsteorien (O'Connor og Robertson, 1997).

Personen som kom frem til den korrekte forklaringen på fenomenet var den irske fysikeren Jon Tyndall i 1859. Han var utilfreds med datidens forståelse av atmosfæren og hvordan de fleste forskere på den tiden mente at alle gasser var gjennomsiktige for infrarød varmestråling. Dette fant han var sant for de vanligste gassene i atmosfæren, nemlig oksygen og nitrogen, mens i forsøk med kullgass og karbondioksid, som er en veldig liten del av atmosfæren, fant han at disse gassene var like gjennomsiktige for infrarød stråling som en treplanke. Dette er gasser som vi i dag kaller for drivhusgasser (Weart, 2008, s. 3 og 4). For forklaring av drivhuseffekten se Drivhuseffekten under Faktadel.

Et eksempel fra en norsk artikkel fra 1977 med tittelen «Lufthavet som avfallsdyngje» forteller blant annet om beregninger som er påfallende like det vi ser skjer med drivhuseffekten i dag. Her er noen utdrag fra teksten:

Når reknestykka som fagfolka likevel set opp, viser ein temperaturauke på fleire grader (og det er mildt sagt dramatisk!), kan ei difor ikkje slå fast anna enn at vi med sleggje og i blinde har gått laus på ein finjustert termostatkontroll i lufthavet (Skarstveit, 1977, s. 150).

«Ein må difor ha lov til å ynskja at det blir tanken på desse miljøkonsekvensane – og ikkje storleiken på dei «drivverdige» reservane – som får setja grensene for bruken av fossilt brenne fremetter» (Skarstveit, 1977, s. 150)

Vi må rekna med temperaturendringar både ved jordya og oppover i lufthavet, og dette vil før eller seinare påverka t.d flatevidda av isbreane på jorda, fordampinga frå jordya, vassdampinnhaldet og skymengda i lufthavet, og også det gjennomsnitlege rørslemønsteret i lufthavet, dette som m.a. avgjer kor dei 1000 milliardar tonn nedbør i døgnet skal falla ned (Skarstveit, 1977, s. 150).

Treffende nok publiserer NRK 10. februar 2022 en artikkel som sier at 20 isbreer i Norge nå er borte (Elster, Honningøy, Solvang, 2022)

2.1 Ozonlaget og kfk forbudet.

I 1974 publiserer to kjemikere fra University of California Mario Molina og Sherwood Rowland en artikkel i forskning-tidsskriftet Nature. Innholdet i artikkelen handlet om at ozonlaget sto i fare forsvinne på grunn av klorbaserte gasser, forkortet med KFK-gasser. På denne tiden ble KFK-gasser blant annet brukt i forskjellige spraybokser og i kjøleskap. Når disse gassene når stratosfæren, vil sollys bryte molekylbindingene til gassene, noe som gjør at klor atomer kan flyte fritt. I følge U.S. Environmental Protection Agency så kan et kloratom ødelegge mer enn 100 000 ozonmolekyler, som vil ødelegge ozon mye raskere enn det kan reproduseres naturlig (Nunez, 2019)

Ifølge NASA observerte utforskere ved antarktisk så tidlig som 1912 skyer som senere skulle vise seg å bety at det var problemer knyttet til ozonlaget. I 1956 gjøres det for første gang målinger av ozon i antarktisk. Disse målingene viste at ozonlaget var svekket. Frem til 1987 ble det gjort mye forskning og publisert flere artikler som diskuterte ozonhullet og

sammenhengen med KFK-gasser.

I 1987 ble et fly sendt opp i stratosfæren for å finne bevis for sammenhengen mellom KFK-gasser og ozonlaget. Data fra flyturen viste klare sammenhenger mellom gassene. Jo høyere konsentrasjon av KFK-gasser jo lavere var konsentrasjonen av ozon (Nasa Ozone Watch, 2018).

I 1985 som en respons til forskningen nevnt over ble Wienkonvensjonen satt sammen. Dette var på mange måter et rammeverk for en større og mer omfattende konvensjon noen år senere, Montrealprotokollen. Wien konvensjonen var den første konvensjonen hvor alle involverte land signerte avtalen (Ozon sekretariatet, 2019)

Montrealprotokollen er en tilleggsprotokoll til Wienkonvensjonen. Den ble inngått i 1987 og trådte i kraft i 1989. Avtalen gjaldt for 189 land og EU og har siden blitt utvidet. Det er den eneste FN-traktaten som har blitt ratifisert av alle landene på jorden.

Protokollen sier at KFK-gasser som ødelegger ozonlaget blir faset ut. I 2007 ble denne utfasingen akselerert. Det FN beskriver som utviklede land skal ha fullstendig stoppet konsumering og produksjon av slike gasser, mens mindre utviklede land skal ha fullstendig stoppe konsumering og produksjon av slike gasser innen 2030 (Unep, u.å.). Dette betyr at alt utslipp av gasser som reduserer ozonlaget er stoppet, som resulterer i at ozonlaget er sakte, men sikkert, på vei tilbake.

2.2 Når kom miljø og klima inn i den norske skolen?

Før 1960 var ikke miljø og klima noe som var på dagsordenen i Norge eller internasjonalt.

Det store fokuset var på gjenoppbyggingen etter krigen og øke den generelle levestandarden. Forurensningsproblemene ser vi ikke før 60 – 70 tallet. I 1965 bestemmer Europarådet at 1970 skal være et europeisk naturvernår, og FN arrangerer konferanse om miljøproblemene i 1972. Som en langsiktig strategi kommer Europarådet og FN opp med en sjekkliste av 26 prinsipper for å bedre situasjonen. Et av disse prinsippene var at skolen skulle få en sentral rolle (Farstad, Marion, Strandenes, 1993, s. 7).

Allerede i 1971 valgte norske myndigheter å implementere de nye prinsippene i skolesystemet, og gjøre miljøspørsmål til obligatorisk fagstoff i grunnskolen.

I mønsterplanen fra 1974 er miljø og naturvern ført opp som et obligatorisk emne. Dette innebærer fornuftig bruk av naturressurser, forurensing av jord, luft og sjø,

plaststoffer brytes ikke ned i naturen, industriutslipp i elver og innsjøer og plassering og utvikling av industri (Kirke - og undervisningsdepartementet, 1974, s. 277 og 278)

Omfanget av denne undervisningen var begrenset frem til slutten av 80-tallet. Etter Brundtland-kommisjonens rapport i 1897 ble det satt fokus på praktisk miljøundervisning. I stortingsmelding nr. 46 (1900 – 89), miljø og utvikling, kommer det to punkter som var regjeringens overordnede mål med miljøundervisningen på alle trinn i utdanningssystemet (Farstad et al, 1993, s. 8)

Målene var følgende: å bidra til at den oppvoksende slekt utvikler aktivt engasjement og tar ansvar for vår felles fremtid. Bidra til et utdanningssystem som gir elever og studenter kunnskaper, holdninger og ferdigheter som gjør dem i stand til å ta stilling til og bidra til løsning av de miljø-og-utviklingsproblemer vi står overfor (Farstad et al. 1993, s. 9)

Etter FNs konferanse i Rio i 1992, kom FN med følgende problemområder som burde vektlegges i alle lands utdanningsplaner:

- Forurensing som fører til klimaendringer
- Forurensing av verdenshavene
- Forurensing som fører til nedbryting av ozonlaget i stratosfæren
- Ødeleggelse av tropisk skog og reduksjon av det biologiske mangfoldet (Farstad et al. 1993, s. 10)

Farstad et al., (1993) nevner også at alle disse emnene allerede var inkludert i de norske planene for miljøundervisning. I læreplanen l06 er klima, global oppvarming og bærekraft nevnt opptil flere ganger både i fagene samfunnsfag, under geografi og internasjonale forhold (kunnskapsdepartementet, 2006a), og i naturfag (kunnskapsdepartementet, 2006b). På 2000-tallet er klima, global oppvarming og bærekraft en viktig del av læreplanen.

I den nye læreplanen kunnskapsløftet 2020 er dette enda mer fremhevet. I tillegg til at disse temaene er ilagt læreplanene for de forskjellige fagene, er det også blitt en del av overordnet del. Det er tre nye tverrfaglige tema i overordnet del, hvor en av dem er bærekraftig utvikling. Det vil si at elevene skal få kompetanse om bærekraftig utvikling i arbeid med problemstillinger fra ulike fag (kunnskapsdepartementet, 2017)

I tillegg til at det er blitt en stadig større og viktigere del av læreplanene, eskalerer også situasjonen i politikken og i mediene. I 2021 kom en ny rapport fra FNs klimapanel IPCC og den ble av FNs generalsekretær kalt kode rød for menneskeheten. Rapporten fra IPCC

forklarer at den internasjonale grensen som er satt til 1,5 grader står i fare for å bli brutt i nærmeste fremtid, og at den eneste måten å forandre dette på er å drastisk øke tiltakene for å redusere klimagass utslipp (FN, 2021).

3. april 2022, publiserer BBC et intervju med en av forskerne for IPCC hvor situasjonen beskrives som nå eller aldri for å redusere den globale oppvarmingen (McGrath, 2022). Det ser altså ikke ut som tema vil dø ut med det første.

2.3 Faktadel.

Fenomener som drivhuseffekten og ozonlaget blir i denne oppgaven omtalt flere ganger. Hensikten med denne delen er å gi leseren et faglig grunnlag som kan være nyttig å ha med seg når en skal lese om hvordan elever forstår/misforstår forskjellige aspekter ved klima, miljø og global oppvarming.

2.2.1 Drivhuseffekten

Boken *Himmel Hullet* fra 1988 forklarer på en enkel og grei måte hvordan drivhuseffekten fungerer.

Luften som befinner seg nær bakken er varm fordi bakken selv (og havoverflaten) er varm. Sollyset som passerer gjennom atmosfæren, varmer den ikke opp direkte, men absorberes av havet, bakken eller vegetasjonen på land. Jordens varmeoverflate stråler så varmen tilbake ut mot rommet. Men denne strålingen som foregår utover, har en mye lengre bølgelengde enn sollyset og ligger i den infrarøde delen av spekteret. Den infrarøde strålingen som er på vei utover, blir delvis absorbert av atmosfæren nær bakken og den blir derved varm. Denne prosessen kalles, av innlysende grunner, drivhuseffekten (Gribbin, 1988, s.16).

Drivhuseffekten handler om at jorden absorberer energi fra solens solstråler. Denne energien blir absorbert i form av varme. Altså at solstrålene varmer opp jorda. Denne varmen vil så etter hvert forlate jorden i form av varmestråling, eller infrarød stråling. Det er denne strålingen gasser i atmosfæren kan absorbere. Eksempler på slike gasser er vanndamp, karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og nitrogenoksid, og kalles for drivhusgasser. Disse gassen absorberer litt av varmestrålingen som jorden sender ut. Når disse gassene absorberer varmen fra jorden resulterer det i at atmosfæren blir varmet opp. Det er dette som blir kalt for drivhuseffekten. Uten drivhuseffekten hadde jorden vært omtrent

35°Celsius kaldere, som ville betyde at gjennomsnittstemperaturen i tropiske områder hadde vært på -10°Celsius. Siden den industrielle revolusjonen har mennesker brent voldsomme mengder fossile brensler som slipper ut gasser som karbondioksid og metan. Større mengder av slike gasser vil øke drivhuseffekten og varme opp jordkloden (Maslin, 2014, s.30).

2.2.2 Ozonlaget.

De to nederste lagene av atmosfæren er viktige for hvordan ozonlaget fungerer.

Troposfæren er den delen hvor vi lever og puster. Det er denne delen av atmosfæren det forekommer vær på grunn av konveksjon (stigende varm luft), og denne delen av atmosfæren inneholder 85% av atmosfærens masse. Laget over kalles for stratosfæren, og inneholder de resterende 15% av massen. I stratosfæren absorberes varme fra solen, tross stratosfærens lave masse tetthet. Varmen som absorberes fra solen absorberes fra ultrafiolett stråling. Oksygen fra troposfæren trenger opp i stratosfæren og absorberer energi fra solen. Solstrålingen treffer oksygenmolekyler som resulterer i at de to oksygenatomene splittes, og gjør at disse enkle oksygenatomene kan knyttes sammen med andre oksygenmolekyler. Dette resulterer i at ozonmolekyler dannes (Gribbin, 1988, s. 17 – 19). Oksygenmolekylet består av to oksygen atomer (O_2), ozongass molekylet består av 3 oksygen atomer (O_3).

Altså energien fra solstrålene absorberes i de sterke bindingene som holder de to oksygenatomene sammen. Dette resulterer i to enkle oksygenatomer (O_1) som tiltrekkes av andre oksygenmolekyler (O_2). De kobles sammen med oksygenmolekylet og danner et ozonmolekyl (O_3). Den nye bindingen som holder sammen oksygenatomet med oksygenmolekylet i ozonmolekylet er ikke en like sterk binding. Derfor når ozonmolekylet (O_3) treffes av ultrafiolett med mindre energi vil dette absorberes i den nye bindingen og splitte oksygenatomet fra ozonmolekylet, som igjen er blitt et oksygenmolekyl (O_2)

På denne måten absorberer oksygenmolekylene og ozonmolekylene sammen mesteparten av den ultrafiolette strålingen (Gribbin, 1988, s. 19 – 23).

Mesteparten av energien fra solen stråles i form av gult lys. Altså lys som vi mennesker kan se med øynene. Dette lyset har bølgelengder som strekker seg fra fargen rød med 760nm til fiolett med 400nm (nanometer). Men solen sender også ut stråling som vi ikke kan se. Infrarød stråling som har mer enn 760nm bølgelengde, og ultrafiolett stråling som har bølgelengde på mindre enn 400nm (Gribbin, 1988, s. 19 – 23).

Det er den ultrafiolette strålingen som reagerer med oksygenmolekyler og ozonmolekyler, og det er på grunn av disse gassene i stratosfæren, også kalt for ozonlaget, at mesteparten av den ultrafiolette strålingen ikke når troposfæren, hvor dyreliv og planteliv oppholder seg.

Grunnen til at det er så mye ozon i ozonlaget er at det er såpass mye oksygen i troposfæren og at det konstant produseres nytt oksygen, slik at litt slipper opp i stratosfæren hvor det reagerer med sollys og danner det viktige ozonet. Men det er andre kjemiske reaksjoner som kan bryte ned ozon. Dette skjer typisk når klogasser kommer i kontakt med ozon. Mye på samme måte som ultrafiolett stråling bryter bindingene i ozonmolekylet bryter klogasser opp ozonmolekyler. Men klogasser forekommer sjeldent i stratosfæren, eller dette var tilfellet frem til mennesker begynte å slippe ut klogasser (KFK-gasser) (Gribbin, 1988, s. 19 – 23).

2.2.3 Ozonhullet

Ozonhullet er et uttrykk som brukes om et fenomen som skjer i Antarktis og Arktis. Ozonreduksjonen er størst i områder hvor det oppstår ekstremt lave temperaturer i stratosfæren. Altså i de polare strøkene. I Antarktis oppstår det et stort område med meget tynt ozonlag om våren, og det er dette tynne laget med ozon som blir kalt for ozonhullet (Miljødirektoratet, 2021). Det er ikke et hull, men et område hvor ozonlaget blir veldig tynt.

2.2.4 Ozonlaget i dag

Siden forbudet for bruk av ozonreduserende gasser fra montrealprotokollen ble innført har ozonlaget langsomt blitt bedre. Målinger fra forskjellige plasser i verden av ozonreduserende gasser viser at konsentrasjonen av disse gassene har begynt å minke. Ifølge Miljødepartementet forventes det at konsentrasjonene av disse gassene vil være tilbake på samme nivå som 1979 rundt år 2050. Ozonlaget forventes å være nærmest restituert i løpet av perioden 2050 – 2070 (Miljødepartementet, 2021).

Ozonnivået måles også i Norge av Norsk institutt for luftforskning, og det måles over Oslo, Andøya og Ålesund. Resultatene fra disse målingene viser at tykkelsen på ozonlaget reduserte frem til slutten av 90-tallet, og siden da har tykkelsen begynt å stabilisere seg (Miljødepartementet, 2021).

2.2.5 Respirasjon og fotosyntese

Alle dyr og planter driver med respirasjon. Det vil si at en tar oksygen fra atmosfæren for å blant annet å konvertere karbohydrater, som resulterer i frigjørelse av vanndamp, karbondioksid og varmeenergi (Hall og Rao, 1999, s. 2). Altså for dyr og mennesker foregår respirasjon i form av pusting. Dette er en prosess hvor en inhalerer luft, og lungene absorberer oksygenet, og fjerner karbondioksidet

Fotosyntesen er på mange måter omvendt respirasjon. Det som i hovedsak skjer i fotosyntesen er omgjøringen av karbondioksid (CO_2) og vann (H_2O) til oksygen (O_2) og karbohydrater. Ved hjelp av sollys blir de energifattige komponentene CO_2 og H_2O omgjort til de energirike komponentene O_2 og karbohydrater (Hall og Rao, 1999, s. 2).

Nå har jeg sett kort på forskning på klima i et historisk perspektiv, både i en global sammenheng og hvordan dette ble en del av den norske skolen. Vi har også sett definisjoner og fakta om forskjellige fenomener og begreper som vil bli nevnt i kommende deler av oppgaven. En av disse delene er neste kapittittel som vil være oppgavens teoridel. Den omhandler tidligere forskning med mer eller mindre samme problemstilling som denne masteroppgaven.

3 Teori del: Tidligere forskning på elevers misforståelser

3.1 intro til forskningen

I mitt arbeid med å finne teori og relevante artikler til tematikken som jeg arbeider med, har jeg funnet en del artikler som mer eller mindre direkte omhandler min problemstilling. Dette er artikler som daterer tilbake til 1993 og frem til 2019. De er fra forskjellige land som USA, Tyrkia, Hellas, Tyskland, Australia og Storbritannia. Alle artiklene handler om elevers forståelse eller misforståelse av klimakrise eller global oppvarming på en eller annen måte. Alle artiklene har brukt spørreundersøkelse som metode på studentene og elevene, og det er mange misforståelser og mangel på kunnskap som går igjen i de forskjellige undersøkelsene.

Når det kommer til utvalget av artikler som jeg har med, er dette artikler fra vestlige land. Dette er en bevist avgjørelse for å avgrense prosjektet. Ved å ha med artikler fra kun vestlige land gir det meg muligheten til å sammenligne de norske elevene i min egen undersøkelse med elever som i stor grad har lignende tilgang på skole og informasjonsressurser.

Det er også en tanke bak å ha med artikler som går tilbake til 1993. Dette er for å se om en kan tyde forskjeller og likheter i hvordan elever forstår/misforstår tema. Et spesielt interessant aspekt ved å ha med eldre artikler er om en kan tyde en utvikling, se sammenhenger eller endringer og hvilke kilder elevene har brukt for å lære om tema.

Under følger en gjennomgang av forskjellige misforståelser og mangel på kunnskap som de utvalgte artiklene har funnet. Disse presenteres i tematiske kategorier uten særlig drøfting. Drøfting og diskusjon av artiklene kommer senere i kapittelet og i diskusjonskapittelet hvor funn fra artiklene blir sammenlignet med funn fra min egen undersøkelse.

3.2 Økt drivhuseffekt gir hudkreft

I utvalget av artikler jeg har med i denne oppgaven er det fire av disse som omtaler elever som tror at økt drivhuseffekt vil resultere i større sjanse for å få hudkreft.

I en artikkel fra USA skrevet av Boyes et al., (1993) om elevers forståelse av globale klimaendringer, finner de at et stort flertall av elevene mener at økt drivhuseffekt vil gjøre en mer utsatt for hudkreft (Boyes, Chuckran, Stannisstreet, 1993, s. 544). Kilinc et al., (2008) finner også at 81% av elevene tror økt drivhuseffekt gir større sjanse for hudkreft (Kilinc, Stanisstreet, Boyes, 2008, s. 92). Rundt 50% av de greske elevene i artikkelen til Liarakou et al., (2011) svarer seg enige i den samme misforståelsen. Kahrman (2019) finner også at denne misforståelsen er vanlig blant tyrkiske elever (Kahrman, 2019, s. 11).

3.3 Misforståelser relatert til ozonlaget.

Den kategorien misforståelse eller mangel på kunnskap som er nevnt mest i litteraturen omhandler ozonlaget. Disse misforståelsene omhandler forskjellige vinklinger til ozonlaget, men felles for alle er en grunnleggende mangel på forståelse av hva ozonlaget er og hvilken funksjon det har for oss som lever på jorda. Det kan se ut som dette er det feltet som elever misforstår mest.

Den første artikkelen som nevner en slik misforståelse, er Gowda et al., (1997) De finner at elevene misforstår to aspekter ved ozonlaget. Det første handler om utslipp av KFK-gasser, altså gasser som bryter ned ozon i stratosfæren, og at disse gassene står for en stor del av den globale oppvarmingen. De skriver også at elevene mener ozonhullet beviser at global oppvarming foregår. Noe forskerne mener er en alvorlig misforståelse, og begrunner dette med at om en tror at det å redusere bruken av ting som spraybokser som tidligere inneholdt KFK-gasser, kan gi et falskt inntrykk av at en gjør en stor forskjell i kampen mot global oppvarming (Gowda, Fox, Magelky, 1997, s.2233-2234).

3.3.1 Elever misforstår ozonhullet

Kilinc et al., (2008) undersøker 10. klassingers forståelse av global oppvarming. 40% av elevene mener at ozonhullet er en årsak til global oppvarming. Elevene tror at på grunn av ozonhullet så vil langt flere solstråler penetrere atmosfæren og treffe jorda, og dermed øke den globale oppvarmingen (Kilinc, Stanisstreet, Boyes, 2008, s. 92).

Boyes og Stannisstreet (2001) finner i sin artikkel at 46% av elevene mente at redusert ozonlag vil føre til flere solstråler som penetrerer atmosfæren og at dette er en viktig årsak til global oppvarming. 56% svarte det samme i 1993 (Boyes & Stannisstreet, 2001, s. 87).

I en undersøkelse om lærere tror eller ikke tror på klimaendringene og om dette påvirker elevenes kunnskap, finner Stevenson et al., (2016) at 50% av elevene tror at ozonhullet er en hovedårsak til global oppvarming (Stevenson, Peterson, Bradshaw. 2016).

Liarakou et al., (2011) undersøker elevers kunnskap om klimaendringer og finner blant annet at 59-67% av elevene mener at redusering av ozonlaget øker drivhuseffekten. Han referer også til 9 andre artikler som har gjort lignende funn i sine undersøkelser på elever miljøkunnskaper (Liarakou, Athanasiadis, Gavrillakis. 2011, s. 85).

3.3.2 Elever blander ozonlaget med drivhuseffekten

I en tysk artikkel av Ralle et al., (2016) refererer de til en tysk undersøkelse som blant annet konkluderer med at tyske elever ofte blander drivhuseffekten med ozonlaget, og at drivhuseffekten er et resultat av ozonhullet. Forfatterne utfører egne undersøkelser på sine egne elever, og finner flere av de samme misforståelsene. Blant dem at nedbryting av ozonlaget er forårsaket av utslipp av karbondioksid (Ralle, B., & Roßbegalle, T., 2016, s. 4 – 9).

En artikkel fra Tyrkia heter «Students misconceptions about the ozone layer and the effects of internet based media on it», skrevet av Gungordu et al., (2017). Denne artikkelen har med flere misforståelser elever har om ozonlaget. Eksempler fra undersøkelsen er at 50% av elevene tror ozonlaget er det som holder jorden varm, 74% tror ozonlagproblemene blir forverret av bileksos og 72% mener at drivhuseffekten ødelegger ozonlaget (Gungordu, N. Yalcin-celik, A. Kilic, Z. (2017), s. 4 – 6).

Også i en annen tyrkisk artikkel er ozonlaget nevnt. Forfatteren skriver at elever tror ozonlaget brytes ned av CO₂, og at ozonlaget er det som holder jordens temperatur stabil slik at liv kan eksistere (Kahrman, 2019, s. 11 – 12).

Helen Boon (2009) sammenligner Australiske elevers kunnskap om drivhuseffekt og ozonlag i 2009 med elever fra Storbritannia fra 1991. Generelt finner hun at australske elever har manglende kunnskap om hva ozonlaget er og at elevene blander ozonlaget og drivhuseffekten. (Boon, 2009, s. 52)

3. 4Manglende kunnskap om drivhuseffekten

Kilinc et al., (2008) skriver at 60% av elevene har en feiloppfatning av drivhuseffekten hvor solstråler blir fanget i atmosfæren på samme måte som solstråler blir fanget i et drivhus (Kilinc, Stanisstreet, Boyes, 2008, s. 92). Den samme misforståelsen kommer frem i Boyes & Stanisstreet (2001) hvor mellom 40 og 65% av elevene har samme feiloppfatning av drivhuseffekten (Boyes & Stanisstreet, 2001, s. 86).

Boon (2009) refererer i sin artikkel til flere andre undersøkelser som er gjort i USA, Storbritannia og Australia som viser at elever har manglende forståelse for fenomenene drivhuseffekt og ozonlag (Boon, 2009, s. 45 – 46). Hun nevner også at elevene fra Australia sliter med å forklare hvordan drivhuseffekten fungerer. Begge gruppene med elever er like usikre på hva drivhuseffekten faktisk er, eller hvordan den fungerer. En vanlig misforståelse blant elevene er at drivhuseffekten fungerer på samme måte som et drivhus, hvor solstråler blir fanget inni drivhuset (Boon, 2009, s. 50-54).

Liarkou et al., (2011) nevner at kun 27% av elevene mener drivhuseffekten har eksistert i millioner av år, og at det er grunnlaget for liv på jorden (Liarakou et al., 2011, s. 84). Ralle et al., (2016) skriver også at tyske elever generelt sliter med å forstå hvordan drivhuseffekten fungerer. I eksempelet fra artikkelen skriver forfatterne at elevene tror drivhuseffekten skjer som et resultat av refleksjon av solstråler, på samme måte som inne i et drivhus (Ralle et al., 2016, s. 4 – 9).

Dette er også et funn Boyes og Stanisstreet finner når de sammenligner resultatene fra en spørreundersøkelse på elever i 1993 med det som var dagens unge i 2001. 65% av elevene fra 1993 trodde global oppvarming var et resultat av at solstråler ikke kunne forlate jordas atmosfære, mens 42% av elevene fra 2001 trodde det samme (Boyes & Stanisstreet, 2001, s.85-87).

3.5 Urelaterte miljøproblemer

Flere av artiklene skriver om misforståelser som er relatert til nærmiljøer og økosystemer, men som ikke direkte påvirker ting som klima og global oppvarming. Dette er misforståelser som for eksempel at forsøpling av naturen vil bidra til økt drivhuseffekt.

Et eksempel på dette finner vi i artikkelen av Gowda et al., (1997) hvor elevene i undersøkelsen svarer at forsøpling av naturen er en årsak til global oppvarming (Gowda et al., 1997, s.2235-2236).

Boyes et al., skriver at elevene mener det er sammenheng mellom utslipp av radioaktivt avfall og global oppvarming (Boyes, , Chuckran, , Stanisstreet, 1993).

Kilinc et al., (2008) skriver om elever som mener at forsøpling av elever og forsøpling i gater vil forverre global oppvarming (Kilinc et al., 2008, s. 92)

Kahrman (2019) finner i sin forskning at elevene mener at avfall som slippes ut i elver er en av grunnene til global oppvarming (Kahrman, 2019, s. 13).

Stevensson et al., (2016) nevner også i sin undersøkelse at 72% av elevene mener at CO₂ er skadelig for planter (Stevenson et al., 2016).

Tabell 1

| Område | Type misforståelser | Forskning / ref | År | Land |
|---------------|--|--|--|--|
| Ozon | Økt drivhuseffekt betyr økt sjanse for hudkreft. | Boyes et al Kilinc et al Liarakou et al Kahrman | 1993 2008 2011 2019 | USA Tyrkia Hellas Tyrkia |
| Ozon Klima | KFK-gasser, Ozonlag og Ozonhullet øker drivhuseffekten. Drivhuseffekt ødelegger ozonlaget | Gowda et al Kilinc et al Boon Liarakou et al Stevenson et al Ralle et al Gungordu et al Kahrman | 1997 2008 2009 2011 2016 2016 2017 2019 | USA Tyrkia Australia og England Hellas USA Tyskland Tyrkia Tyrkia |
| Klima | Mangel på kunnskap om drivhuseffekten | Boon Stevenson et al., Ralle et al., Gungordu et al., | 2009 2016 2016 2017 | Australia og England USA Tyskland Tyrkia |
| Klima | Urelaterte miljøproblemer som forsøpling og forurensing av natur, elever, hav samt radioaktivt avfall fører til global oppvarming/ drivhuseffekt | Boyes et al., Gowda et al., Ralle et al., Kahrman | 1993 1997 2016 2019 | USA USA Tyskland Tyrkia |
| | CO ₂ er farlig for planter | Stevenson et al | 2016 | USA |

Tabell 1 viser en oversikt over de forskjellige typer misforståelser og hvilke av artiklene som har forsket på disse misforståelse/ kunnskapsmanglene blant elevene.

3.6 Hva skyldes misforståelsene?

I denne delen av kapitlet har jeg med hypoteser og tanker forfatterne har om hvorfor elevene har disse misforståelsene og mangelen på kunnskap som går igjen i så mange lang og over så lang tid.

Boon et al., (2009) har flere interessante synspunkter på hvorfor elevene mangler kunnskap om klimakrisen. Et punkt handler om informasjonskilder som TV og internett presenterer data uten å vise til eller forklare forskningen bak fenomenene.

Et annet punkt handler om at det elevene lærer på skolen ikke har stor betydning, fordi de allerede har en fabrikkert forståelse av klimakrisen, som de har tilegnet seg gjennom media og andre sosiale påvirkninger, som for eksempel myndighetenes politiske standpunkt (Boon, 2009, s. 56). Undersøkelser som er gjort på medias dekning av klimakrisen viser at det ofte er mangler på hvorfor og hvordan global oppvarming skjer, og at media ofte er partiske til større bransjer og bedrifter, som for eksempel oljebransjen (Boon, 2009, s. 57).

Et eksempel som nevnes er at hvis en elev eller elevens foreldre i hovedsak har lært om klimakrisen gjennom aviser og TV-sendinger, så kan en mangle synspunkter fra forskning på feltet. I USA er det godt dokumentert at noen industrisektorer som for eksempel oljebransjen bruker store ressurser på å endre hvordan klimakrisen presenteres, og det legges stor vekt på å skape usikkerhet, som igjen vil skape usikkerhet om klimaendringer i befolkningen (Boon, 2009, s. 57).

I Gowda et al., (1997) har forskerne reflektert rundt hvilke påvirkning media har på informasjon og feil informasjon om tema som klimakrisen. De skriver at media ofte tegner et ufullstendig bilde av klimaendringene. Og dette fordi tv media er tidsbundet, og fordi en lager og skriver nyhets saker som skal interessere leserne. Derfor skrives mange nyhets saker om klimaendringene på en måte som skal gjøre leserne og seerne interesserte, og dette kan gi feil bilde på virkeligheten. Prioriteringene er at flest mulig skal kjøpe avisene slik at de tjener mer penger (Gowda et al., 1997, s.2236).

Disse refleksjonene som forskerne kommer med, er fra 1997 og omtaler media som aviser og TV-sendinger. Allikevel er dette relevant for de type media vi ser i dag. Enten det er nettbaserte aviser eller innlegg i sosiale medier. Motivet er ofte å tjene penger eller få mest mulig klikk.

Et eksempel på dette kan en se i en artikkel fra 2022 med overskriften: Media need to treat every day as earth day if we want a liveable planet. Artikkelen handler om hvor lite media dekket rapporten fra IPCC om at det er nå eller aldri for å endre på klimaendringene. De prioriterer andre nyheter som en tror vil generere mer salg. Et eksempel artikkelen bruker er et bilde fra avisen The LA Times fra april 2022 som publiserer en artikkel om at global oppvarming er på vei til å gjøre planeten ubeboelig. Forfatteren peker på hvorfor en så viktig og hardtslående nyhet ikke får plass på førstesiden, men blir plassert på side 3 i avisen og at dette viser hvor underreportert klimakrisen er i media (Hollar, 2022).

Et annet punkt Boon (2009) kommer med handler om at klimaendringene er i et langtids-perspektiv. 2080 og 2050 virker så langt borte at ikke mange engasjerer seg (Boon, 2009, s. 57). Kanskje tanken på at konsekvensene av klimaendringene er så langt vekke viser seg igjen i hvordan elevene svarer i de forskjellige undersøkelsene.

Liarakou et al., (2011) Mener skolen bør tilby elevene mer spennende og engasjerende læremetoder enn bare bøker. De foreslår forskjellige former for utforskende undervisning med forskjellige analyser og praktiske innslag. Forfatterne skriver om greske elever og de tar også opp hvordan gresk media dekker klimaendringene. Greske medier sies å fokusere på hvilke konsekvenser klimaendringene vil ha, spesielt katastrofescenarioer, istedenfor analyse av årsaker og hvilke løsninger som motvirker problemene (Liarakou et al., 2011, s. 94)

Gungordu et al., (2017) handler om hvordan internettbasert media påvirker elevens misforståelser av ozonlaget. De har analysert 219 lokale nettsider relatert til ozonlaget. Et av viktige funn i artikkelen er at IBM (internett basert media) er en kilde til misforståelser om klima siden disse misforståelsene er funnet i flere av nettsidene og at disse nettsidene er lett tilgjengelige for ungdomsskoleelever. IBM var også en av de mest brukte kildene til informasjon for ungdomsskoleelever. Misforståelsene som elevene beskrev i spørreundersøkelsen ble alle funnet igjen i en rekke nettsider hvor «ozonlag» var nøkkelordet (Gungordu et al., (2017), s. 11).

Ut ifra undersøkelsen mener forfatterne at læreplanene for miljøutdanning må være nøye planlagt for hvert årstrinn, og det må tas hensyn til hvilke kilder elevene bruker slik at det blir satt inn riktige tiltak for å forhindre spredningen av misforståelser i kilder som internettbasert media (Gungordu et al., 2017, s. 11).

Det nevnes også at denne studien bare så på ozonlaget som emne, og at det bør

gjøres lignende undersøkelser i andre emner relatert til miljø og klimakrise. Det legges også vekt på at det kun var en type kilde som ble analysert, og at det også burde gjøres undersøkelser på kilder som TV og andre media. Det nevnes også at misforståelsene som de fant på tyrkiske elever også finnes i andre land og i alle aldersgrupper (Gungordu et al., 2017, s. 11).

Ralle et al., (2016) gjør lignende konklusjoner når det kommer til elevers misforståelser og tidligere oppfatninger. De mener at elevers misforståelser ligger i deres tidligere oppfatninger og forståelse av de forskjellige fenomenene som global oppvarming, sur nedbør og ozonlaget. Hvor elevene har tilegnet seg disse oppfatningene og forståelsene står det ikke noe om, men om en ser på de tidligere nevnte artiklene ser en et klart mønster når det kommer til spredning av misforståelser i forskjellige media (Ralle et al., 2016, s. 37).

I forsøkene på å gi elevene en forskningsmessig akseptabel forståelse av de forskjellige fenomenene forsøkte de forskjellige læringsprosesser. De konkluderer med at det er viktig når en skal lære elevene om disse fenomenene, at en må vektlegge å endre de oppfattelsene elevene allerede har, eller forsterke det de allerede vet. De velger å bruke et begrep som kan oversettes til manglende forståelse istedenfor å bruke misforståelse. Undervisningen bør legge vekt på å forsterke forståelsen elevene allerede har, istedenfor å lære alt på nytt eller å si at det de kan fra før er feil, for så å begynne på nytt (Ralle, B., & Roßbegalle, T., 2016, s. 37).

3.7 Diskusjon

Det som er påfallende med informasjonen fra denne forskningen er hvor ofte elever misforståelser eller mangler på kunnskap på ting som drivhuseffekt, ozonlag og hvordan forsøpling påvirker klima og miljø. Også hvor stabile disse misforståelsene har holdt seg gjennom flere år og at dette er noe en ser igjen i ulike land. Dette er artikler med informasjon fra 1991 til 2019, og er innom land fra rundt om i verden. Det er de samme misforståelsene eller mangelen på kunnskap som går igjen over denne tidsperioden og i de forskjellige landene.

Hvordan kan dette forklares? Er det skolen som har sviktet? Er det mangler i skolebøker og i litteraturen? Eller kan det ha med medias forenklinger å gjøre? Dette er spørsmål som jeg ikke har mulighet til å undersøke i denne oppgaven. Flere av de nevnte artiklene har også noen tanker og teorier om denne utviklingen, spesielt et aspekt går igjen.

Flere av artiklene skriver om hvordan de forskjellige typene media påvirker elevens forkunnskaper på tema. Det kan virke som at medias dekning av forskjellige temaer knyttet til klimakrise, global oppvarming og miljø påvirker hvordan elevene forstår de forskjellige fenomenene. Disse temaene blir dekket av medier som tv og aviser, og i nyere tider forskjellige plattformer som sosiale medier og internett. Om elevene har lært om disse temaene gjennom media og internett før de lærer om dette på skolen kan det se ut som mange ender opp med store kunnskapshull og flere misforståelser. Det kan da tenkes at det kunne vært nyttig å se på hvor elevene får informasjon fra, og hvor de har lært om klimaendringene.

En av artiklene forteller også om energisektorer som bruker store ressurser på å endre hvordan klimakrisen blir presentert. Siden høsten 2021 har, The US House of Oversight and Reform Committee, undersøkt den amerikanske fossilebrenselindustriens misinformasjons kampanjer. Flere av lederne i de største olje og gass selskapene har blitt kalt inn til høringer og for å vitne om sin deltakelse (Negin, 2022). Dette kan være interessant å følge med på de kommende månedene.

3.8 Elevers kilder til informasjon

Et tredje punkt som mange av artiklene hadde med handler om hvor elevene i undersøkelsene har fått informasjon om klimaendringene fra. Altså hvor de har lært om klimakrisen. Om elever får sin informasjon fra steder som: Skole, media, sosiale media, bøker, samtaler med venner eller familie, eller blader.

Det er som nevnt mange av undersøkelsene som har med hvor elevene får sin informasjon om klimakrisen fra. Dette er interessant siden artiklene som har med hvor elever får informasjon fra strekker seg fra 1991 til 2017. Altså fra tider før elever hadde internett og sosiale medier, og alt imellom frem til 2017. Det er interessant som lærer å se hvor skolen står i forhold til andre kilder de forskjellige årene.

Det er også verdt å merke seg at spørreundersøkelsene er gjort på forskjellige måter. Noen spør hvor elevene får informasjon om tema klimakrise og global oppvarming, hvor deltakerne kun har ett svaralternativ, og noen artikler har løst det ved at elevene har muligheten til å svare på flere svaralternativ, som vil resultere i at summen av prosentene vil være mer enn 100%.

Under er tabell 2 som viser en oversikt over hvilke kilder elever har brukt når de lærer om tema som global oppvarming og klima krise. Her er det viktig å merke seg at noen år er den totale prosentene mindre enn 100% og andre over 100%. Hvis den er under 100% så er det fordi det var en kategori fra undersøkelsen som ikke var generell nok til å ha med i tabellen. Hvis prosentene til sammen er mer enn 100% et år, så er det fordi deltakerne har hatt mulighet til å velge flere svaralternativ per spørsmål i undersøkelsen.

Tabell 2

| År | Land | Skole | TV | Aviser | Bøker/blad | Internett | Sos. medier | Egne opplevelser/foreldre |
|------|---------------|--------|--------|--------|------------|-----------|-------------|---------------------------|
| 1991 | Storbritannia | 50% | 90% | - | 64% | - | - | 40% |
| 1997 | USA | 16% | 45% | | 19% | | | 15% |
| 2001 | Storbritannia | 39% | 57% | | | | | |
| 2001 | Storbritannia | 40-60% | 30-45% | | | | | |
| 2008 | Tyrkia | 39% | 24% | 17% | | 14 | | 14% |
| 2009 | Australia | 83% | 68 | | 41% | 49% | | 43% |
| 2011 | Hellas | 51% | 84% | 34% | 12% | | | |
| 2017 | Tyrkia | 30% | | | 6% | 26% | | 9% |

Tabell 2 viser hvilke kilder elever har brukt for å lære om tema som global oppvarming, klimakrise og miljø.

3.8.1 Artikler før 2000

I Boon (2009) sammenlignes elever fra Storbritannia i 1991 med elever fra Australia i 2009. Artikkelen har også med en del om hvilke kilder elevene har brukt når de lærer om global oppvarming. I denne undersøkelsen har elevene hatt mulighet til å svare på flere svaralternativ. Den kilden som kommer desidert best ut i 1991 er TV med 90%. Her har bare skolen 50%. Bøker og blader har 64% (Boon, 2009, s. 54)

I undersøkelsen fra 1997 har elevene bare mulighet til å velge ett svaralternativ og spørsmålet var definert slik: «hvordan vet du at global oppvarming skjer». 34% av deltakerne har svart at de vet at globaloppvarming skjer via TV, 12% har valgt lærere/skole og 14% har valgt bøker. (Gowda et al, 1997, s. 2235). I de to artiklene før 2000 kan det se ut

som TV som kilde var en større kilde til informasjon om global oppvarming enn det skolen var.

3.8.2 Artikler etter 2000

I Boyes & Stanisstreet (2001), spør de blant annet elever fra alderen 7 – 11 år om hvor de har lært om drivhuseffekten. Mellom ca. 30% og 45% av elevene svarer de har lært om drivhuseffekten fra TV, mens mellom ca. 40% og 60% svarer de har lært om drivhuseffekten fra skolen (Boyes & Stanisstreet, 2001, s. 95)

I artikkelen fra 2008 i Tyrkia har deltakerne et svaralternativ. 39% av elevene svarte at skolen var deres kilde til informasjon om global oppvarming. 24% svarte TV, 17 % svarte aviser og kun 14 av elevene svarte at internett var en kilde de brukte til global oppvarming.

Elevene fra 2009 i Boon (2009) svarer følgende: 68% svarer at de får informasjon fra TV, og hele 83% av elevene svarer at de får informasjon om global oppvarming fra skolen (Boon, 2009, s. 54)

I artikkelen fra 2011 i Hellas har deltakerne mulighet til å bruke flere svaralternativ. Det to største svaralternativene er skole og TV. 81 – 87 % av deltakerne svarer at de bruker TV som kilde til global oppvarming og 55-46% velger skole. Artikkelen har også med resultater fra en artikkel fra Storbritannia i 2001, hvor 57% av elevene svarte at de fikk informasjon om global oppvarming fra TV og 39% svarte at de fikk informasjon om global oppvarming fra skolen (Liarakou et al., 2011).

I artikkelen fra 2017 fikk deltakerne velge ett svaralternativ. Denne undersøkelsen var utført på 9. klasse elever og på studenter som utdannet seg til å bli kjemilærere. På spørsmål om hvilke kilder de bruker for å få informasjon om miljø svarte de følgende. 29% av 9. klassingene svarte at de brukte internett som kilde, og 30% svarte at de brukte skolen som kilde. 37% av lærerstudentene svarte at de brukte internett som kilde, og 22% svarte at de brukte skolen som kilde (Gungordu et al, (2017), s. 6).

3.8.3 Oppsummering og refleksjon

De tidligste artiklene, altså de fra 1991 og 1997 viser at TV var den kilden elevene lærte mest om global oppvarming fra. Skolen som kilde virker å ha vært ganske liten i forhold til TV og bøker. De neste artiklene etter årstall er fra 2001, og en ser to forskjellige resultater. En artikkel har flertall elever som har svart skole som kilde, mens den andre har flertall elever

som har svart TV som kilde.

Artiklene fra 2008 og 2009 viser at det blir mer rom for skolen. I disse to artiklene svarer elevene at skolen er den kilden til informasjon om global oppvarming de bruker mest. Dette snur igjen i artikkelen i 2011, hvor TV igjen er størst etterfulgt av skolen. I 2017 er skolen så vidt størst etterfulgt av et nytt alternativ, nemlig internett. 9. klasseelevne svarer at skolen fortsatt er størst, mens lærerstudentene bruker mer internett.

Det er veldig vanskelig å trekke noen konklusjoner ut ifra disse artiklene med tanke på at utvalget ikke er representativt, men en kan tyde noen trender. Det kan i alle fall se ut som at skolen er en viktigere kilde til informasjon om tema som klimakrise og global oppvarming enn det det var på 90-tallet og tidlig 2000-tall. I de aller fleste av de nyere artiklene er skolen den kilden som får flest svar. Dette er oppmuntrende og oppvekkende for lærere og kommende lærere som meg selv.

Oppmuntrende fordi det viser at skolen er noe elever kan se på som en trygg og viktig kilde til informasjon og læring. Og en oppvekker fordi en som lærer har ansvar for å gi god og riktig informasjon og undervisning i viktige tema som nettopp global oppvarming, klimakrise og bærekraftig utvikling. Det at elevene ser på skolen som en trygg kilde til informasjon om disse temaene, gjør at jeg som lærer må være godt informert og oppdatert på tema hele tiden.

I dette kapitlet har jeg sett på hva tidligere forskning har funnet ut om samme eller lignende problemstilling. Dette prosjektet er som nevnt inspirert av problemstillingene til de forskjellige artiklene. Samtlige av artiklene har brukt spørreundersøkelse som metode, og er en av grunnene til at jeg har valgt å bruke spørreundersøkelse som metode i dette prosjektet. I neste kapittel diskuterer jeg hvilke metode jeg skal bruke i masteroppgaven og hvorfor jeg har valgt den metoden. Jeg vil også diskutere utvalget og hvordan jeg arbeidet med å utforme spørreskjema, utsending av skjema og analyse av resultatene fra skjema.

4 Metode

4.1 Valg av metode.

Når en skal velge hvilken metode en skal bruke for å innhente empiri velger man ofte ut ifra hvilken problemstilling en har valgt for sitt prosjekt. Hva en vil finne ut av (Gleiss og Sæther, 2021, s. 28). Det er to begreper som går igjen spesielt ofte i sammenheng med forskningsmetode. Nemlig kvantitativ og kvalitativ metode. Store norske leksikon definerer forskjellen på de to begrepene ved at kvantitative metoder samler inn data i form av tall og mengdetermer, mens kvalitative vanligvis kommer i form av tekst (Grønnemo, 2021). På mange måter er nok dette rett.

Gleiss og Sæther (2021) beskriver det litt annerledes i boka «forskningsmetode for lærerstudenter». De mener at selve begrepet kvantitativ metode og kvalitativ metode er eksempler på upresis begrepsbruk. Forskjellen mellom de to ligger i graden av forhåndsstrukturering, eller planleggingen, som er lagt inn i forkant av innsamlingen av datamaterialet. Metoder for datainnsamling er ikke i seg selv enten kvantitativ eller kvalitativ, men kan brukes på begge måter (Gleiss og Sæther, 2021, s. 28).

En kvantitativ metode, eller tilnærming, egner seg ofte godt til å kartlegge eller få oversikt over et større utvalg. Dette kan være å få et innsyn i kunnskapen eller forståelsen til et spesifikt utvalg. En kan forsøke å finne ut av 10. klassingers kunnskap om klimakrise, eller om læreres kunnskap om digitale hjelpemidler. Ved bruk av en spørreundersøkelse kan en effektivt få inn svar på slike typer problemstillinger eller spørsmål.

En spørreundersøkelse er en effektiv måte å samle inn data fra større grupper. Hvis for eksempel en hel klasse tar en spørreundersøkelse, svarer alle på spørsmålene samtidig. Spørreundersøkelse som metode innebærer mye planlegging og forhåndsstrukturering. Alle spørsmålene og svaralternativene er på forhånd valgt ut, slik at alle svarer på nøyaktig de samme spørsmålene med de samme svaralternativene. Siden spørreundersøkelser har så stor grad av forhåndsstrukturering, vil en spørreundersøkelse ifølge Gleiss og Sæther gå under kategorien kvantitativ tilnærming (Gleiss og Sæther, 2021, s. 29).

En kvalitativ tilnærming kjennetegnes av at den ikke er veldig forhåndsstrukturert, men heller fleksibel og åpen. Styrken ligger nettopp i åpenheten og fleksibiliteten. Kvalitativ tilnærming gir forskeren mulighet til å få svar på spørsmål som en på forhånd ikke hadde sett for seg. Forskningsdeltakerens egne meninger og perspektiver på et tema kan komme frem,

som kan gi forskningen ny kunnskap (Gleiss og Sæther, 2021, s. 30 -31)

Eksempler på dette kan være i intervju situasjoner, hvor en kommer inn på tema som forskeren vil vite mer om, og kan derfra stille oppfølgings spørsmål som på forhånd ikke var planlagt, men som forskeren syntes kan være relevant for forskningsprosjektet.

Forskningsdeltakeren kan som nevnt også komme med innspill som setter forskeren på nye ideer og får perspektiver som en tidligere ikke hadde tenkt på. Dette kan styrke forskningen og kunnskapen man får ut av den. Altså en kvalitativ metode eller tilnærming, har lav grad av planlegging, og er strukturert på en måte som ofte gjør den åpen for andre innspill og perspektiver (Gleiss og Sæther, 2021, s. 30-31).

Målet med prosjektet var å finne ut om misforståelser og kunnskapsmangler på et større antall elever fra mellomtrinnet og ungdomstrinnet. Spørreundersøkelse gir mulighet til å innhente kvantitative data og dermed gi kunnskap om et større utvalg enn det kvalitative data vanligvis dekker (Gleiss og Sæther, 2021, s. 143). Prosjektet er også inspirert av de tidligere nevnte artiklene, som alle har anvendt spørreundersøkelse som metode. Med utgangspunkt i problemstillingen og inspirasjonen fra artiklene, ble spørreundersøkelse et naturlig og velegnet valg av metode.

4.2 Utvalget

Når det kommer til utvalget, var målet å få et representativt utvalg. Gleiss og Sæther (2021) forklarer begrepet sannsynlighetsutvalg. Begrepet brukes i visse former for kvantitativ forskning når målet er å generalisere det en finner ut i forskningen til en større populasjon. Populasjonen er den gruppen forskeren ønsker å si noe om. For eksempel alle 10. klassinger i en kommune, eller alle naturfag lærere osv. Selve utvalget er den delen av populasjonen som deltar i for eksempel en spørreundersøkelse. Grunnen til at det kalles sannsynlighetsutvalg er fordi det skal være like sannsynlig for alle enheter i populasjonen til å bli valgt

Å få til et sannsynlighetsutvalg i et prosjekt på denne størrelsen er ikke lett å oppnå. Utvalget i oppgaven min er en blanding av kriteriebasert utvalg og tilgjengelighetsutvalg. Det vil si tilgjengelighetsutvalg er basert på hvem forskeren har tilgang til. Disse deltakerne må også tilfredsstillende visse kriterier, i mitt tilfelle at de går på skolen i 6 – 10 klasse (Gleiss og Sæther, 2021, s. 38 – 39) Det vil si at jeg ikke kan generalisere og hevde noe om populasjonen som helhet med det utvalget jeg har i denne oppgaven.

Fremgangsmåten jeg tok i bruk for å oppnå dette utvalget er beskrevet mer detaljert i avsnittene under og innebærer bruken av det som kalles for Portvakter. Eksempler på portvakter kan være lærere, rektor, inspektører/avdelingsleder, osv. I mitt tilfelle vil det være snakk om inspektører/avdelingsledere og rektor. Portvakten er allerede en del av det sosiale miljøet en vil ha tilgang til, og kan fungere som døråpnere til det utvalget man ønsker å nå (Gleiss og Sæther, 2021, s. 41)

Bruk av portvakter kan også være problematisk. De kan påvirke hvordan utvalget blir seende ut. Hvis lærere velger deltakere fra egen klasse kan det hende læreren velger ut spesifikke elever eller kommer med forslag til hvilke elever som kan være med i prosjektet (Gleiss og Sæther, 2021, s. 41) Dette er nok mest vanlig i intervju og observasjonssituasjoner og ikke i spørreundersøkelser hvor hele klasser deltar.

Et annet punkt med utvalget er at spørreundersøkelsen er helt anonym, den henter ingen personlig data, heller ikke IP-adresse. Slik at det i utgangspunktet ikke er noe motiv for elevene å svare uærlig. Ingen lærere eller andre får vite om de forskjellige resultatene.

4.3 Arbeid med spørreskjema

I arbeid med prosjektplanen til masterprosjektet, bestemte jeg at spørreskjema skulle være ferdigstilt og klart til utsending til skolestart for barne- og ungdomsskoler i 2021. For de fleste grunnskoler i 2021 var det 16. august, slik at målet var å ha spørreskjema klart til den tid.

Arbeidet startet i juli hvor jeg leste gjennom de nevnte artiklene igjen og noterte ned spørsmål fra spørreskjemaene som jeg mente kunne passe til vinklingen i min oppgave. Etter en stund hadde jeg en liste med spørsmål, et slags førsteutkast til spørreskjema som jeg sendte videre til veileder. I samarbeid med veileder ble vanskelig stilte spørsmål omformulert, og tilpasset slik at de kunne forståes av elever fra 6. trinn til 10. trinn. Vi så også på strukturen til skjema.

4.4 Nettskjema

Nettskjema jeg har valgt å bruke heter Nettskjema. Dette er levert av universitetet i Oslo, og NLA-høyskolen har lisens til denne tjenesten. Dette nettskjema skal være en sikker og enkel måte å samle inn informasjon med. Lenken som blir sendt til deltakerne ser også sikker ut siden den ikke inneholder noen utenlandske ord eller andre ord som ikke burde være der. Bare nettskjema.no etterfulgt av en rekke tall.

Etter litt tid fikk jeg ferdigstilt et skjema som jeg fikk testet på noen medstudenter, bekjente og veileder. Etter tilbakemeldinger og endringer var jeg fornøyd med skjema og det var klar til utsending. Neste steg var å skrive et kort informasjonsskriv som jeg sendte til skoler og skoleledere for å spør om elever som var villige til å ta undersøkelsen.

Informasjonsskrivet inneholdt en kort beskrivelse av undersøkelsen og hva masteroppgaven skulle handle om. Den inneholdt også litt informasjon om at undersøkelsen ikke samler inn noen form for personopplysninger, og at svarene fra undersøkelsen ikke knyttes til noen skole eller del av landet. For å se informasjonsskrivet se Vedlegg B.

4.5 Utsending av spørreskjema og kontakt med skoler

Rundt skolestart, altså 16. august, begynte jeg å sende ut informasjonsskrivet til forskjellige skoler. I første omgang sendte jeg informasjonsskrivet med lenke til spørreskjema direkte til skolenes epostadresse og til kommunens skoleadresse. Dette fungerte dårlig. Jeg fikk ikke svar på epost fra noen av skolene og det kom heller ingen svar inn fra spørreskjemaene. Jeg valgte derfor en annen strategi.

Denne strategien var å sende epost direkte til skoleledelsene. Enten det var rektor, avdelingsleder eller inspektører. I starten så ikke dette heller ut til å fungere. Dette skapte en bekymring om at jeg i det hele tatt ville få inn nok svar til å skrive oppgave om. Dette førte til at jeg ble veldig nøye med måten jeg sendte ut epostene på.

Jeg startet med å stå opp tidlig på morgenen og passet på at epostene var sendt ut til skoleledere tidlig på dagen mellom klokken halv åtte og halv ni slik at min epost var øverst i innboksen til mottakerne når de startet arbeidsdagen sin. Jeg passet også på å sende hver epost individuelt til hver skoleleder slik at det skulle virke mer personlig og viktig, og at de ikke bare var en av mange på en mottakerliste.

Flere skoleledere svarte på eposten. Mange skrev at de sendte spørreskjema til de aktuelle lærerne slik at de kunne gi elevene spørreskjema når det passet dem. Dette resulterte etter hvert i at jeg fikk en del svar på spørreskjemaet. Jeg fikk også en del svar fra skoler som ikke ville delta. Dette var typisk på grunn av at skolen allerede hadde mye arbeid med innføring av ny læreplan, eller fordi de kun svarte på undersøkelser fra utdanningsdirektoratet eller lignende. Undersøkelsen var for elever fra 6. til 10. trinn, så jeg sendte epost til både barneskoler og ungdomsskoler.

For å holde en viss struktur og oversikt valgte jeg å avgrense forskningen min til tre

deler av landet. Hvor i landet dette er velger jeg å ikke nevne siden jeg i informasjonsskrivet til skolene har skrevet at hvilke skoler som er med eller hvor i landet de er ikke skal nevnes.

Måten jeg fant kontaktinformasjonen til de forskjellige skolene og skolelederne var på kommunens nettside. Spesifikt på skolesidene til de forskjellige kommunene. Noen kommuner hadde kontaktinformasjonen veldig tilgjengelig og oversiktlig på fremsiden til skolene, mens i andre kommunesider måtte jeg inn i listen over ansatte for finne kontaktinformasjonen til skolelederne. Jeg har også sendt spørreskjema til private skoler i området.

4.6 Arbeid med analyse av skjema

Måten jeg valgte å analysere dataene fra spørreskjema kalles for univariat analyse. Det er en form for analyse som har som mål å se hvordan respondentenes svar fordeler seg på en enkelt variabel. Altså hvor mange respondenter som har valgt hvert enkelt svaralternativ. En vanlig måte å presentere disse svarene på er i stolpediagram eller kakediagram. Jeg presenterer funnene i denne oppgaven i stolpediagram.

Analysen ble gjort i Excel regneark. Siden spørreundersøkelsen for det meste inneholdt påstander med svaralternativene: enig, veldig enig, vet ikke, uenig og veldig uenig, det vil si at det ikke er noen åpne spørsmål i undersøkelsen, som gjør Excel til et godt egnet analyseverktøy.

Analysen gikk i stor grad ut på å skille mellom de forskjellige kategoriske spørsmålene. Kjønn, liten og stor skole, hvilke klassetrinn og om elevene bor i by eller bygd. Videre gikk arbeidet ut på å lage grafer som viser hvordan svarene til elevene fordelte seg i prosent på de forskjellige påstandene.

4.7 Generell informasjon om spørreskjema

Spørreundersøkelsen jeg har laget til dette prosjektet har fått 267 leverte svar. Dette er svar fra elever i 6., 8., 9., og 10. klasse. Grunnen til at det ikke er noen fra 7. klasse er fordi ingen 7. klassinger har svart på undersøkelsen. Fordelingen mellom de forskjellige trinnene er ganske ujevn. Det er kun 20 sjetteklassinger, 34 åttendeklassinger, 148 niendeklassinger og 65 tiende klassinger.

Spørreundersøkelsen inneholder ingen åpne spørsmål, eller påstander. Det vil si at spørsmålene og påstandene har ferdiglagde svaralternativ som elevene må velge fra. Dette

kalles for lukkede spørsmål. Det er flere grunner til at jeg har valgt at undersøkelsen kun inneholder lukkede spørsmål.

Lukkede spørsmål gir gode muligheter til å sammenligne svar fra respondentene og er det er en forutsetning for statistisk analyse. Dette gir meg også mulighet til å sammenligne svarene med tidligere forskning på tema. Lukkede spørsmål kan også hjelpe respondentene ved at svaralternativene allerede er lagde, slik at de ikke trenger å komme på egne svar. Dette kan også påvirke negativt ved at spørsmålene kan virke ledende (Gleiss og Sæther, 2021, s. 150).

En annen grunn til at jeg ikke har med åpne spørsmål i spørreundersøkelsen er at undersøkelsen er helt anonym. Ifølge NSD kan det å ha åpne spørsmål i undersøkelsen gi deltakerne mulighet til å skrive inn beskrivende informasjon som ikke er ønskelig i undersøkelsen (NSD, 2022).

Det er en jevnere fordeling av gutter og jenter. 51,3% har svart de er gutter, 45,3% har svart de er jente og 3,4% har svart annet.

Det er også spørsmål om deltakerne bor i by eller bygd. Her har 40,4% svart at de bor i by, mens 59,6% svart at de bor i en bygd. Som nevnt tidligere i oppgaven kan det være vanskelig å definere hva som er by og hva som er bygd, og en annen måte å skille deltakerne på er kanskje størrelsen på skolene. 48% av deltakerne går på en skole med mer enn 200 elever. 52% av deltakerne går på en skole med mindre enn 200 elever.

Utenom de forskjellige klassetrinnene er utvalgene ganske jevnt fordelt når det gjelder kjønn, hvor en bor, og størrelse på skolen en går på.

Spørreundersøkelsen er delt opp i tre kategorier. Den første handler om drivhuseffekt og ozonlag, den andre handler om forurensing og utslipp, mens den tredje delen handler om hvor elever har lært om tema og hvilke kilder de stoler på.

4.8 Hvordan spørreskjema er bygd opp

Skjema starter med noen enkle spørsmål som hvilke klassetrinn en går i, kjønn, om en bor i by eller bygd og om skolen har mer eller mindre enn 200 elever. Dette er det flere grunner til. En av dem er at en starter skjema med enkle spørsmål som en ikke trenger å tenke seg om når en svarer. Deltakerne får en enkel start på skjema for å holde motivasjonen til å fullføre resten. En annen grunn er at dette er spørsmål som kan gjøre det mulig å se på

interessante forskjeller i analysedelen. Er det forskjell på svarene fra elever som bor i bygd eller by? Større eller mindre skole? Gutt eller jente? Eller om det er klare forskjeller mellom de forskjellige klassesettene, eller om det ikke er noen merkbare forskjeller.

Selve spørreundersøkelsen har totalt 15 spørsmål, 19 hvis en tar med de innledende kategoriske spørsmålene. Dette er en bevist avgjørelse å ha så få spørsmål. Det er to grunner til dette. Den ene er igjen at elevene som skal svare på undersøkelsen ikke mister motivasjonen og svarer på hele undersøkelsen. Den andre grunnen var for at skoleledere og lærere skulle velge å la elevene ta undersøkelsen, at den ikke skulle ta så mye av undervisningstiden. En kort undersøkelse som tar ca. 5 minutter for elevene å svare på.

Etter de formelle spørsmålene kommer det en rekke påstander som elevene skal svare seg enig eller uenig i. Disse omhandler forskjellige misforståelser som den tidligere nevnte forskingen finner igjen i elever fra forskjellige land over en lengre tidsperiode. Den vanligste misforståelsen ut ifra teorikapittelet sår ut til å være mangel på forståelse for drivhuseffekten og ozonlaget. Mange elever ser ut til å blande disse to fenomenene. Det er en del påstander om nettopp drivhuseffekten og ozonlaget, samt litt om KFK-gasser og hva som påvirker ozonlaget og drivhuseffekten.

Andre påstander omhandler ting som om forsøpling og forurensing av natur, hav og elver påvirker global oppvarming og om CO₂ er skadelig for planter. Den siste delen av undersøkelsen er interessant og omhandler hvor elevene har lært om tema som global oppvarming og klimakrise.

Helt i slutten av undersøkelsen kommer det litt informasjon om undersøkelsen og om masteroppgaven. I forskning er ansvaret om å informere viktig. Forskeren skal gi deltakerne i forskningen tilstrekkelig med informasjon om forskningsfeltet, forskningens formål, hvem som får tilgang til informasjonen, hvordan resultatene er tenkt brukt og om følgene av å delta i forskningsprosjektet.

Informasjonsdelen i slutten av undersøkelsen så slik ut:

«Dette var en spørreundersøkelse som skal brukes i en forskningsoppgave som omhandler misforståelser blant skoleelever om temaet klimakrise og global oppvarming. Undersøkelsen er fullstendig anonym. Svarene i undersøkelsen blir ikke vist til noen lærere eller andre på skolen, kun til forfatter av forskningsoppgaven. Deltakelse i undersøkelsen er helt frivillig. Hvis du ikke vil at ditt bidrag skal være med, kan du krysse deg ut av skjema når du vil.» Dette er fulgt opp med et spørsmål om deltakeren samtykker til at svarene kan

brukes i forskningsoppgaven.

Grunnen til at denne informasjonsdelen kommer helt til slutt i oppgaven er også helt bevisst. Kunnskap om hva som skal forskes på med undersøkelsen kan påvirke hvordan deltakerne svarer på undersøkelsen (Torp, 2015). Det kan tenkes at om elever vet at det undersøkes i misforståelser og myter angående kima, at det vil påvirke hvordan en svarer, eller om en vil svare på undersøkelsen i heletatt.

Et alternativ som Torp nevner i artikkelen om forskningsetikk er nettopp det å vente til slutten av spørreskjema med å informere om forskningsprosjektet, slik at en unngår at informasjonen påvirker hvordan elevene svarer (Torp, 2015).

Spørreundersøkelsen jeg har i denne masteroppgaven er et nettbasert spørreskjema. Et nettbasert spørreskjema er veldig lett å distribuere til de forskjellige skolene, og det er lett for lærerne å gi til elevene. Med et nettbasert spørreskjema brukes det heller ikke noe papir og det kan tenkes at det også er noe mer miljøvennlig.

Nå har jeg sett på hvorfor jeg har valgt spørreundersøkelse som metode for dette prosjektet og hvordan jeg har arbeidet for å utarbeide skjema og få det sendt ut til respondenter. Utvalget er også diskutert, hvordan jeg har valgt å analysere undersøkelsen og generelt om spørreundersøkelsen. Neste kapittel vil være et resultat kapittel. Her ser jeg på resultatene fra undersøkelsen. For å se spørreundersøkelsen se Vedlegg A.

5 Resultat

Under følger resultatene fra spørreundersøkelsen. Spørsmålene i undersøkelsen er påstander hvor deltakerne sier hvor enig eller uenig man er eller vet ikke. Analysen av spørsmålene er gjort i form av univariat analyse. Det betyr at stolpediagrammene under vil vise hvordan respondentene fordeler seg på de forskjellige påstandene. Diagrammene nedenfor viser svarene fra alle 267 deltakerne samlet.

5.1 Drivhuseffekten

De to første spørsmålene handler om drivhuseffekten.

Tabellene nedenfor viser hvor mange prosent av alle elevene som svarte seg enten enig, veldig enig, vet ikke, uenig og veldig uenig i påstandene om drivhuseffekten.



Diagram 1: resultat fra påstand 1 under Drivhuseffekt og ozonlag.

Hvis en ser på alle som har svart, ser en at mesteparten er enig i påstanden. Spørsmål 1 har 71% svart seg enten enig eller veldig enig, 11% har svart uenig eller veldig uenig, mens 18% har svart vet ikke.

2. Drivhuseffekten gjør at det kan eksistere liv på jorden

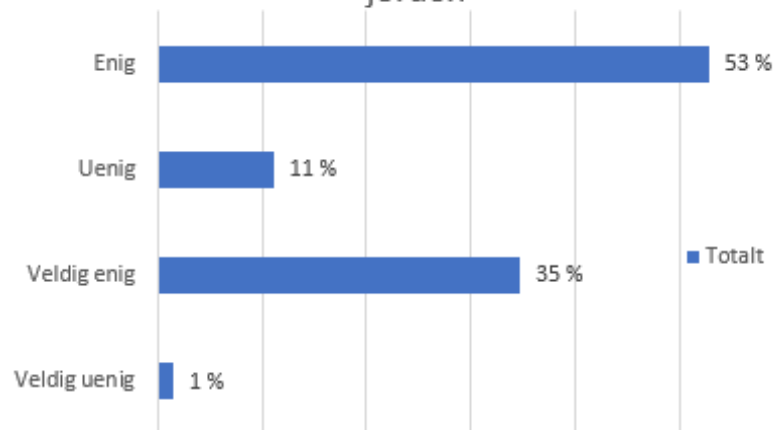


Diagram 2: resultat fra påstand 2 under Drivhuseffekt og ozonlag

I spørsmål 2 mangler det vet ikke som svar alternativ som antagelig har gjort av andelen som har svart enig er litt høyere. Men det er fortsatt 88% som har svart seg enig eller veldig enig, og 12% har svart uenig eller veldig uenig.

5.2 Ozonlaget

På påstand 3. ser en at flertallet som har svart vet ikke. 46% av alle deltakerne har svart vet ikke, 20% har svart uenig eller veldig uenig, og 34% har svart seg enig.

På dette spørsmålet svarer mesteparten at de ikke vet. Hvis en ser på alle deltakerne samlet er det et relativt stort flertall som har svart vet ikke. Det er også et ganske høyt antall som har svart seg enig eller veldig enig med. En god del mer enn det som ville vært riktig svar.



Diagram 3: resultat fra påstand under Drivhuseffekt og ozonlag

Hvis en ser på svarene fra den 4. påstanden så har 51% svart vet ikke, mens 33% har svart seg enig eller veldig enig, og 17% uenig eller veldig uenig. Det vil si at kun 17% av alle som deltok svarte seg uenig, som ville vært det korrekte svaret.

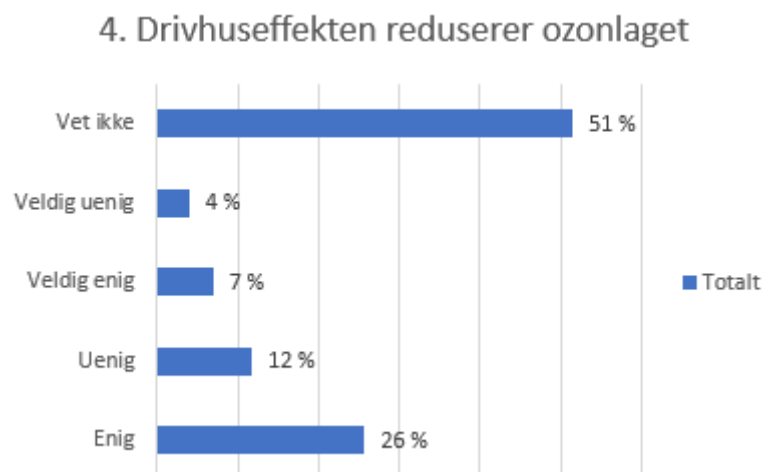


Diagram 4: Resultat fra påstand 4 under Drivhuseffekt og ozonlag

På spørsmålet om ozonlaget holder jordens temperatur jevn, svarer det store flertallet seg enig i denne påstanden. Hvis vi ser på alle deltakerne samlet, så har 64% svart seg enig eller veldig enig. Mens 29% svarer vet ikke, og kun 7% har svart seg uenig i påstanden. Dette bildet går igjen om en ser på de forskjellige klassetrinnene og om en ser på liten og stor skole. Altså kun 7% av elevene svare det alternativet som ville vært det riktige svaret.

5. Ozonlaget holder jordens temperatur jevn slik at det kan eksistere liv.

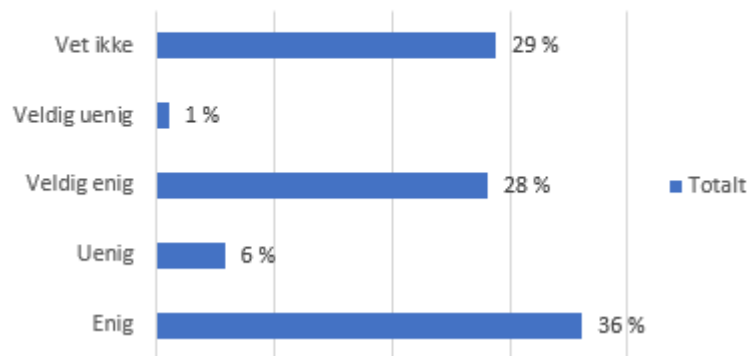


Diagram 5: resultat fra påstand 5 under Drivhuseffekt og ozonlag

Det kan virke som om elevene blander ozonlaget med drivhuseffekten, eller at de blander ozonlaget med drivhusgasser. Ozonlagets «oppgave» er å beskytte jorden fra forskjellige UV-strålinger fra solen som er skadelig for dyre og planteliv på jorden. Drivhuseffekten holder jordens temperatur jevn slik at det kan eksistere liv.

6. Ozonhullet øker global oppvarming

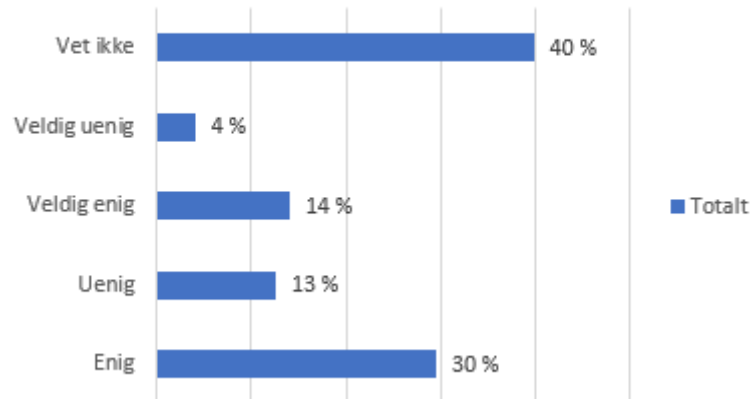


Diagram 6: resultat fra påstand 6 under Drivhuseffekt og ozonlag

På spørsmål 6. om Ozonhullet øker global oppvarming, er det også mange som har svart vet ikke. 40% av alle deltakerne svarte vet ikke, mens 44% svarte enten enig eller veldig enig. Kun 27% av alle deltakerne svarte det som ville vært riktig på dette spørsmålet.

5.3 Utslipp og forurensing

Disse påstandene er med i undersøkelsen for å se om elever forstår forskjellen på forurensing og forsøpling av naturen, som kan være problematisk for økosystemer og dyreliv og forskjellen på atmosfæriske problemer som endrer på temperaturen i atmosfæren og UV-stråling fra solen.

Når en ser på alle svarene samlet over de tre spørsmålene, ser en at det er svaralternativet enig som er mest brukt. Alle er over 30%.

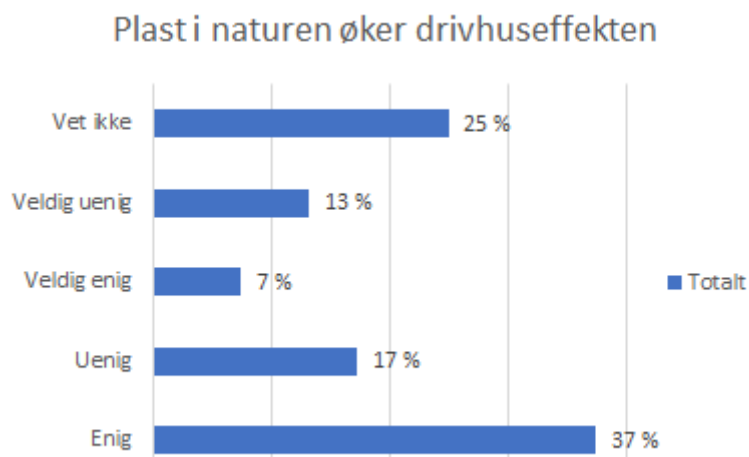


Diagram 7: Resultat fra påstand 7 under Forurensing og utslipp

På spørsmålet om plast i naturen øker drivhuseffekten har 44% svart seg enig eller veldig enig. Kun 30% har svart uenig eller veldig uenig, og 25% vet ikke.

Plast i havet øker drivhuseffekten

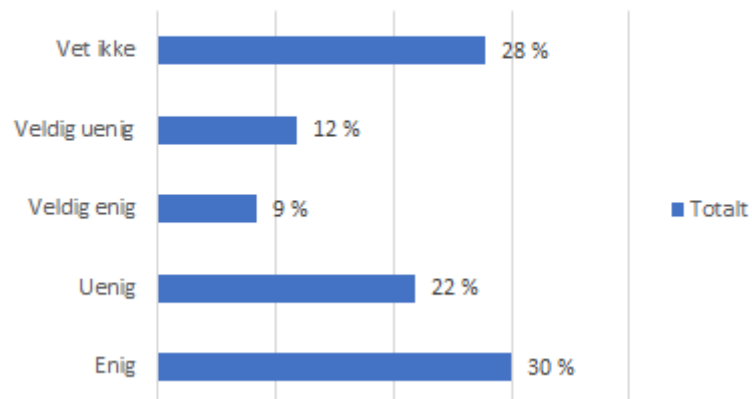


Diagram 8: Resultat fra påstand 8 under Forurensing og utslipp.

På påstanden om plast i havet øker drivhuseffekten er det litt færre som har svart seg enig og flere som er uenig og vet ikke. 39% har svart enig eller veldig enig, og 34% har svart uenig eller veldig uenig, og 28% vet ikke.

Forurensing av elver øker drivhuseffekten

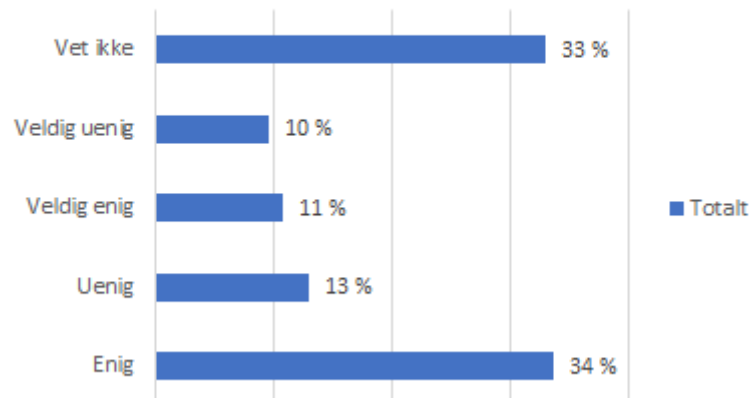


Diagram 9: Resultat fra påstand 9 under Forurensing og utslipp.

I påstanden om forurensing av elver øker drivhuseffekten er det svaralternativet enig som får mest stemmer, etterfulgt av vet ikke. Altså det spørsmålet av de tre som færrest svarte seg uenig i. 45% har svar enten enig eller veldig enig, og kun 24% svarte uenig eller veldig uenig, og hele 33% svarte vet ikke. På dette spørsmålet er det 21 prosentpoeng forskjell på de som har svart enig eller veldig enig og uenig eller veldig uenig.

5.4 Påstander om KFK-gasser og CO₂

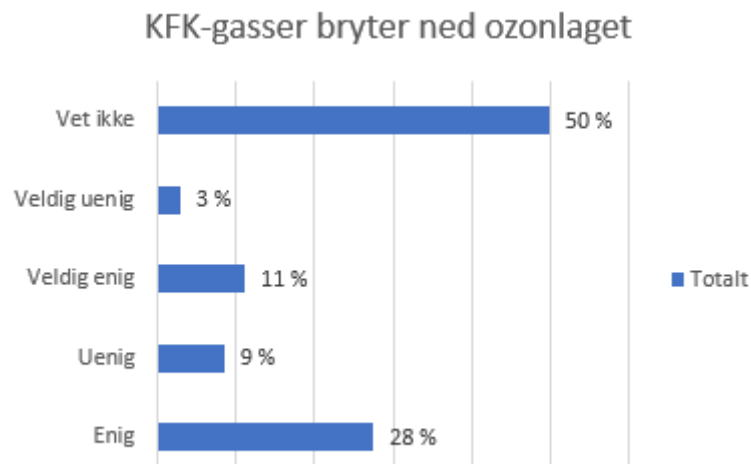


Diagram 10: resultat fra påstand 10 under Forurensing og utslipp.

Igjen ser en at spørsmål som involverer KFK-gasser og ozonlag har mange som svarer vet ikke. Grafen over viser hvordan alle deltakerne i undersøkelsen svarte samlet på spørsmålet om KFK-gasser bryter ned ozonlaget. Her ser vi at flertallet har svart vet ikke. Hele 50%. 39% har svart seg enig eller veldig enig, og kun 12% har svart uenig eller veldig uenig. Det betyr 39% svarte det som ville vært riktig svar, og kun 12% svarte feil.

C02 i atmosfæren reduserer ozonlaget

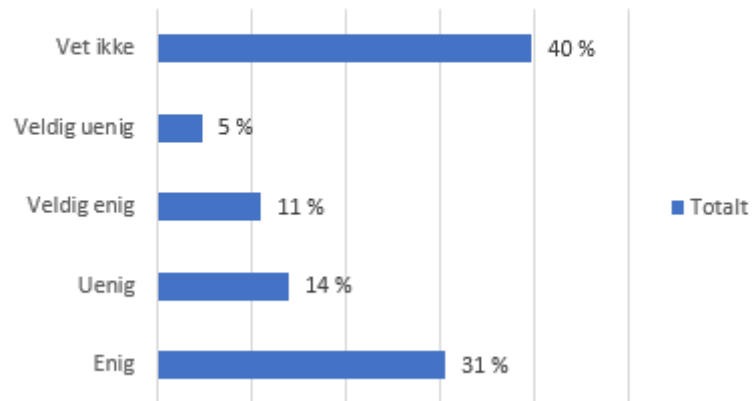


Diagram 11: resultat fra påstand 11 under Forurensing og utslipp

På påstanden om CO₂ i atmosfæren reduserer ozonlaget har 40% svart vet ikke. 19% har svart uenig eller veldig uenig, og 42% har svart enig eller veldig enig.

Disse påstandene forsterker tanken om at elevene har lite kunnskap og forståelse om ozonlaget og hvordan dette blir brutt ned. Det at 50% svarte vet ikke på om KFK-gasser bryter ned ozonlaget, når dette faktisk er tilfelle, bygger opp denne teorien. Det samme med påstanden om at CO₂ i atmosfæren bryter ned ozonlaget. 40% med vet ikke, og 42% svarte enig eller veldig enig, som ville vært feil svar.

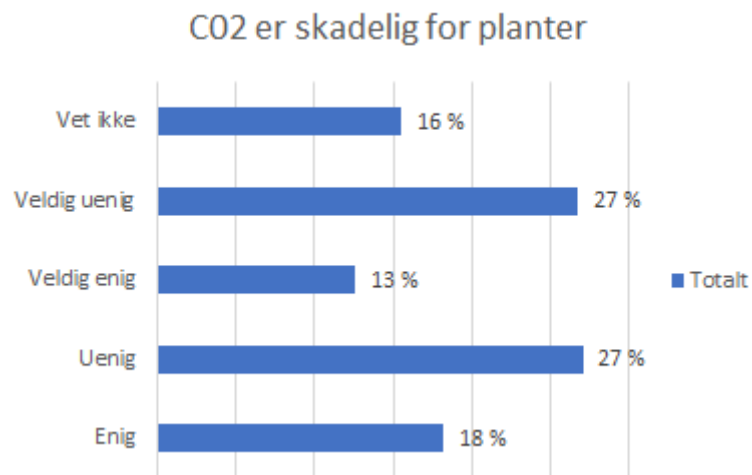


Diagram 12: resultat fra påstand 12 under Forurensing og utslipp.

På påstanden om at CO₂ er skadelig for planter så har flertallet av deltakerne svart enten uenig eller veldig uenig. 27% på hver, og 54% til sammen. Det er 31% som har svart seg enten enig eller veldig enig, og 16% har svart vet ikke.

5.5 Elever og informasjon

Den siste delen av undersøkelsen handler om hvor elevene har fått informasjon om tema. Mer spesifikt hvor elevene har lært om tema som klimakrise og global oppvarming. Dette er et tema som flere av de nevnte artiklene tidligere i oppgaven har hatt med, og som kan gi innsyn i hvor elevene faktisk lærer om tema. Det kan gi meg som lærer et bilde av hvor elever i dag finner informasjon på tema, og hvilke kilder elevene føler er troverdige og ikke. Som lærer vil det også være interessant å se om skolen er en viktig kilde til informasjon og kunnskap om tema for elever i nyere tid, når informasjon er så lett tilgjengelig som det er.

Ut ifra artiklene som har gjort lignende undersøkelser er det forskjellig hvilken grad skolen brukes som kilde til informasjon om klimakrise og global oppvarming. I de forskjellige undersøkelsene som er med er det som regel TV og skole som har størst svarprosent. Dette forandrer seg i de nyere undersøkelsene hvor TV for det meste er byttet ut med internett. Men en ting er ganske klar. I de aller fleste undersøkelsene så er skolen en stor del av svarprosenten.

5.6 Hvor har elevene lært om klimakrise og global oppvarming

I undersøkelsen min er spørsmålet formulert på følgende måte: Hvor har du lært om tema som klimakrise og global oppvarming? Svaralternativene var skole, internett, sosiale medier, bøker og aviser/nettavis. Svarene er visualisert i tabell 3:

Tabell 3

| Kilde | Norge 2021 |
|-----------------|------------|
| Skole | 86% |
| Internett | 42% |
| Sosiale medier | 44% |
| Bøker | 13% |
| Aviser/nettavis | 19% |

Tabell 3 viser hvordan alle elevene svarte på spørsmål om hvor de har lært om tema som klimakrise og global oppvarming. Dette var et flervalgsspørsmål hvor deltakerne kunne velge mer en kun ett svaralternativ.

5.6 Hvilke kilder stoler elevene mest på

Det andre spørsmålet om elevens kilde til informasjon handler om hvilke kilder til informasjon elevene stoler mest på. Spørsmålet lyder slik: Hvilke kilder til informasjon stoler du mest på? Deltakerne velger en verdi fra 1 – 5 hvor 1 er lite og 5 er mye. Ved å summere alle verdiene og se på gjennomsnittet, kan en se hvilke kilder deltakerne mener er mest troverdige.

Da fikk jeg følgende svar: Skole – 4.02, Internett (google, wiikipedia, osv) -3.3 , Sosiale medier – 2.37, Bøker – 3.5, Aviser/nettavis – 3.04.

Dette betyr at av disse svaralternativene så er skolen den kilden til informasjon som elevene stoler mest på, etterfulgt av bøker og internett. Kildene som elevene stoler minst på er aviser/nettavis og sosiale medier.

Nå har jeg sett på svarene fra spørreundersøkelsen min og presentert svarene fra påstandene i søylediagram. Jeg har også sett på hvordan elevene svarte på spørsmål om hvor de har lært om tema og hvilke kilder de syntes er mest og minst troverdig. Neste kapittel vil være et diskusjonskapittel. Her skal jeg diskutere resultatene fra påstandene og sammenligne svarene fra min egen forskning med den tidligere forskningen i kapittel 3. Jeg vil også diskutere de forskjellige kildene som elevene har brukt til å lære om tema, og sammenligne hvordan elevene har svart med den tidligere forskningen. Til slutt drøfter jeg hvor troverdig elevene mener de nevnte kildene er.

6 Diskusjon.

6.1 Drivhuseffekten nødvendig for liv på jorden.

I de to første påstanden ser en at de aller fleste svarer seg enig eller veldig enig. Tanken bak å ha med denne påstanden var at jeg så for meg, og hadde sett i andre undersøkelser, at elever så på drivhuseffekten utelukkende som et negativt fenomen. Når det er snakk om drivhuseffekten i media, så er det som regel fordi en snakker om hvor varm jordkloden blir, og konsekvensene av dette. Men ut ifra disse påstandene kan det se ut som elevene har en grei forståelse for at drivhuseffekten er noe som må være på plass for at liv kan eksistere på jorden.

6.2 Økt drivhuseffekt gir økt sjanse for hudkreft. (påstand 3)

Det å tenke at økt drivhuseffekt vil gi større sjanse for hudkreft er til en viss grad en rasjonell tanke, om man tenker at global oppvarming vil gi mer sol, og dermed mer eksponering til solen. Kanskje har en forstått global oppvarming på en måte som tilsier at Norge vil få et klima som kan minne om land i sørlige deler av Europa. Faren for hudkreft forårsaket av stråling fra solen påvirkes av ozonlagets absorbering av forskjellige UV-strålinger, og ikke av økt temperatur i atmosfæren forårsaket av drivhuseffekten.

6.2.1 Sammenlignet med tidligere forskning

Sammenlignet med artikkelen av Kilinc et al., (2008) hvor 40 – 50% av elevene mener en konsekvens av global oppvarming er økt sjanse for hudkreft (Kilinc et al., 2008), og artikkelen av Liarakou et al., (2011) som finner at 39 - 52% av elevene mener det samme (Liarakou et al., 2011). 25% av de norske elevene har svart enig, og 9% veldig enig. Ser en samlet på de som har svart enig og veldig enig blir dette 34%. Dette er ikke langt ifra det de andre forskerne har funnet. Det er også verdt å nevne at 46% av de norske elevene har svart vet ikke.

6.3 Ozonlaget

Resultatene fra påstand 3 – 6 kan tyde på at mange av elevene som har deltatt i spørreundersøkelsen mangler forståelse og kunnskap om ozonlaget. Et veldig høyt antall har valgt å svare vet ikke på disse påstandene og et veldig lavt antall har svart riktig på påstandene. Det kan virke som kunnskapen og forståelsen for ozonlaget blant norske elever er lav.

Hvorfor elever i 2021 ser ut til å ha ganske dårlig forståelse av ozonlaget kan ha flere grunner. En av dem er nok definitivt at dette ikke er stort tema i 2021. Montrealprotokolen fra 1987 og globalt forbud for utslipp av KFK-gasser i 2006 har sørget for at problemstillingen med ozonlaget for det meste er stoppet.

Siden 1987 og 2006 har dette blitt en problemstilling som tilsynelatende ikke lenger er veldig relevant. Det er et problem som på mange måter er løst. Det er derfor et tema som ikke interesserer media, og det har vært et tema som i mye mindre grad har blitt tatt opp i skolen. Og når et tema er lite nevnt både i skolen og i forskjellige media, så er det ikke så rart at det er mange i undersøkelsen som svarer feil eller at de ikke vet.

Dette ser ut til å være tilfelle, i alle fall frem til i år. 1 mars 2022 publiseres en artikkel som har forsket på hvordan røyken fra skogbrannene i Australia i 2019 og 2020 påvirket ozonlaget. Forskerne skriver at over en million tonn med røykpartikler endte opp i atmosfæren og at dette var sammenlignbart med et vulkanutbrudd. Totalt mener forskerne at ozonlaget ble redusert med 1%, noe som er alarmerende ettersom det er forventet at ozonlaget bygges opp igjen med 1% hvert tiår. Altså mener forskerne at brannene i Australia i 2019 og 2020 satte ozonlaget tilbake 10 år (Solomon et al., 2022). Forskerne nevner også at økte temperaturer som følger med global oppvarming vil gjøre at slike skogbranner kan oppstå oftere i de kommende årene.

Men svarene fra undersøkelsen kan også indikere noe annet. 64% av elevene svarer at de er enige eller veldig enige i at ozonlaget holder jordens temperatur stabil slik at det kan eksistere liv. Dette kan tyde på at elevene sliter med å forstå forskjellen på ozonlaget og drivhuseffekten. Om dette er grunnet mangel på undervisning av ozonlaget eller drivhuseffekten er ikke godt å si. Men det kan tyde på at det trenges mer fokus på forståelse av hvordan drivhuseffekten faktisk fungerer.

6.3.1 Sammenlignet med tidligere forskning

Hvis vi ser på lignende undersøkelser i andre land, ser en igjen flere av de samme misforståelsene eller mangel på forståelse for ozonlaget. I artikkelen Kilinc et al, (2008) finner de at 40% av deltakerne mener at ozonhullet er en årsak til global oppvarming (Kilinc et al., 2008).

Liarakou et al, finner at 59-67% av deltakerne mener at redusering av ozonlaget øker drivhuseffekten (Liarakou et al., 2011). Redusering av ozonlaget ofte er kalt ozonhullet.

Også Stevenson et al, finner at 50% av elevene i deres undersøkelse mente at ozonhullet var hovedårsak til global oppvarming (Stevenson et al., 2016).

Gungordu et al, (2017) finner flere misforståelser blant ungdomsskoleelever om ozonlaget. 50% av elevene trodde at ozonlaget er det som holder jorden varm, 74% tror ozonlagproblemet blir forverret av bileksos og 72% mener at drivhuseffekten ødelegger ozonlaget (Gungordu, et al., (2017), s. 4 – 6).

Kharman (2019) skriver at elevene tror at CO₂ bryter ned ozonlaget, og at ozonlaget er det som holder jordens temperatur stabil slik at det kan eksistere liv. Dette var riktig nok bare rundt 9 – 10% av elevene som mente (Kahrman, 2019, s. 11 – 12).

6.4 Utslipp og forurensing

Det er nok flere grunne til at så mange av elevene har svart seg enten enig eller veldig enig i påstand 7 - 9 om plastforsøpling og forurensing av elver, natur og hav. En ting er jo at dette med plast forsøpling og forurensing faktisk er et stort miljøproblem. Og miljøproblemer har ikke alltid sammenheng med fenomener som global oppvarming.

Disse miljøproblemene har å gjøre med at plast er laget av olje, som er blitt til langt under overflaten over millioner av år. Dette gjør at det ikke er noen insekter eller mikroorganismer i våre økosystem som kan bryte ned materialet (Wolchover, 2011). Dette betyr at plast bruker veldig lang tid på å bli brutt ned. Ifølge norsknaturliv.no vil en plastflaske bruke rundt 450 år på å bli brutt ned. Og da blir den bare brutt ned til mindre partikler kalt mikroplast, mens selve materialet aldri vil forsvinne (Jakhellin, 2021).

Et resultat av dette er at dyr kan spise platen uten å klare å fordøye den eller bryte den ned på noen måte som kan resultere i at dyrene dør. Et kjent eksempel på dette som fikk veldig mye media dekning er hvalen som ble funnet på Sotra. Hvalen hadde magen full

av plast poser som den hadde spist i havet. En grunn til at så mange svarte seg enig i påstandene kan også være fordi tema om forsøpling av plast har fått veldig mye media dekning. Enten det er i form av hvalen på Sotra, avgifter på bæreposer eller utenlandske mediesaker.

Ordet miljø kan skape forvirring. Ordet blir ofte brukt i sammenhenger som klimautfordringer og global oppvarming. Et eksempel kan være det politiske partiet i Norge som er mest kjent for å kjempe for kloden og redusere den globale oppvarmingen. Dette partiet er kalt for miljøpartiet de grønne. Når deres kjernesaker blant annet handler om å redusere forskjellige former for utslipp, stoppe søk av olje og redusering av biler som bruker diesel og bensin, for å stoppe den globale oppvarmingen. Da kan det være ganske naturlig å tenke at miljøet i sammenheng med plastavfall og forurensing kan ha sammenheng med atmosfæriske problemer som drivhuseffekten.

6.4.1 Sammenlignet med tidligere forskning

Hvis en sammenligner resultatene fra undersøkelsen med lignende undersøkelser fra tidligere forskning, kan en se likheter i funnene. Spesielt i Kilinc et al, (2008) hvor en finner nesten identiske resultater. På spørsmål om forurensing eller forsøpling av elver vil øke drivhuseffekten svarer 37% seg enige. På samme spørsmål i min undersøkelse svarte 45% seg enige. Kilinc et al finner også at 48% av elevene mente at forsøpling av gater vil forverre global oppvarming. I min undersøkelse er spørsmålet om plast i naturen øker drivhuseffekten, hvor 44% svarte seg enige (Kilinc et al., 2008).

Gowda et al (1997) finner også lignende resultater. Forfatterne mener at det virker som elever relaterer alle miljøproblemer til klimaproblemer som global oppvarming. Artikkelen oppgir ikke tall, men den nevner at en vanlig misforståelse elever har omhandler at en blander urelaterte miljøproblemer med klimakrisen. Eksemplet som nevnes er at forsøpling av naturen er en årsak til global oppvarming. Og at dette kan tyde på at elever sliter med forståelse av årsaker til global oppvarming (Gowda et al., 1997, s.2235-2236).

Også Kharman (2019) nevner forurensing av elver som en årsak til global oppvarming. I hans undersøkelse svarer 10% av deltakerne at kjemisk avfall i elver er en av grunnene til global oppvarming (Kahrman, 2019, s. 11 – 12).

6.5 KFK-gasser og karbondioksid (Påstand 10 -12)

Spørsmålet om CO₂ er skadelig for planter er med i spørreskjema for å undersøke elevenes forståelse om gassen. På samme måte som tankegangen at drivhuseffekten er et utelukkende et negativt fenomen. CO₂ er en gass som i sosiale medier og andre medier er ofte er omtalt som en drivhusgass. Dette er for så vidt sant, men som så mange andre ting, har ikke CO₂ gassen bare en «funksjon». Mange elever tenker nok at karbondioksid er en slags avfallsgass som ødelegger klima. Det er gassen som kommer ut av eksosrøret på bilen, røyken fra bålet og litt av det vi mennesker og andre dyr puster ut. En avfallsgass etter forbrenning. Men det er også en viktig komponent i en av naturens viktigste prosesser. Nemlig fotosyntesen.

Når det er sagt, så har hele 54% svart enten uenig eller veldig uenig. Det vil si at over halvparten svarer riktig. Men det er allikevel 31% som er enig eller veldig enig i påstanden. I og med at karbondioksid er en nødvendighet for planter, og absolutt ikke farlig for planter, er dette definitivt feil svar på påstanden. En av grunnene til at elever svarer feil på denne påstanden tror jeg må være som nevnt over hvordan gassen blir omtalt i medier og sosiale medier. Men også i forskningen og det elevene lærer på skolen. Det er nok ikke mange ganger elevene hører at CO₂ har en positiv virkning.

Antagelig skjer dette kun i timer hvor elever lærer om fotosyntese, eller kanskje i forskjellige naturfag forsøk, hvor en for eksempel slukker brann ved bruk av karbondioksid. De fleste gangene man hører om karbondioksid handler det nok mye om drivhuseffekt og global oppvarming. Og tiltak landene i verden må gjøre for å redusere utslipp av CO₂.

6.6 Diskusjon av de forskjellige kildene fra undersøkelsen

Under vil jeg diskutere egne tanker om de forskjellige kildene som er nevnt som svaralternativ i spørreundersøkelsen på hvor elever har lært om tema som klimakrise og global oppvarming.

6.6.1 Internett

Undersøkelsen viser at 42% av elevene svarer at de har lært om tema på internett, og 44% mener de har lært fra sosiale medier. Dette er noe en som lærer kan ha i bakhode med tanke på undervisning og opplæring i nettvett og kildekritikk. På svaralternativet internett står det følgende: Internett (Google, wikipedia, osv.) Så hvis en antar at det elevene tenker når en har svart internett er ting som dukker opp øverst i et google søk, så vil dette ofte være fra wikipedia og SNL. Dette kommer an på hva en har søkt på. Men om en søker på større begreper og fenomener, så vil ofte troverdige sider som SNL og wikipedia dukke opp. Det er selvfølgelig ganske individuelt hva som kommer opp når en bruker slike søkemotorer, men om en antar at de fleste som har svart internett, har brukt sider som SNL og wikipedia, er nok dette ofte troverdig informasjon.

6.6.2 Sosiale medier

Sosiale medier kan også bety så mangt. På sosiale medier, som med internett og wikipedia, kan hvem som helst skrive hva de vil, om hva de vil. Med sosiale medier kan saker og bilder som kan ha fullstendig feil informasjon bli delt på de forskjellige sosiale mediene og i grupper innad i platformene. Det kan virke som om en ikke alltid er like kritisk til artikler og bilder en oppdager via sosiale medier. Kanskje hvis en ser noen en selv kjenner, enten det er en venn eller familie medlem, som deler informasjon over sosiale medier, så er det mulig at en ser på det som deles med et mindre kritisk syn enn en ellers ville.

6.6.3 Bøker

Bøker som kilde til informasjon om global oppvarming og klimakrise kan være veldig bra. Men det kommer an på flere faktorer. Det er ikke alltid like lett å finne ut om en bok er troverdig eller ikke. Det er flere ting en bør se etter. Ting som hvilket bokforlag som har utgitt boken, hvem som har skrevet boken og når boken er skrevet. Hvis boken handler om aktuelle tema innen klimakrisen, så er det ikke sikkert at en bok som er flere år gammel fortsatt har oppdatert informasjon.

6.6.4 Aviser og media

Aviser og nettaviser er interessant. I utgangspunktet tenker jeg at aviser og nettaviser kan være gode kilder til informasjon om klimakrise og global oppvarming. Hvis en tenker på aviser og nettaviser som generelle aviser og ikke som et mer spesialisert tidsskrift, så vil ofte vanlige aviser ha saker på klima og globaloppvarming. Det kan fortsatt være mye god informasjon. Redaksjoner følger ofte med på forskjellige forskningsfelt og kan gjenfortelle funn om det er store oppdagelser.

Men det er noe som er viktig å tenke på i medier som aviser og nettaviser. Og det er intensjonen avisen har med å lage en sak. En stor grunn til at aviser gjør det de gjør er for å tjene penger. Og for at en avis skal tjene penger må de selge aviser, eller i nyere tider, de må ha masse trykk inn på nettartiklene sine. Dette kan gjøres på flere måter. Det kan gjøres ved å skrive en veldig god artikkel som forteller om det den skal på en ordentlig og redelig måte, så lenge tema er relevant og interessant. Ofte lages nyhetssaker med det som i dag kalles for click bait eller klikk agn. Altså at avisen vil «lure» en til å trykke på artikkelen. Dette gjøres typisk med overdrevne overskrifter eller sitat som er tatt ut av kontekst, ofte kombinert med bilder.

Det som blir fortalt i artikkelen er også viktig. Har forfatteren fortalt hele historien? Eller har forfatteren fortalt alt på riktig måte? Gowda et al (1997) adresserer denne problemstillingen. Hun skriver at media oftest tegner ufullstendige bilder av klimaendringene. Dette er fordi en lager og skriver nyhetssaker som skal interessere leserne. Derfor skrives mange nyhetssaker om klimaendringene på en måte som skal gjøre leserne og seerne interesserte, og dette kan gi feil bilde på virkeligheten. Prioriteringene er at flest mulig skal kjøpe avisene slik at de tjener mer penger (Gowda, Fox, Magelky, 1997, s.2236). Nå har jeg sett på diskutert resultatene fra de forskjellige påstandene fra undersøkelsen. Jeg har også sammenlignet hvordan de norske elevene har svart i forhold til elevene som er med i forskningsartiklene fra oppgavens teorikapittel. Videre skal jeg sammenligne andre delen av spørreundersøkelsen, altså hvor de norske elevene har lært om tema med det den tidligere forskningen har funnet.

6.7 Sammenligning av hvor elever har lært om tema

Hvis en sammenligner tallene fra min undersøkelse med andre undersøkelser med samme tema, men fra forskjellige år, kan en finne flere spennende oppdagelser. Artiklene jeg skal sammenligne med strekker seg fra 1991 til 2017. På denne tiden har medier og måten informasjon blir delt på forandret seg ganske mye. Undersøkelsene er også fra forskjellige land. Se tabell 2 for en oversikt over de aktuelle artiklene.

6.7.1 Undersøkelse fra 1991/2009

Den første artikkelen er fra 2009, og sammenligner kunnskap elever fra Australia har i 2009 med kunnskap elever fra Storbritannia hadde i 1991. Elevene fikk samme undersøkelse som elevene i 1991, med noen små endringer som å legge til internett som svaralternativ i informasjonsdelen av undersøkelsen. Sammenligner en svarene fra 1991 og 2009 med de fra min undersøkelse i 2021 finner en at svarene er ganske like sammenlignet med 2009. Forskjellene fra 1991 til 2009 er i hovedsak mellom TV og skole. 90% av elevene fikk informasjon fra TV, mens bare 50% svarte fra skole. 68% av elevene fra 2009 svarte TV, mens oppmuntrende 83% svarte fra skolen. Internett fantes ikke i 1991, og 49% av elevene fra 2009 brukte internett som en kilde til informasjon.

Sammenlignet med elevene fra Norge i 2021, ser vi at svarene er ganske like de fra 2009. Den største likheten og den som er mest oppmuntrende for en lærer er at 86% har svart at de får informasjonen fra skolen. Sosiale medier og internett er fra 42-44%, så også disse svarene er like.

6.7.2 Undersøkelse fra 1997

Hvis vi ser på undersøkelsen fra 1997 ser vi svar som minner mer om de fra 1991. Dette er en undersøkelse hvor hver deltaker kun kan velge et svaralternativ, slik at svarprosentene til sammen blir 100%. Alle svarene vil derfor ha et betydelig mindre tall, men må ses i kontekst av at en bare kunne velge et av svaralternativene. Den kilden som fikk mest svar i 1997 var i likhet med 1991, TV. TV fikk 34% av svarene. Etter det kom bøker og så skolen. Skolen hadde bare 12% og bøker hadde 14%.

6.7.3 Undersøkelse fra 2008

Hvis vi ser på undersøkelsen fra 2008, som er utført på samme måte som den fra 1997, ser vi at tallene har endret seg. Verdt å ta med seg at denne undersøkelsen er utført i Tyrkia, mens de andre var fra Storbritannia og Australia. I resultatene fra 2008 ser en at det

er skolen som har høyest svarprosent med 39%. Det er høyere enn TV fikk i 1997. Etter skolen kommer TV etterfulgt av aviser og internett. TV hadde 24%.

6.7.4 Undersøkelse fra 2011

Undersøkelsen fra 2011 fra Hellas har bare to svaralternativ. TV og skole. I denne artikkelen sammenlignes svarene med en britisk undersøkelse fra 2001. 81-87% av de greske elevene svarte at TV som kilde, mens 55-46% svarte skole. Elevene fra Storbritannia i 2001 svarte 57% TV og 39% skole.

6.7.5 Undersøkelse fra 2017

Det er også en undersøkelse fra 2017. Denne sammenligner svarene fra grunnskole elever med lærerstudenter. Det er også her bare to svar alternativ, skole og internett. Elevene svarer 26% internett og 30% skole, mens lærerstudentene svarte 37% internett og 22% skole.

6.7.6 Oppsummering

Det kan virke som en trend at skolen som kilde til informasjon om global oppvarming har fått bedre kvalitet. Ifølge de forskjellige undersøkelsene er det ganske tydelig at skolen som kilde har gått fra å bli mindre viktig enn TV, til å bli det som kan virke som den viktigste kilden til informasjon om global oppvarming og klimakrise. Dette er også tilfelle i min undersøkelse hvor skole som kilde hadde nesten dobbel svarprosent av neste alternativ som var sosiale medier. Det har nok mye med global oppvarming og klimakrise har blitt et større og viktigere tema i skolen. Ikke bare i Norge, men rundt om i verden.

Gowda et al, (1997) skriver om dette i artikkelen fra 1997 om hvorfor skolen og lærere scorer så dårlig som informasjonskilde. Tema som klimakrise og global oppvarming får ikke nok tid i klasserommet. Dette fordi læreplanene har mer vekt på tradisjonelle tema og fag, og ikke læreplanene ikke fokuserer på relevante samtaleemner som klimaproblemer (Gowda, Fox, Magelky, 1997, s.2236). Dette har endret seg siden 1997. Klima og miljø er en viktig og stor del an dagens læreplan. Bærekraftig utvikling har som nevnt fått sitt egen tverrfaglige emne.

6.8 Diskusjon av hvilke kilder elevene stoler på

6.8.1 Skolen

På mange måter er dette oppløftende informasjon for lærere og skolen. Det at skolen blir sett på som en troverdig og sikker kilde til informasjon er en bra ting. Dette gjør også at det er viktig at lærerne holder et høyt og oppdatert kunnskapsnivå slik at den norske skolen forblir en pålitelig kilde til informasjon og læring. Elever stoler på at skolen leverer nøyaktig informasjon om et tema som er veldig viktig for nåværende generasjoner, men spesielt for kommende generasjoner som skal ut i samfunnet og påvirke hvordan morgendagens verden skal se ut.

6.8.2 Sosiale medier og aviser/nettavis

Hvordan elevene rangerer troverdigheten til informasjonskilder som sosiale medier og aviser/nettavis er også et betydningsfullt funn. Dette var de kategoriene elevene mente var de minst troverdige kildene til informasjon. Kildekritikk har i flere år vært et punkt i læreplanen knyttet til blant annet digitale ferdigheter (utdanningsdirektoratet 2017). Også med tanke på hva Gowda et al., (1997) skrev om motivet til aviser og tv nyhetskanaler, så er det at elever tilsynelatende ser på slike kilder med et kritisk blikk en bra ting. De aller fleste sosiale medier stiller ikke noen krav til kildehenvisninger eller bruk av fagfelleverderte kilder.

6.8.3 Bøker

Den kilden som elevene mener, er mest troverdig etter skolen er bøker. Dette har nok noe med at bøker, spesielt fagbøker er skrevet og utgitt av seriøse og troverdige forlag og forfattere. Hvis en sammenligner en bok som kilde med diverse internettkilder, så er det mye mer arbeid lagt inn i utgivelsen av en bok. Internettkilder som wikipedia eller innlegg i sosiale medier krever ikke mye arbeid. Det er ikke sikkert det er noe spesifikke krav til kildehenvisninger og det koster ikke noe å publisere. Ved utgivelse av en bok, er det ofte tydelige krav til kildehenvisninger, og forskjellige krav fra forlaget til forfatteren om kunnskap og utdanning. I tillegg er det også kostnader knyttet til å produsere og distribuere bøkene, noe som igjen stiller krav til kvalitet. Det at elevene mener at bøker er en troverdig kilde til informasjon er nok ganske logisk.

6.8.4 Oppsummering

De to kildene som scorer høyest i undersøkelsen er antageligvis de to kildene som er mest brukt i skolen. Skolen er den kilden til kunnskap om tema elevene mener er mest troverdig, og det er også den plassen hvor elevene har lært mest om tema.

I dette kapitlet har jeg diskutert og drøftet resultatene fra påstandene i spørreundersøkelsen min, og sammenlignet svarene med resultatene fra den tidligere forskningen. Jeg har også drøftet kildene elevene har brukt for å lære om tema, hvordan de har svart sammenlignet med tidligere forskning og hvilke kilder elevene stoler mest og minst på. Neste kapittel er avsluttende kapittel. Her vil jeg oppsummere, konkludere og svare på oppgavens problemstilling. Etter konklusjonen følger en del hvor jeg reflekterer over arbeidet jeg gjorde med spørreundersøkelsen og ting jeg kunne gjort annerledes for å styrke forskningen. Det er også et avsnitt med forslag til videre forskning.

7 Avslutning.

7.1 Konklusjon

Det overordnede tema til denne oppgaven har vært bærekraftig utvikling. I innledningen stilles et spørsmål om dagens ungdommer, og fremtidens voksne, er i stand til å gjøre de endringene som klimaforskere mener er nødvendige, om en ikke har kompetanse om fenomener knyttet til miljø og klimakrise. Problemstillingen denne oppgaven har tatt utgangspunkt i er: Hvordan forstår/misforstår elever klimakrisen og hvordan har de lært om den.

For å svare på dette har jeg tatt utgangspunkt i en rekke forskningsartikler med lignende problemstilling fra forskjellige vestlige land og som strekker seg tilbake til 1991. Jeg har også lagd en egen spørreundersøkelse for å se hvordan norske elever svarer i forhold til de nevnte forskningsartiklene. Spørreskjemaet var digitalt og ble besvart av 267 elever fra forskjellige skoler. Elevene gikk i 6., 8., 9. og 10. klasse og svarte på undersøkelsen løpet av høsten 2021.

Dette er en problemstilling som ikke er lett å finne helt konkrete svar på. Dette er fordi spørreundersøkelsen min ikke har et representativt utvalg og den tidligere forskningen heller ikke har noen konkluderende svar. Men det er likheter i funnene fra de forskjellige forskningsartiklene og min egen spørreundersøkelse som gjør at det er flere punkter ved denne oppgaven som peker seg ut.

Et av disse punktene er elevenes forståelse av drivhuseffekten. De to første påstandene i undersøkelsen handler om at drivhuseffekten er et fenomen som gjør det mulig for liv å eksistere på jorden, og at drivhuseffekten har eksistert i millioner av år. Resultatene viser at mellom 70 – 80% av elevene svarer riktig på disse påstandene. Ved første øyekast kan det se ut som elevene har forståelse og kompetanse om drivhuseffekten. Men som en ser senere i undersøkelsen, i påstander som på forskjellige vis omhandler hva som påvirker drivhuseffekten, ser det ikke slik ut.

I påstander som at det er ozonlaget som holder jordens temperatur jevn slik at det kan eksistere liv, ozonhullet øker global oppvarming og påstander om forsøpling og forurensing av natur, elver og hav øker drivhuseffekten svarer mange av deltakerne enten det som ville vært feil svar eller vet ikke. Dette samsvarer med funn fra forskningsartiklene. For en oversikt over artiklene, se tabell 1. Funn fra spørreundersøkelsen og den tidligere

forskningen tyder altså på at mange elever har manglende kompetanse om drivhuseffekten og hva som påvirker den.

Det andre punktet er elevers forståelse og kunnskap om ozonlaget. Resultatene fra påstandene i undersøkelsen som på forskjellige måter omhandlet ozonlaget var ganske entydige. I påstander om økt drivhuseffekt gir større sjanse for hudkreft, om drivhuseffekten reduserer ozonlaget, om ozonlaget holder jorden varm, om KFK-gasser bryter ned ozonlaget og CO₂ i atmosfære reduserer ozonlaget er det et klart flertall som har svart vet ikke. Nesten utelukkende er det riktig svar som har lavest svarprosent. Lignende funn ser en igjen i oversikten i tabell 1. Med samtydige svar fra undersøkelsen og tidligere forskning kan det se ut som elever mangler kompetanse om ozonlaget. Hvordan det påvirkes, og hvilken rolle det spiller for liv på jorden.

Det tredje punktet som peker seg ut, handler om urelaterte miljøproblemer som knyttes til fenomener som global oppvarming og drivhuseffekt. Dette er miljøproblemer som for eksempel plastforsøpling i naturen og forurensing av gater, elver og hav. I undersøkelsen har flertallet av elevene svart seg enten enig eller veldig enig i disse påstandene, mens riktig de riktige svaralternativene har lavest svarprosent. Lignende resultater viser seg igjen i den tidligere forskningen. Det virker som at mange elever blander slike urelaterte miljøproblemer til atmosfæriske fenomener som økt drivhuseffekt og global oppvarming.

Disse tre punktene er noe lærere bør merke seg og tenke på når en skal drive undervisning om bærekraftig utvikling. Dette er funn som går igjen i forskningsartikler på elever fra en rekke land i Vest-Europa, og som nå også viser seg igjen i et utvalg på 267 norske elever fra 6. – 10. klasse. Hvis elevene har kompetanse om drivhuseffekten, ozonlaget og kompetanse om hvorvidt forskjellige urelaterte miljøproblemer påvirker disse fenomenene, er de bedre rustet til en fremtid med behov for forandring.

7.2 Hvor har elever lært om tema

Den siste delen av undersøkelsen handler om hvor elever har lært om global oppvarming og hvilke kilder de stoler mest eller minst på. På spørsmål om hvor de har lært om global oppvarming svarer de følgende: Skole: 86%, Internett: 42%, Sosiale medier: 44%, bøker: 13% og aviser/nettavis 19%.

For å svare på problemstillingen om hvor elevene har lært om tema vil jeg sammenligne resultatene fra min undersøkelse med undersøkelsene fra forskningsartiklene. Om en sorterer disse etter når artikkelen var utgitt, kan en tyde en utvikling. I undersøkelsene som er med fra 90-tallet så svarer elevene at TV er den kilden de har lært mest fra. Denne trenden ser ut til å snu i undersøkelsene fra 2001. I den ene undersøkelsen har TV fått flest stemmer, mens i den andre har skolen mest. Denne trenden med at skolen får høyere svarprosent enn TV og etter hvert internett fortsetter, med ett unntak i 2011, frem til min undersøkelse på norske elever i 2021.

Det kan altså se ut som skolen i dag står for en større andel av læringen om tema som klimakrise og miljø enn det den gjorde før. Dette er på mange måter oppmuntrende tall for skolen og lærere, men de peker også på at skolen har et større ansvar når det kommer til å gi elevene kompetanse innenfor et viktig tema. Dette viser seg også igjen i hvilke kilder elevene ser ut til å stole mest på. Det andre spørsmålet spør om hvilke kilder elevene stoler mest på. Kilden de stoler mest på er Skole etterfulgt av bøker, så internett, så aviser/nettavis og til slutt sosiale medier. Det at bøker og skole er det som scorer høyest er interessant, siden lærere og bøker nok ofte er de mest brukte kildene i skolens undervisning.

7.3 Refleksjon over egen forskning og forslag til videre forskning

7.3.1 Spørsmål om by eller bygd og størrelse på skolen

I spørreundersøkelsen er det spørsmål om elevene bor i by eller bygd og om elevene går på en skole med mer eller mindre enn 200 elever. Hensikten med å ha spørsmål om elevene går på større eller mindre skoler og om en bor i by eller bygd var å se om elever fra landlige områder og urbane områder svarte forskjellig. Tanken var at de større skolene var plassert i mer urbane områder, mens de mindre skolene var i mer landlige omgivelser, og at dette kunne være en mer nøyaktig definisjon på bygdeskole og byskole.

En problemstilling som jeg oppdaget i analysedelen, var hvordan en definerer hva som er by og hva som er bygd og hvordan vet elevene forskjell? Eksempelvis to plasser som Bergen sentrum og Askøy. Noen vil si at Askøy er en bygd og andre vil ikke. Slike eksempler finnes det mange steder i landet, og jeg ser at det kan være problematisk med dette spørsmålet hvordan de enkelte elevene definerer hva som er bygd og by.

Dette så jeg også i analysen. En del av analysen er å skille mellom slike kategorier for å se om det er noen forskjeller i hvordan gruppene har svart. I dette arbeidet merket jeg meg at det virket som elevene slet med å definere hva som var bygd og by. Svarene i undersøkelsen er sortert etter når skjema er sendt inn. Altså den som leverte først ligger øverst og den som leverte sist ligger nederst. Siden det også var spørsmål om hvilke klassetrinn deltakerne gikk i, var det ganske tydelig når en klasse hadde levert. Det vil si at det for eksempel lå 15 svar fra 10. klassinger etter hverandre og for eksempel alle har svart at de gikk på en skole med mindre enn 200 elever.

De aller fleste svarene var levert inn i noe som så ut som klassebulker. Og ut ifra dette kunne jeg se at elever fra samme klasse svarte at de kom fra både bygd og fra by. Det så ut som elever fra samme klasse svarte forskjellig på dette spørsmålet. Det kan jo selvfølgelig hende at noen bodde i bygd og gikk på skole i by eller lignende, men det er også tenkelig at det var et spørsmål ikke var godt nok gjennomtenkt, og at det rett og slett er vanskelig å definere hva som er en bygd og ikke.

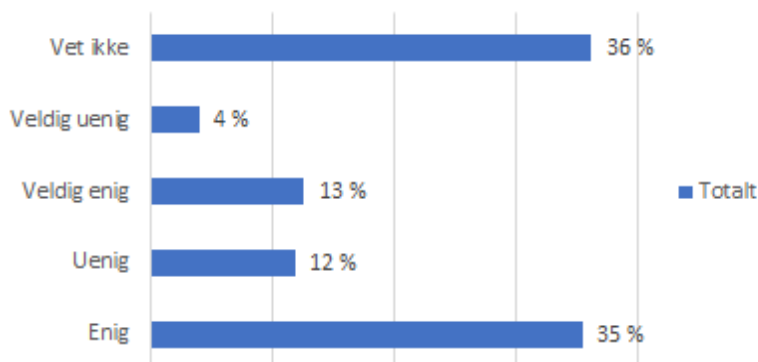
Hensikten med å ha spørsmål om elevene går på større eller mindre skoler var som nevnt å se om elever fra landlige områder og urbane områder svarte forskjellig. Det som var slående da jeg så etter forskjeller i svarene på elever som går på skole med mer enn 200 elever og

elever som går på skole med mindre enn 200 elever, var at de svarte nesten helt identisk.

Det var kun små prosentforskjeller i svarfordelingen på alle spørsmålene.

Den påstanden med størst forskjell i svarene var påstanden om at CO₂ i atmosfæren reduserer ozonlaget. Dette er representert i diagram 13.

6. co2 i atmosfære reduserer ozonlaget.
Mer enn 200 elever.



6. co2 i atmosfære reduserer ozonlaget.
Mindre enn 200 elever.

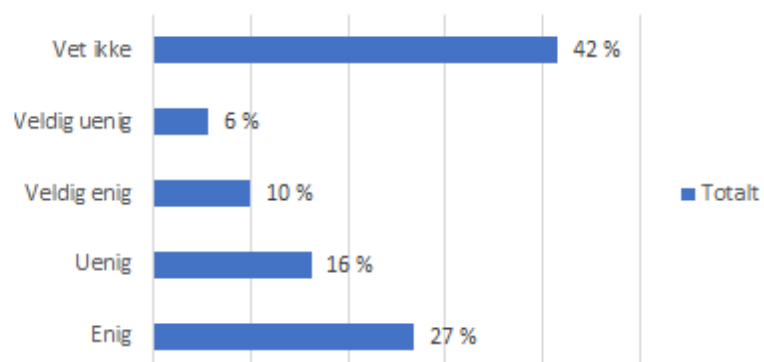
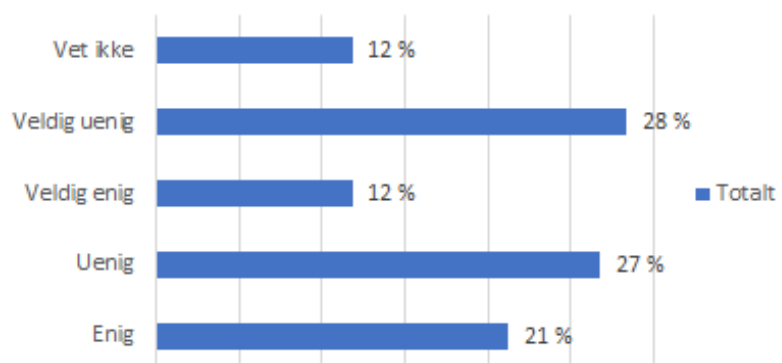


Diagram 13: diagram 13 viser hvordan svarprosentene fordeler seg i påstand 6 under Forurensing og utslipp når en skiller mellom elever som går på skole med mer enn 200 elever og elever som går på skole med mindre enn 200 elever.

7. co2 er skadelig for planter.
Mer enn 200 elever



7. co2 er skadelig for planter.
Mindre enn 200 elever

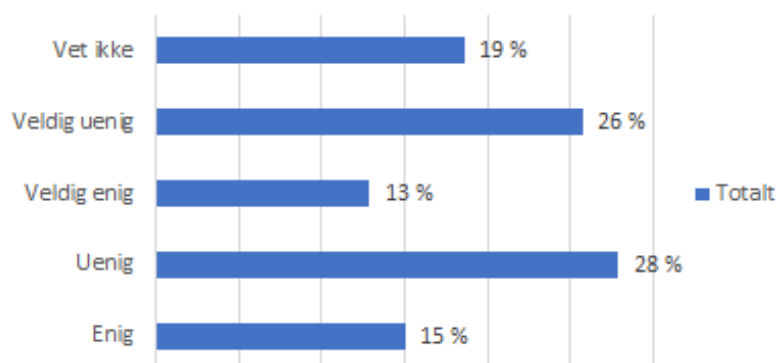


Diagram 14: Diagram 14 viser hvordan svarprosentene fordeler seg i påstand 7 under Forurensing og utslipp når en skiller mellom elever som går på skole med mer enn 200 elever og elever som går på skole med mindre enn 200 elever.

Grafene i diagram 14 viser et eksempel på hvordan grafene fordeler seg på de aller fleste spørsmålene. Det kan se ut som at det ikke er store forskjeller mellom elever som går på skoler med mer enn 200 elever og skoler med mindre enn 200 elever. Ut ifra resultatene fra undersøkelsen kan det se ut som at størrelsen på skolen ikke har noen merkverdig betydning på hvordan elevene svarer.

7.3.2 Spørsmål om Ozon og KFK-gasser.

I undersøkelsen var det en del spørsmål om Ozonlag og Ozonhull samt litt om KFK-gasser og hvordan de påvirker ozonlag og drivhuseffekt. Ozonlag og KFK-gasser er ikke en problemstilling som en tar særlig hensyn til i dag. Dette synes også i svarene på undersøkelsen. Det er veldig mange som har svart vet ikke på spørsmål om Ozon og KFK-gasser.

Men jeg vil like vel argumentere for at dette er et viktig tema i klimadebatten, også i dag. Måten verden gikk sammen på for å løse krisen med KFK-gass utslipp og ozonhull kan være veldig inspirerende, og jeg syntes det er viktig for elever å vite at det faktisk er mulig for en verden som kan være så forskjellig, å gå sammen for å gjøre endringer for å redde planeten.

7.3.3 Spørsmål som kunne styrket forskningen

I slutfasen av dette masterprosjektet er det noen spørsmål jeg tenker kunne vært med i spørreundersøkelsen som kunne styrket prosjektet.

Et av disse spørsmålene handler om elevers forståelse av drivhuseffekten. Det er riktignok spørsmål med om drivhuseffekten og ozonlaget, men ikke noe som direkte omhandler hvordan drivhuseffekten fungerer. I en av de tyske artiklene viser de til at elevene sliter med å forstå hvordan drivhuseffekten fungerer. Nå når jeg ser tilbake på arbeidet med spørreundersøkelsen ser jeg at jeg burde hatt med et spørsmål som ville spurt om hva drivhuseffekten innebærer. Et spørsmål som var formulert slik: «Hvilke påstander om drivhuseffekten er riktig? 1: Drivhusgassene reflekterer solstråler tilbake til jorden. 2. Drivhusgassene absorberer varmestråling fra jorden.»

Jeg burde nok også vurdert hatt med noen åpne spørsmål. Spørsmål hvor deltakerne selv kan skrive svar. Dette kunne muligens gitt et litt bedre innsyn i elevers kunnskaper om tema, selv om dette gir deltakerne mulighet til å skrive personlige data.

7.3.4 Spørsmål som ikke burde vært med.

Det er også et spørsmål i undersøkelsen som ikke burde vært med. Helt i slutten av undersøkelsen var det en kort informasjonsdel om undersøkelsen og et spørsmål om deltakerne samtykket til at svarene kan brukes i denne forskningsoppgaven. Dette var et feilgrep. Noen elever svarte nei på dette spørsmålet, noe som resulterte i færre svar i oppgaven. Grunnen til at dette var et feilgrep er at siden spørreundersøkelsen ikke samlet inn noen form for personlig informasjon eller IP adresse, så behøves ikke noe ekstra samtykke. Måten jeg burde ha løst dette på var i informasjonsdelen i slutten, skrevet noe som: ved å sende inn dette skjema samtykker du til at svarene i undersøkelsen kan brukes i forskningsoppgaven.

Siden undersøkelsen var helt anonym og ikke samlet inn noen form for personlige opplysninger kunne jeg i utgangspunktet brukt de svarene som trykte nei på samtykkespørsmålet, men i samtale med veileder, lærer, eneansvarlig, og forskningsrådgiver ved NLA, fant vi ut at dette ble etisk feil. De deltakerne som svarte nei på samtykke, er derfor ikke med i oppgaven og er slettet.

7.3 .5 Forslag til videre forskning

Som videre forskning kunne det vært interessant bygge et forskningsprosjekt rundt en landsdekkende undersøkelse med samme tema. Det hadde vært interessant å se om en får lignende resultater på et større utvalg elever, og hvor utvalget er representativt for de forskjellige aldersgruppene. Da kunne en gjort konkrete observasjoner på for eksempel ungdomsskole elever, og på denne måten fått enda mer konkluderende svar om elevers forståelse/misforståelse av tema som klima, miljø og ozonlag.

Kilder:

- Boon, H. (2009) Climate change? When? Where?. *The Australian education researcher*, 36(3), 43-65. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ907899.pdf>
- Boyes, E. Stannisstreet, M. (2001) School students ideas about the «Greenhouse Effect» a decade on. *Canadian Journal of Environmental Education*, 6(1), 77 – 101
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:148115193>
- Boyes, E, Chuckran, D, Stanisstreet, M. (1993) How do High school students previeve global climatic change: What are its manifistaiions? What are its origins? What correvtive action can be taken. *Journal of Science Education and Technology*, 2(4), 541 – 557.
- Dalen, S., L. (2020) *Forsiktige forskere, engasjerte journalister*. MEDIEHISTORISK TIDSSKRIFT 34(2), 32 – 69. <http://medietidsskrift.no/content/uploads/2020/12/MHT-2020-34-Sandved-Dalen-IDO.pdf>
- Elster, K., Honningsøy, H., K., Solvang, M., T., (2022, 10. februar). *20 isbreer i Norge er nå borte*. NRK <https://www.nrk.no/norge/20-isbreer-i-norge-er-na-borte-1.15846004#:~:text=364%20kvadratkilometer%20isbre%20har%20forsvunnet,Norge%20n%C3%A5%20er%20smeltet%20bort.>
- Farstad, H., Marion, V., P., Strandæes, J., G., (1993) *Miljøundervisning metode- og ressursbok for lærere*. ML1 Forlaget.
- Gleiss, M. S., Sæther, E., (2021) *Forskningsmetode for lærerstudenter*. Kappelend Damm akademisk.
- Gowda, R. M. V. Fox, J. C. Magelky, R,D (1997) Students understandingo f climate change: Insights for scientists and educators. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 78(10) 2232 - 2240. https://journals.ametsoc.org/view/journals/bams/78/10/1520-0477-78_10_2232.xml
- Gribbin, J. (1988) *Himmel-hullet: trusselen mot ozonlaget*. (1.utg.) Cappelens Forlag.
- Grønmo, S. (2020, 3. november) *kvalitativ metode*. SNL. https://snl.no/kvalitativ_metode

Gungordu, N. Yalcin-celik, A. Kilic, Z. (2017) Students misconceptions about the ozone layer and the effect of internet based *media on it*. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 7(1), 1-16. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1130607.pdf>

Hall, D. O, Rao, K. K. (1999) *Photosynthesis*. (6. Utg.). Cambridge university press.

Hollar, J. (2022, 21. April) *Media Need to Treat Every Day as Earth Day if We Want a Livable Planet*. FAIR. <https://fair.org/home/media-need-to-treat-every-day-as-earth-day-if-we-want-a-livable-planet/>

Jakhellin, L. E. (2021, 10. mars) *Så lenge blir søppel liggende i naturen*. Norsk Friluftsliv. <https://norskfriluftsliv.no/sa-lenge-blir-soppel-liggende-i-naturen/>

Kahrman, S. (2019) Evaluating University Students' Understanding of Atmospheric Environmental Issues Using a Three-Tier Diagnostic Test. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 9(1), 1 – 17. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1201559.pdf>

Kilinc, A. Stanisstreet, M. Boyes, E. (2008) Turkish students ideas about global warming. *International Journal of Environmental & Science Education* 3(2), 89 – 98. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ894851.pdf>

Kirke og undervisningsdepartementet. (1974). *Mønsterplan for grunnskolen*. Aschenhoug.

Kunnskapsdepartementet (2006a) *Samfunnsfag (SAF1-01)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2006.

Kunnskapsdepartementet (2006b) *Læreplan i naturfag (NAT1-01)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2006.

Kunnskapsdepartementet. (2017). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter – 2.1 digitale ferdigheter som grunnleggende ferdighet*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/rammeverk/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/2.1-digitale-ferdigheter/>

Kunnskapsdepartementet (2018) *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.

Liarakou, G. Athanasiadis, I. Gavrilakis, C. (2011) What greek secondary school students believe about climate change? *International Journal of Environmental & Science Education*, 6(1), 79-98. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ930283.pdf>

Maslin, M. (2014) *Climate change a very short introduction* (3. utg.) Oxford university press.

McGrath, M. (2022, 4. April) *Climate change: IPCC scientists say it's 'now or never' to limit warming*. BBC. <https://www.bbc.com/news/science-environment-60984663>

NASA Ozone Watch. (2018. 18. september). *History of the Ozone hole*. NASA Ozone Watch. https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/facts/history_SH.html

Negin, E. (2022, 31. mars) *Its time for Charles Koch to testify about his climate change disinformation campaign*. *The Equation*. <https://blog.ucsusa.org/elliott-negin/its-time-for-charles-koch-to-testify-about-his-climate-change-disinformation-campaign/>

NSD. (2022. 25. mars) *Spørreskjema*. NSD.

<https://www.nsd.no/personverntjenester/oppslagsverk-for-personvern-i-forskning/sporreskjema/>

Nunez, C. (2019 18. april). *Climate 101: Ozone depletion*. National Geographic.

<https://www.nationalgeographic.com/environment/article/ozone-depletion#:~:text=Ozone%20depletion%2C%20explained,still%20much%20to%20be%20done.&text=The%20ozone%20layer%20helps%20to%20protect%20life%20from%20harmful%20ultraviolet%20radiation.>

O'Connor, J. J. , Robertson. E. F, (1997) *Jean Baptiste Joseph Fourier*. Mac Tutor.

<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Fourier/>

Olerud, k., Kallbekken, S. (2021, 29. oktober) Klimakonvensjonen. SNL.

<https://snl.no/Klimakonvensjonen>

Ralle, B., & Roßbegalle, T. (2016). Improving students' understanding of greenhouse effect, acid rain and the depletion of stratospheric ozone. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 4(1), 27-39.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1227539.pdf>

Solomon, S., Dube, K., Stone, K., Yu, K., Kinnison, D., Toon, B. O., Strahan, S. E., Rosenlof, K., H., Portmann, R., Davis, S., Randel, W., Bernath, P., Boone, C., Bardeen, C. G., Bourassa, A., Zawada, D., Degenstein, D. (2022) On the stratospheric Chemistry of midlatitude wildfire smoke. *PNAS* 119(10). <https://doi.org/10.1073/pnas.2117325119>

Stevenson, K.T. Peterson, N.M. Bradshaw, A. (2016) How climate change beliefs among U.S Teachers do and do not translate to students. *PLOS ONE*, 11(9), 1-11.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5014337/>

UN. (2021, 09, august) IPCC report: 'Code red' for human driven global heating, warns UN Chief. FN. <https://news.un.org/en/story/2021/08/1097362>

UNEP. u.å. *About Montreal Protocol*. UNEP. <https://www.unep.org/ozonaction/who-we-are/about-montreal-protocol>

Utdanningsdirektoratet. (2017). *Overordnet del – Bærekraftig utvikling*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020.

<https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/tverrfaglige-temaer/2.5.3-barekraftig-utvikling/>

Utdanningsdirektoratet. (2019) *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift.

Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/om-faget/tverrfaglige-temaer?TilknyttedeKompetansemal=true&anchorId=TT2&curriculum-resources=true>

Weart, S., R. (2008) *The discovery of global warming*. Harvard university press.

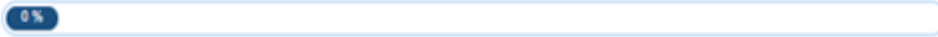
Wolchover, N., (2011, 02, mars) *Why Doesn't Plastic Biodegrade?*. Live Science.

<https://www.livescience.com/33085-petroleum-derived-plastic-non-biodegradable.html>

Yale School of the Environment (2021, 2. desember) *U.S Is world's Top Generator of Plastic Waste*. YaleEnvironment360. <https://e360.yale.edu/digest/u-s-is-worlds-top-generator-of-plastic-waste>

Vedlegg A

Klima og forurensing.



Hvilke klassetrinn går du i?

6.

7.

8.

9.

10.

Er du

Gutt

Jente

Annet

Bor du i en by eller en bygd

By

Bygd

Har skolen din mer eller mindre enn 200 elever?

Mer enn 200

Mindre enn 200

Drivhuseffekt og ozonlag

Her kommer noen påstander om drivhuseffekten og ozonlaget. Svar hvor enig eller uenig i påstandene du er.

1. Drivhuseffekten er et fenomen som har eksistert i millioner av år på jorden.

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig Uenig

Vet ikke

2. Drivhuseffekten gjør at det kan eksistere liv på jorden.

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

3. Økt drivhuseffekt gir større sjanse for hudkreft.

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

Vet ikke

4. Drivhuseffekten reduserer ozonlaget

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

Vet ikke

5. Ozonlaget holder jordens temperatur jevn slik at det kan eksistere liv

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

Vet ikke

6. Ozonhullet øker global oppvarming

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

Vet ikke

Forurensing og utslipp

Her kommer noen påstander om forurensing og utslipp. Svar hvor enig eller uenig i påstandene du er.

1. Plast i naturen øker drivhuseffekten.

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

Vet ikke

2. Plast i havet øker drivhuseffekten.

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

Vet ikke

3. Forurensing av elver øker drivhuseffekten

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

Vet ikke

4. KFK-gasser øker drivhuseffekten

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

Vet ikke

5. KFK-gasser bryter ned ozonlaget

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

Vet ikke

6. CO₂ i atmosfære reduserer ozonlaget

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

Vet ikke

7. co2 er skadelig for planter

Veldig enig

Enig

Uenig

Veldig uenig

Vet ikke

Informasjon

Hvor har du lært om tema som klimakrise og global oppvarming.

Skole

Internett (google, wikipedia, osv.)

Sosiale medier (tiktok, reddit, instagram, osv.)

Bøker

Aviser / nettaviser

Hvilke kilde til informasjon stoler du mest på?

1 = lite, 5 = mye.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Skole | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Internett (google, wikipedia, osv.) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sosiale medier (tiktok, reddit, instagram, osv.) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Bøker | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aviser / nettaviser | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Neste side

Klima og forurensing. kopi

60%

Samtykke

Dette var en spørreundersøkelse som skal brukes i en forskningsoppgave som omhandler noen vanlige misforståelser blant skoleelever om temaet klimakrise og global oppvarming. Undersøkelsen er fullstendig anonym. Svarene i undersøkelsen blir ikke vist til noen lærere eller andre på skolen, kun til forfatter av forskningsoppgaven. Deltakelse i undersøkelsen er helt frivillig. Hvis du ikke vil at ditt bidrag skal være med, kan du krysse deg ut av skjema når du vil.

Samtykker du til at ditt bidrag kan brukes i forskningsoppgaven?

Ja

Nei

[Forrige side](#)

[Send](#)

Vedlegg B

Hei. Jeg er Eivind Aas og er lærerstudent på femte året ved NLA høyskolen i Bergen. Jeg arbeider med å skrive masteroppgave som omhandler klimakrise og forurensing. Mer spesifikt, om elevers forståelse av klimakrisen og vanlige misforståelser om tema.

I den anledning har jeg laget en kort spørreundersøkelse som tar rundt 5 minutter å svare på. Det er en rekke påstander om klima og utslipp som elevene svarer seg enig eller uenig i. Undersøkelsen er fullstendig anonym og spør ikke hvilke skoler en går på eller hvor i landet en er. Forklaringen på undersøkelsen og masterprosjektet er i slutten av undersøkelsen før en leverer inn, slik at det ikke skal påvirke hvordan elevene svarer. Der er også et spørsmål om eleven samtykker til bruk av svarene eller om en vil forkaste skjema og krysse ut.

Svarene fra undersøkelsen skal bearbeides digitalt, og deretter analyseres og tolkes. Masterarbeidet vil bli fullført neste vår.

Jeg hadde satt veldig stor pris på om denne meldingen kunne sendes til naturfagslærere og samfunnsfagslærere på skolen med elever fra 6. til 10. klasse. Flott hvis undersøkelsen kan gjøres innen september.

Her er lenke til undersøkelsen: [Lenke til spørreundersøkelse] Denne lenken sendes til elevene som vil delta.

Hjertelig takk for hjelpen

Med vennlig hilsen Eivind Aas.»

