



FOU- OPPGAVE MGLU3507 VÅR 2022

Tora Gran Karoliussen

Lærebokanalyse

Hvordan belyser lærebøker for 8-10. trinn, etter LK20, karbonopptaket som skjer på land?

Sammendrag

Klima og miljø er et tema som engasjerer mange og som flere kan ha et forhold til. Karbon er et stoff som ofte kan bli nevnt i sammenheng med dette tema. Det er derfor viktig at elever har noe kunnskap om dette stoffet. I denne oppgaven har jeg gjennom kvalitativ og kvantitativ metode, prøvd å finne ut hvordan lærebøker, etter den nye læreplan, belyser et tema innenfor klima og miljø, nemlig karbonopptak på land. For å finne ut av dette har jeg sett på teksttype, begreps- og bildebruk. Lærebøkene jeg har analysert er Cappelen Damms Naturfag 8-10, og Gyldendals Element 8-10. Teoriene som har blitt brukt under analysen er Mork og Erliens (2010) teori om teksttyper, en analyse skrevet av Choi et al (2010) og noen naturvitenskapelige artikler om karbonopptak i norske skoger.

Resultatene fra analysen var at teksttypene i lærebøkene var både beskrivende, forklarende, argumenterende og narrativ. Begrepene som ble brukt var: jordas organismer, skog/trær, planter, bakterier, jordsmonn/permafrost, myr og karbonfangst/maskiner. Begrepet som ble hyppigst brukt til sammen fra begge lærebøkene var «planter». Bildene som blir brukt av lærebøkene har forskjellige hensikter. Noen bilder har som hensikt å beskrive eller oppbygge det som står skrevet i teksten, mens andre bilder har som hensikt å gi leseren et visuelt bilde på det som blir snakket om. Noen av bildene i lærebøkene belyser karbonopptak på land på beskrivende måte. Andre belyser ikke om karbonopptak i det hele tatt, men er et visuelt bilde av noe som har blitt skrevet i teksten.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	3
2	Teori	4
2.1	Begreper	4
	Tabell 1, Begrepene jeg har sett på hyppigheten til	4
2.2	Karbonopptak	5
2.3	Lærebokanalyse fra 2010	5
3	Metode.....	6
3.1	Utvalg av bøker	6
	Tabell 2, utvalg av bøker	7
3.2	Analysemetode	7
	Kvalitativ og kvantitativ innholdsanalyse	7
	Teksttyper.....	8
	Induktiv og deduktiv metode.....	8
3.3	Etikk og personvern.....	9
3.4	Fordeler og ulemper med metodene	10
4	Funn og analyse.....	10
4.1	Naturfag 8-10	10
	Tabell 3, Bilder: Naturfag 8-10	11
4.2	Element 8-10	11
	Tabell 4, Bilder: Element 8-10	13
	Tabell 5, hyppigheten av begreper	13
5	Drøfting	14
5.1	Naturfag 8-10	14
5.2	Element 8-10	15
5.3	Sammenligning av lærebøkene.....	17
6	Konklusjon	18
7	Litteraturliste	19

1 Innledning

Klima og miljø er et tema som engasjerer mange. Det er derfor sannsynlig at mange har et forhold til stoffet karbon. Karbondioksid er en av drivhusgassene vi er avhengige av for at vi skal ha et levelig temperaturforhold her på jorda (Mamen, J., 2022). Karbon er med andre ord et stoff som er helt nødvendig for at vi mennesker skal kunne bo på denne planeten. Den økte konsentrasjonen av gasser, slik som karbondioksid, er derimot med på å øke drivhuseffekten. Dette resulterer i global oppvarming, og er en av mange årsaker til hvorfor vi bør lære om dette stoffet på skolen.

Jeg skal i denne oppgaven svare på problemstillingen; **Hvordan belyser lærebøker, etter LK20, karbonopptaket som skjer på land?** Problemstillingen dukket opp etter egen nysgjerrighet rundt temaet, spesielt etter jeg leste artikkelen *Karbonet verden glemte* (Haltbrekken, L., et al, 2014). Artikkelen tar blant annet for seg karbonet som tas opp av den norske skogen. Jeg var ikke klar over at den boreale barskogen, som vi har her i landet, bidrar så mye som den gjør med tanke på opptak av karbon på land. Ifølge Norsk Institutt for Naturforskning er det den boreale barskogen som er det største karbonlageret på land (Kyrkjeeide, M. O., et al, 2020, s. 11). Heldigvis for jorden er det ikke bare skogene som bidrar med å ta opp karbon. Min analyse vil derfor sikte seg på alt lærebøkene har om karbonopptak som skjer på land.

For å finne ut om hvordan lærebøker etter LK20 belyser karbonopptaket på land, skal jeg utføre en tverrsnittsanalyse. Det vil si at jeg skal analysere læreverk som er fra samme tidsperiode (Mæland, 2013, s. 18). Det vil bli interessant å se om det er noen stor forskjell på innholdet mellom lærebøkene i samme tidsrom. Med tanke på at bøkene er formet etter samme læreplan, kan det være sannsynlig at de inneholder mye av det samme. Hvor mye lærebøkene har om de forskjellige karbonopptakene, samt hvordan de blir fremstilt, vil bli spennende.

I denne oppgaven vil jeg svare på problemstillingen ved å se på tre ting i innholdet til lærebøkene. Jeg vil se på den språklige fremstillingen av innholdet i form av teksttyper, jeg vil se på hvor ofte noen utvalgte begreper forekommer i kapitler som omhandler karbonopptak, og jeg vil se på modellene som er brukt i sammenheng med teksten. Jeg har avgrenset innholdet jeg har analysert i lærebøkene til bare de avsnittene som nevner karbonopptak på land. I dette vil det også bli tatt med innhold som omtaler organismer som lagrer karbon. Er karbonopptak nevnt utenfor dette, er dette ikke tatt med i analysen.

2 Teori

I teoridelen skal jeg forklare begrepene jeg har tatt for meg i den kvantitative delen av min analyse. I denne delen av analysen har jeg sett på hyppigheten til begrepene i setninger som handler om karbonopptak på land. Valg av begrepene ble gjort induktivt. Dette fordi jeg ville ta med de begrepene som faktisk ble benyttet i lærebøkene. Begrepene jeg skal forklare nedenfor er; jordas organismer, skog, planter, bakterier, jordsmonn, myr og karbonfangst. Jeg kommer også til å forklare hvilke andre begreper som går innenfor disse. Når det refereres til begrepene videre i oppgaven, er det disse det er snakk om (se tabell 1). Videre skriver jeg litt teori og fakta rundt karbonopptak i norske skoger, som er bakgrunnen til hele oppgaven. Avslutningsvis i teoridelen skriver jeg om en studie som har sett på lærebøker i naturfag og om disse fremmer elevenes konseptuelle utvikling innenfor temaet klimaendringer.

2.1 Begreper

Tabell 1, Begrepene jeg har sett på hyppigheten til

Jordas organismer	Skog, trær		Planter
Bakterier	Jordsmonn, permafrost	Myr	Karbonfangst, maskiner

Jordas organismer: Felles betegnelse for alt levende som finnes på jorda. Dette omfatter både planter, dyr, sopp og mikroorganismer (SNL, 2020). I min analyse vil begrepet dyr komme inn under jordas organismer.

Skog: En skog er et område som omfatter trær av en viss høyde, og som står så tett at de gjensidig blir påvirket av hverandre. En skog omfatter også all vegetasjon og annet planteliv, samt alle organismer i tilknytning til trær og jordsmonnet (Dalen, L. S., et al. 2022). I min analyse vil begrepet trær gå under begrepet skog. Et tre er en plante med skudd som er forvedet og som oftest med sekundær tykkelsesvekst (Aarnes, H., et al. 2022). Trær tar opp karbon gjennom bladene og bruker dette i fotosyntesen for å skaffe seg næring.

Planter: Planter er en gruppe organismer som har til felles at de ikke selv kan flytte på seg, og at de driver med fotosyntese (Nyléhn, J., et al, 2021). Gress er regnet som plante i analysen.

Bakterier: Organisme som er encellet og uten cellekjerne. En bakterie er en organisme hvor karbonet er bundet i bare noen dager (Arntzen M., et al, 2020-2022).

Jordsmonn: Jordsmonn er delen av jordskorpens løsavleiringer som er påvirket av biotiske og abiotiske faktorer, slik at det skiller seg ut fra undergrunnsjorden (SNL, 2019). Ifølge Norsk Institutt for Naturforskning kan det antas at 80% av karbonopptaket på land er i jordsmonnet (Kyrkjeeide, M. O., et al, 2020, s. 17). Under jordsmonn, har jeg valgt å plassere karbonopptak som også nevnes i permafrost. Permafrost oppstår når bakken holder seg kaldere enn null grader hele året. Karbondioksid ligger lagret i permafrosten, og vil bli sluppet ut hvis denne smelter (Steiniger & Wahl, 2020).

Myr: Myr er økosystem der omdanningen av dødt organisk materiale går så sakte at det dannes lag av delvis nedbrutt materiale. Myr er et økosystem som egner seg til karbonlagring, da de døde organismene kan ligge der i tusenvis av år.

Karbonfangst: Karbonfangst er teknologi som kan fjerne karbondioksid fra lufta og sende det ned i bakken for å lagre det der. Karbonfangst kan også bli omtalt som karbonlagring. Maskiner og teknologi er begreper som jeg har valgt å sette under karbonfangst.

2.2 Karbonopptak

Teorien bak det jeg skal skrive om karbonopptak i Norske skoger, kommer fra et sammendrag av en rapport gjort av Norsk Institutt for Naturforskning (NINA). Rapporten ble utarbeidet på oppdrag fra WWF, som er en av verdens største miljøorganisasjoner. Hovedrapporten oppsummerer kunnskap om karbonlager og karbonfangst i norske økosystemer.

«Skog er estimert til å stå for en stor andel av karbonopptaket på land i Norge, delvis fordi skog dekker et stort areal, men også fordi opptaket er mye høyere enn i andre økosystemer (49g C per m² per år). (...) Det er antatt at opptaket avtar med alderen på treet (...). Men fordi eldre trær og jordsmonn fortsetter å ta opp mer karbon enn de slipper ut, vil den totale mengden i økosystemet øke over tid. Dette gjør at eldre trær er svært viktige for karbonfangst.» (Kyrkjeeide, M. O., et al, 2020, s. 12).

Rapporten underbygger det jeg leste i artikkelen; *Karbonet verden glemte*, som fikk godt frem at skog er et viktig lager for karbon (Haltbrekken, L., et al, 2014).

2.3 Lærebokanalyse fra 2010

I en studie gjort av Choi et al (2010), har det blitt sett på om flere lærebøker fremmer elevenes konseptuelle utvikling innenfor temaet klimaendringer (Choi, S., et al, 2010). Der fant de blant annet ut at det var uenighet blant elevene om de sosiovitenskapelige aspektene ved klimaendringene. Flere elever viste positive holdninger til regulering og kontroll over utslipp av karbondioksid, mens andre mente at det enten ikke hadde noe å si, eller at folk ikke var villige til å endre livsstil for å kontrollere utslippene (Choi, S., et al, 2010, s. 894). Videre skriver studien at av de atten lærebøkene de så på, var det bare en av bøkene som diskuterte de forskjellige scenarioene klimaendringene kunne ha (s. 896), samt at det bare var en lærebok som skrev om samfunnets avhengighet av fossilt brensel og hvor komplekst karbondioksidkontroll er (s. 896).

3 Metode

Gjennom en tverrsnittsanalyse skal jeg se på hvordan lærebøker belyser karbonopptak på land. Lærebøkene jeg skal analysere er fra samme tidsrom, som vil si at de er skrevet etter samme læreplan. Jeg kommer til i denne delen forklare valg av lærebøkene jeg har analysert, hvilke metoder jeg har brukt for å prøve å svare på problemstillingen, og fordeler og ulemper disse metodene kan ha. I tillegg vil det og komme et lite avsnitt om etikk og personvern.

3.1 Utvalg av bøker

For å svare på problemstillingen om hvordan lærebøker etter den nye læreplan belyser karbonopptak på land, har jeg analysert Gyldendals nettbaserte lærebok: Element 8-10 (Arntzen M., et al, 2020-2022), og Cappelen Damms nettbaserte lærebok: Naturfag 8-10 (Steineger & Wahl, 2020). Jeg valgte å analysere nevnt lærebøker, fordi det var disse lærebøkene jeg fikk tilgang til. Den ene læreboka har jeg i tillegg litt kjennskap til, grunnet at det er en bok jeg har brukt når jeg har vært i praksis.

Det ville vært interessant å analysere flere lærebøker fra samme periode. Dette har jeg ikke gjort, fordi jeg så for meg at dette ville være meget omfattende arbeid som jeg ikke ville få tid til i denne FoU- oppgaven. Det ville også vært interessant å analysere Element 8-10 (Arntzen et al, 2020-2022) etter 2022, da det siste kapittelet ikke er skrevet enda. Dette er et kapittel som skal handle om bærekraft. Jeg kan se for meg at det kunne vært mer datamaterialet fra dette kapittelet om karbonopptak på land.

Med tanke på at lærebøkene har ulik oppbygning av fagstoffet, kommer jeg til å henvise meg til bøkene som helhet fra bind 8 til 10, og ikke bøkene trinnvis. Bøkene er representert i tabell 2.

Tabell 2, utvalg av bøker

Tittel	Forlag	Forfattere	Årstall	Læreplan
Naturfag 8-10	Cappelen Damm	Erik Steineger Andreas Wahl	2020	Kunnskapsløftet LK20
Element 8-10	Gyldendal	Marthe Arntzen Kjersti S. Bækkedal Knut Olav Fossestøl Karoline Fægri	2020-2022	Kunnskapsløftet LK20

3.2 Analysemetode

Ved innhenting av data for å svare på min problemstilling, har jeg brukt både kvalitativ- og kvantitativ innholdsanalyse. I den kvalitative delen av analysen, har jeg sett på hvordan lærebøkene belyser karbonopptak på land ved å se på teksttypene. Med andre ord så har jeg analysert innholdet ved å se på den språklige fremstillingen. Analysen av bilder i lærebøkene er også kvalitativ. Jeg har der sett på om bildene inneholder de samme begrepene som er brukt i teksten, og om bildene er av samme framstilling som teksten. I den kvantitative delen av analysen, har jeg sett på hyppigheten til noen valgte begreper fra innholdet.

Kvalitativ og kvantitativ innholdsanalyse

Kvalitativ innholdsanalyse innebærer å systematisere innholdet for å belyse en problemstilling (Grønmo, 2020). Innholdet kan bli systematisert i form av bilder, sitater, begreper, oppgaver med mer. En slik analyse egner seg best til et tema som er avgrenset, hvor målet er å forstå, utforske, forklare og strukturere. Kvalitativ innholdsanalyse ligger ifølge Rennestam og Wæsterfors mellom hermeneutisk og kvantitativ metode (Rennestam & Wæsterfors, 2015).

Kvantitativ innholdsanalyse er lik kvalitativ med tanke på at de begge innebærer å systematisere innholdet, det som skiller kvantitativ metode er at det i tillegg kan foretas en opptelling av innholdet. Det er det jeg har gjort når jeg har sett på hyppigheten til begreper i innholdet.

Teksttyper

Innholdet i lærebøkene i form av tekst og bilder vil bli analysert med utgangspunkt i Mork og Erliens beskrivelse av Werlichs (1976) teksttyper: narrativ, forklarende, beskrivende, argumenterende og veiledende (Mork & Erlien, 2010, s. 33).

Narrative teksttyper er ikke like vanlig innenfor naturfag, med noen unntak. Denne form for formidling vil ifølge Mork og Erlien være en mer populærvitenskapelig formidling. Tekstene inneholder et plot, med scene, aktører og en slutt. Denne typen tekst kan minne om en historie. (Mork & Erlien, 2010, s. 34-35).

Forklarende teksttyper er tekster som gjør rede for et tema (Mork & Erlien, 2010, s. 33).

Forklaringssjangeren i naturfag kjennetegnes ifølge Wellington og Osborne (2001), ved at et generelt utsagn blir ofte brukt som innledning til et tema (s. 36). Et eksempel på dette er «*Kroppen til planter og andre organismer er bygd opp av blant annet karbon fra atmosfæren og havet*» (Arntzen M., et al, 2020-2022).

Beskrivende teksttyper er tekster der fakta blir presentert. Dette er en vanlig teksttype i lærebøker (Mork & Erlien, 2010, s. 36). Et eksempel på en slik tekst kan være en beskrivelse av hvordan jordsmonn ser ut.

Argumenterende tekster kan ofte være organisert etter modellen problem-løsning. I disse tekstene presenterer man gjerne argumenter og innspill for et synspunkt (Mork & Erlien, 2010, s. 33).

Veiledende tekster er tekster der hensikten er å hjelpe leseren. Slike tekster kan for eksempel være en framgangsmåte eller en instruksjon (Mork & Erlien, 2010, s. 33).

Med tanke på at jeg skal analysere lærebøker, forventer jeg at tekstene vil være forklarende- og eller beskrivende, da formålet i lærebøkene er å formidle kunnskap på en forståelig måte for elevgruppen. Jeg kommer bare til å analysere innholdet i bøkene som tar for seg karbonopptak.

Induktiv og deduktiv metode

I analysen av begreper, har jeg brukt kvantitativ innholdsanalyse. Der har jeg sett på hyppigheten til de utvalgte begrepene. Jeg har brukt en induktiv metode i valg av begreper. Det vil si at begrepene jeg har benyttet meg av, ble valgt ut etter hva som sto i lærebøkene. På

forhånd av analysen hadde jeg bestemt meg for å bruke en deduktiv metode på analysen av begreper. Da hadde jeg valgt ut begreper på forhånd. Jeg så derimot raskt at begrepene jeg hadde sett for meg nesten ikke ble representert. For å kunne svare på problemstillingen min om hvordan karbonopptak på land blir belyst, valgte jeg å gå fra empiri til teori, altså bruke det jeg fant i lærebøkene og kategorisert dem etter innhold. Ved analysen av teksttypene derimot, brukte jeg en deduktiv metode. Da så jeg på den språklige framstillingen etter teori jeg hadde valgt ut på forhånd.

For at datamaterialet skal være rettet mot bare karbonopptak, har jeg bare valgt å telle med begrepene der de er med i setninger som omhandler karbonopptak. Flere av begrepene har blitt tatt i bruk flere ganger i kapitlene og avsnittene om karbonopptak, men da i sammenheng med karbonutslipp, og eller andre bisetninger om miljø og klima. Begrepene som har blitt sett på hyppigheten til har blitt presentert i tabell 1.

3.3 Etikk og personvern

Det er viktig å tenke på etikk og personvern når man skal drive med forskning. Personvern er viktig for at man ikke skal dele mer enn det som er ønsket av en eventuell subjektiv person som blir forsket på, eller som er med i forskningen. I min analyse har jeg ikke vært i kontakt med noen som jeg trenger å få samtykke fra, men jeg har basert min analyse på andre forskeres metoder og teori. Når man skal bruke andres ord i egen tekst, er det viktig at man alltid refererer til kilden. Det vil si at når jeg har analysert teksten min etter teksttype, så må jeg alltid referer til personene som står bak teorien, nemlig Mork og Erlie (2010). Selv om jeg ikke har vært i kontakt med enkeltindivider i min prosess for å svare på problemstillingen, er det likevel viktig å tenke på personvern.

I følge De Nasjonale Forskningsetiske Komiteene er forskningsetikk verdier, prinsipper, normer og institusjonelle ordringer som sammen bidrar til å blant annet regulere vitenskapelig virksomhet (Torp, 2018). Normer innenfor forskningsetikk kan sees på som ordning for etisk god og ansvarlig forskning (Torp, 2018). Forskningsetiske normer kan deles inn i tre, der den første handler om at forskningen skal være pålitelig. At noe er pålitelig betyr ifølge Det Norske Akademis Ordbok at det er til å stole på (NAOB, 2022). De to andre områdene som normene er delt inn i, har som formål at forskningen kommer enkeltmenneske, samfunnet og miljøet til gode (Torp, 2018).

3.4 Fordeler og ulemper med metodene

Ifølge Angviks skolebokanalyse som tema for lærerutdanning og forskning, vil det være fordeler ved en kvantitativ innholdsanalyse (Angvik, 1982, s. 375). Her er resultatene lett etterprøvbare, og er mindre avhengige av forskerens egne skjønn. Videre beskriver Angvik at bruk av en kvantitativ metode vil vanligvis ha en hjelpefunksjon til andre metoder ved skolebokanalyse. Kvantitativ metode kan styrke de svakhetene som andre metoder kan ha (s. 374).

Kvalitative metoder er mer fleksible. Dette kan være positivt fordi man da kan tilpasse seg etter hvert som man analyserer. (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 17). Flexibiliteten kan også være en utfordring hvis man ikke er innstilt på å justere eget arbeid og/eller idéer idet man møter feltet for første gang (Tjora, A., 2017, s. 15). Ved å bruke begge metodene, kan jeg få et innblikk i hvordan teksten er skrevet og hvilke begreper som blir brukt mest. Jeg mener derfor det er en fordel og bruke begge metoder.

4 Funn og analyse

Jeg vil i denne delen presentere datamaterialene og funnene fra de to lærebøkene jeg har analysert. For å holde en god struktur på funnene og analysen, vil jeg gå igjennom en og en lærebok hver for seg. Jeg vil starte med å se på Naturfag 8-10 (Steiniger & Wahl, 2020), for så å se på Element 8-10 (Arntzen M., et al, 2020-2022). Etter analysen vil jeg presentere en tabell som viser antall ganger begrepene er brukt i lærebøkene. Videre i drøftingsdelen vil jeg se på hva lærebøkene har til felles, og hva som skiller dem.

4.1 Naturfag 8-10

Læreboka sin introduksjon til stoffet karbon ser vi allerede i første kapittel. Her blir karbonopptaket forklart i en reise gjennom en næringskjede. Teksttypen vil da være narrativ, siden teksten kan minne litt om en historie. Neste gang læreboka skriver om karbonopptak på land, er teksttypen igjen narrativ. Her ser vi reisen karbonatomet har fra dinosaur til menneske. De to siste avsnittene der karbonopptak på land blir nevnt, er teksttypen en blanding av beskrivende og forklarende. Innholdet blir presentert på en måte som er hyppig brukt i lærebøker (Mork & Erlie, 2010, s. 36).

Da jeg så på begreper i Naturfag 8-10, fant jeg at læreboka inneholdt fire av de begrepene jeg har valgt å se på hyppigheten til. Disse begrepene var: jordas organismer, skog/trær, planter og jordsmonn/permafrost. Under begrepet jordas organismer, er det ordet «dyr» som har blitt brukt. «Epletre» er organismen som kommer under begrepet skog/trær, og «den frosne jorda» er i denne analysen sett på som permafrost, og er derfor under dette begrepet. Under begrepet «planter», var det nevnt om karbonopptak på land tre ganger. Ordet «plante» ble brukt to av tre ganger, og det siste ordet var «gress».

I Cappelen Damms lærebok, Naturfag 8-10, ble det brukt to bilder til tekstene som handlet om karbonopptak på land. Bildene er vist i tabell 3. Bilde 1 (se tabell 3) kommer i læreboka når karbonopptak blir nevnt i «planter», «dyr» og «skog/trær». Teksten som har en narrativ teksttype, tar oss med i reisen til karbonet fra karbondioksid i lufta gjennom planter, dyr, olje, tilbake til lufta og til et epletre. Bildeteksten nevner ikke karbon, men forteller at dinosaurer ble omformet til olje. Bilde 2 (se tabell 3) viser et landskap på Svalbard, der bakken med permafrost møter fjell. Bildeteksten nevner ikke ordet karbon, men ordet «permafrost» blir representert. Bildeteksten er forklarende. Bildet i seg selv er verken forklarende eller beskrivende uten bildeteksten, fordi at bildet i seg selv ikke inneholder piler eller tekst. Teksten der bildet tar del, handler om permafrost, og boka har brukt «den frosne jorda» som kilde av karbonopptak.

Tabell 3, Bilder: Naturfag 8-10

<p>Bilde 1</p>	 <p>Noen av dinosaurene som levde for 70 millioner år siden, ble omdannet til olje hvis de for eksempel døde i en sump der det var lite oksygen.</p>	<p>Bilde 2</p>	 <p>På Svalbard er det permafrost – temperaturen i bakken er under frysepunktet hele året.</p>
----------------	---	----------------	--

4.2 Element 8-10

Læreboka sin introduksjon til karbonopptak kommer i kapittel 10 om klima. Her får vi en beskrivelse av fotosyntesen og celleånding, der begrepet «planter» blir brukt om karbonopptak. Den beskrivende teksten er sammensatt med et bilde (bilde 3, se tabell 4) som

prøver å vise prosessene ved hjelp av piler. Videre skrives det i kapittelet om karbon som er lagret både i levende og døde organismer. Teksttypen er en blanding av beskrivende og forklarende, der beskrivende veier tyngst. Resten av læreboka der innholdet handler om karbonopptak på land, er den språklige framstillingen i all hovedsak beskrivende. Noen av tekstene får jeg derimot følelsen av at man blir veiledet til å ta miljøvennlige valg. Teksttypen er da en blanding av argumenterende og veiledende. Den argumenterer for karbonfangst og karbonlagring, og kommer med forslag til hvordan leseren kan gjøre tiltak for å være mer miljøvennlig.

Element 8-10 er den læreboka hvor alle begrepene jeg har sett hyppigheten på representert. Utgangspunktet for begrepene kommer fra denne læreboka. Under begrepene skog og trær er «sitkagrana» er tresort som blir nevnt. I tillegg til denne tresorten er det begrepene «tre» og «skog» som blir representert. Både «jordas organismer» og «planter» er begreper som blir brukt tre ganger i læreboka. «Bakterier» og «myr» blir nevnt en gang hver. Under begrepet jordsmonn/ permafrost, blir «områder hvor jorda er frossen» og «jordskorpa» representert. «Jordsmonn» blir nevnt en gang. Karbonfangst og maskiner blir i Element 8-10 nevnt en gang hver, men under disse har jeg valgt å ta med ordet «teknologi». «Teknologi» blir brukt i sammenheng med karbonfangst og maskiner.

I Element 8-10 ble åtte bilder brukt i sammenheng med karbonopptak på land. Det første bildet vi møter på i læreboka er bilde 3 (se tabell 4). Som skrevet prøver bilde 3 å vise prosessene: fotosyntese og celleånding. Bildet har ingen bildetekst. Det kommer etter den beskrivende teksten hvor bildet blir en figur på det teksten har prøvd å formidle. Bilde 4 (se tabell 4) har en bildetekst som konkret nevner karbonopptak. Bildet er av en myr, og teksten under bildet forklarer hvorfor det er bilde av nettopp dette. Teksten som bildet tilhører er beskrivende. Til den samme teksten finner vi bilde 5 (se tabell 4). Dette bildet har ingen forklaring, men med tanke på at teksten handler om jordsmonn, er det trolig et bilde som skal vise de forskjellige lagene i jordsmonnet. Bilde 6 (se tabell 4) er en visualisering av hogst. Bildeteksten handler om avskoging og palmeolje. Dette er temaer som kan knyttes til karbonopptak, men bildet sin hensikt er ikke å få frem dette. Bilde 6, sammen med bilde 7 (se tabell 4) kan man diskutere om har en argumenterende vinkling. Bildene får frem den store forskjellen vi får av avskoging, og at folk er i protest mot klimautslipp. Det siste bilde læreboka har brukt når det har vært skrevet om karbonopptak på land, er på lik linje med bilde 3 et mer beskrivende bilde. Dette fordi det er lagt til tilleggsinformasjon som ulike stoffer til

bilde. Bildet mangler derimot piler, så hvor stoffene er på vei, eller kommer fra er ikke tydelig vist.

Tabell 4, Bilder: Element 8-10

<p>Bilde 3</p>		<p>Bilde 4</p>	 <p>Både myr og områder med frossent jordsmonn kan lagre karbon i mange tusen år. Jordsmonn som er frossent hele året, kalles ofte permafrost.</p>
<p>Bilde 5</p>		<p>Bilde 6</p>	 <p>I mange tropiske områder pågår det fremdeles en sterk avskoging. Noen steder skjer dette for å gi plass til oljepalmer som gir oss palmeolje. Palmeolje brukes både i matvarer og i noen typer biodrivstoff.</p>
<p>Bilde 7</p>		<p>Bilde 8</p>	 <p>Oversikten viser hvilke stoffer plantene må ta opp fra omgivelsene.</p>

Tabell 5, hyppigheten av begreper

Begreper:	Element 8-10 (Gyldendal)	Naturfag 8-10 (Cappelen Damm)
Jordas Organismer	3	1
Skog, trær	4	1
Planter	3	3

Bakterier	1	0
Jordsmonn, permafrost	3	1
Myr	1	0
Karbonfangst, maskiner	4	0

5 Drøfting

I denne delen av analysen skal jeg drøfte rundt resultatene fra lærebøkene opp mot relevant teori. Her vil jeg se på hver enkelt lærebok sin belysning av tema, ved å drøfte rundt valg av taksttype, begrepsbruk og bruk av bilder. I tillegg til å se på resultatene opp mot teori, har jeg sett hva som lærebøkene har til felles, og hva som skiller dem. Naturfag 8-10 er første lærebok jeg kommer til å drøfte rundt, etterfulgt av Element 8-10 og avslutningsvis sammenligning av lærebøkene.

5.1 Naturfag 8-10

Læreboka til Cappelen Damm, Naturfag 8-10 hadde i tillegg til beskrivende og forklarende språklig framstilling, narrativ teksttype. I denne læreboka følger vi karbonet på dens reise. Første gang vi følger karbonets reise, går den fra lufta og ender opp i en rev. Karbonet blir tatt opp av gresset gjennom karbondioksid i fotosyntesen. Gresset blir spist av en hare, som igjen kan bli spist av en rev. Det kan være positivt for elevforståelsen rundt planters opptak av karbon ved at teksten er skrevet slik den er. Dette fordi teksten tar oss gjennom en energioverføringsreise som starter hos gresset. Barn og unge har mest sannsynlig kunnskap om at når man spiser får man energi. Det som kommer tydelig fram i dette avsnittet er hvordan plantene får i seg energi. De lager den selv ved hjelp av sollys. Det kan være positivt å belyse et tema på en narrativ måte for ungdom og barn, fordi dette er en teksttype de er vant med fra barnebøker og historier (Mork & Erlien, 2010, s.34-35). I artikkelen skrevet av Choi et al (2010), kommer det frem at elever har flere misforståelser når det gjelder faktorer som påvirker miljøet. Det er derfor viktig at tekster i lærebøker er tydelig for elevene, slik at det ikke oppstår unødvendige misoppfatninger.

I Naturfag 8-10 blir begrepene jeg har sett på hyppigheten til representert seks ganger (se tabell 5). «Planter» er det begrepet som dukker opp flest ganger. Karbonopptaket på land blir derfor belyst flest ganger gjennom opptak fra plantene. De andre begrepene som blir benyttet i denne læreboka er også eksempler på andre levende organismer på jorda. Karbonopptak på

land er hovedsakelig gjort av jordas organismer, men hvis elevene bare benytter seg kunnskap fra denne lærebokas, vil de ikke få kunnskap om hvordan menneskene kan bidra til karbonopptak. I analysen gjort av Choi et al (2010) var det bare var en lærebok som skrev om samfunnets avhengighet av fossilt brensel og hvor komplekst karbondioksidkontroll er (Choi, S., et al, 2010, s. 896). Det kan tyde på at for litt over ti år siden var det ikke mye informasjon i lærebøkene om menneskelig påvirkning på klima i form av karbondioksidkontroll og ny teknologi som kan ta opp karbondioksid i lufta. Hvorvidt disse lærebøkene er oppdatert har jeg ingen kunnskap om, men for at elevene skal få nok informasjon til å kunne bidra i diskusjoner rundt miljø og klima, kan det virke positivt å ha så mye informasjon som mulig. Informasjon om karbonfangst og ny teknologi er noe Naturfag 8-10 mangler.

Bildene som har blitt brukt av Cappelen Damm sin lærebok er veldig forskjellig, men har som hensikt å gi en illustrasjon på det som blir beskrevet i tekstene. Det første bilde er en tegning av noen dinosaurer som er i et landskap hvor det finnes vulkan, skog, et tjern og en slags tordenstorm i bakgrunnen. Uten bildeteksten sier bilde oss ingenting om karbonfangst, da bilde ikke har noen form for forklaring. Bildeteksten derimot skriver at dinosaurene ble omdannet til olje hvis de døde i en sump med lite oksygen. Uten bildetekst eller sett sammen med teksten er dette et bilde som kunne illustrert veldig mange forskjellige ting, der er derfor viktig at man ser på bildet i sammenheng med det man har lest. Med tanke på at overskriften til teksten er «*Et karbonatoms reise fra dinosaur til menneske*», er det tydelig hvorfor bildet har blitt brukt.

Det neste bilde som illustrerer hva som er skrevet i teksten er et fotografi av et landskap. Med tanke på at det er snø på bakken og i fjellet, tyder dette på at det avbildet område har en kald temperatur. Mer konkret så er det et bilde av et landskap der vi finner permafrost. Bilde 2, på lik linje med bilde 1, beskriver eller forklarer lite, men er en illustrasjon av noe som har blir skrevet om i teksten.

5.2 Element 8-10

Jeg ser at den språklige framstillingen til Element 8-10, er for det meste er en blanding av beskrivende og forklarende. Dette er ifølge Mork og Erlien en språklig framstilling som er hyppig brukt i lærebøker (Mork & Erlien, 2010, s. 36). Den inneholder også en argumenterende fremstilling av innholdet som tar for seg klimaendringer. I kapittel 10 om klima står det skrevet:

«Det er ikke tvil om at vi mennesker må begynne å gjøre mindre av det som fører til store utslipp av klimagasser. Det betyr mindre biff, færre flyreiser og klær, og at olje og gass må erstattes av miljøvennlige energikilder. Men vi må også ta i bruk teknologi som reduserer mengden karbondioksid i luften» (Arntzen M., et al, 2020-2022).

I denne teksten spesifiseres det at vi *må*, ikke at man *kan*. Læreboka oppfordrer leseren til å ta mer miljøvennlige valg, og kommer med eksempler på hvordan man kan gjøre dette. Teksten i seg selv inneholder ikke ordet karbonopptak, men videre i avsnittet skrives det om «teknologi som kan fjerne karbondioksid (...)» (Arntzen M., et al, 2020-2022). «Teknologi» går under begrepene «karbonfangst og maskiner», og det å «fjerne karbondioksid» har jeg valgt å kategorisere som opptak.

Læreboka til Gyldendal tar i bruk totalt syv av syv begreper som har blitt sett på. Hyppigheten til disse, er nitten i løpet av læreboka. Begrepene dekker både organismer, områder i naturen og menneskeskapt karbonopptak. Elevene får muligheten til å få et godt innblikk på de forskjellige stedene hvor det foregår karbonopptak på land. Elevene får også innblikk i at vi har et ansvar om å redusere utslippene: «*I en verden der vi må redusere utslippene av drivhusgasser drastisk i løpet av de neste tiårene, virker karbonfangst og -lagring ikke bare som en god idé, men som noe helt nødvendig.*» (Arntzen M., et al, 2020-2022). Studien til Choi et al (2010), kom fram til at lærebøkene ikke har så mye om kompleksiteten til karbondioksidkontroll (Choi, S., et al 2010, s. 896). Læreboka nevner ikke kompleksiteten rundt karbondioksidkontroll, men Element 8-10 er inne på det med at mennesker kan ha stor påvirkningskraft når det kommer til hva vi kan gjøre med teknologien vår.

De begrepene som hyppigst blir brukt er «skog/trær» og «karbonfangst/karbonlagring». Disse begrepene blir representert fire ganger hver. Med unntak av «bakterier» og «myr», blir alle de andre begrepene brukt tre ganger hver. Det vil si at nesten alle begrepene blir brukt mer enn en gang. Repetisjon kan være positivt for at elevene skal huske fagstoffet. Element 8-10 belyser karbonopptak på land hovedsakelig gjennom biotiske faktorer. Det vil si organismene som «lever». Men læreboka har også med abiotiske systemer som tar opp karbon. Eksempler på dette er jordsmonn og menneskeskapt maskiner og teknologi. Dette kan gi elevene en bredere forståelse for hva karbonopptak kan innebære.

Bildene, fotografiene og modellene som læreboka har brukt, belyser tema på forskjellige måter. Bilde 3 og bilde 8 har som hensikt å forklare og beskrive det som står i teksten, ved hjelp av piler (bilde 3) og navn på de forskjellige stoffene og hvor de befinner seg (bilde 8).

hvorvidt om bildene faktisk fungerer slik det er tenkt, kan jeg ikke svare på, men jeg ser noen mulige svakheter ved bildene som kan gi elevene misoppfatninger. Bilde 3 viser syklusen til stoffet karbon. For å vise elevene hvordan stoffet forflytter seg, har modellen piler. Pilene kan gjøre det lettere for elevene å se hvilken retning stoffet går, men til hvilke systemer kan være vanskelig å tolke. Ser vi på den lille fabrikken til høyre i bildet, kan vi se at det kommer to piler ut i lufta. Hva skiller disse pilene? Hvorfor er størrelsen på pilene forskjellig? Vil det da si at pilen som viser til CO₂ i lufta inneholder mer karbon enn pilen som peker opp mot skyen? Dette er eksempler på spørsmål man kan tenke seg når man ser på figuren. Det er derfor viktig at man bruker tid på å forklare de ulike modellene til elevene, slik at det ikke dukker opp misoppfatninger. Og som Choi et al (2010) nevner i analysen de gjorde i 2010, har elever misoppfatninger rundt temaer innenfor klima og miljø (Choi, S., et al, 2010, s. 983-986).

Bilde 4 til bilde 7 er fotografier som, på lik linje med bilde 2, skal illustrere teksten. Noen av bildene har bildetekst hvor det gis en forklaring på hvorfor det bildet har blitt brukt, mens andre har ikke det. Bilde 5 er et eksempel på et av bildene i læreboka som ikke har bildetekst. Dette mener jeg er uheldig, fordi det er ikke tydelig hva som er hensikten med bilde. Avsnittet skriver om frossen jord som har lagret karbon og som kan synke til bunns i havet, det kan derfor tenkes at bilde skal illustrere jordsmonn som havner i havet. Bildet kan dog også illustrere de forskjellige lagene til jordsmonnet.

5.3 Sammenligning av lærebøkene

Det er forskjell på hvordan lærebøkene belyser karbonopptaket på land, både på fremstilling av språk, begrepsbruk og bildebruk. Før jeg startet analysen så jeg for meg at teksttypene i lærebøkene kom til å være hovedsakelig beskrivende, eller forklarende. Dette var ikke tilfellet. Jeg hadde rett i at begge lærebøkene har en beskrivende og forklarende teksttype for å belyse karbonopptak på land, men de har også andre språklige framstillinger for å belyse tema.

Læreboka til Cappelen Damm har generelt mye mindre omfang om karbonopptak på land, dette gjenspeiler seg i hyppigheten til begrepene. I tillegg til de tre gangene «planter» har blitt brukt i Element 8-10, som er det samme som Naturfag 8-10, har Gyldendals lærebok til sammen nevnt de forskjellige begrepene nitten ganger. Dette er mer enn tre ganger så mye som læreboka til Cappelen Damm som til sammen har seks.

Element 8-10 er den læreboka som desidert har mest omfang rundt tema av de to bøkene jeg har analysert. Læreboka er ikke ferdigskrevet enda, og det siste kapittelet som kommer, skal handle om bærekraft. Læreboka bruker forskjellige begreper for å belyse karbonopptak, der både jordas organismer og menneskeskapt maskiner er representert. Læreboka belyser fagstoffet på forskjellige måter. Dette kan ifølge Mork og Erlie (2010) være positivt, fordi de forskjellige teksttypene har ulike styrker (Mork & Erlie, 2010, s. 32-36).

6 Konklusjon

For å svare på problemstillingen har jeg ved bruk av kvalitativ- og kvantitativ metode analysert teksten, begrepene og bildene som er brukt i lærebøkene. Problemstillingen dukket opp etter egen interesse rundt tema. Etter å ha lest et par artikler om det boreale barbelte sin rolle i opptak og lagring av karbon, ble jeg nysgjerrig på hvilken informasjon lærebøkene kommer med. Ved å bruke Mork og Erlies (2010) teori om teksttyper, se på hyppigheten til utvalgte begreper og se på bildebruket til lærebøkene, har jeg svart på problemstillingen.

Cappelen Damm sin lærebok Naturfag 8-10 har generelt mindre om karbonopptak på land, enn det Gyldendal sin Element 8-10 har. Naturfag 8-10 har belyst tema på en mer fortellende måte enn det Element 8-10 har, men de har begge belyst tema på en beskrivende og forklarende måte. Element har også belyst tema på en argumenterende måte, der boka oppfordrer leserne til å ta mer miljøvennlige valg. Bildene som blir brukt av lærebøkene har forskjellige hensikter. Noen bilder har som hensikt å beskrive eller oppbygge det som står skrevet i teksten, mens andre bilder har som hensikt å gi leseren et visuelt bilde på det som blir snakket om. Noen av bildene i lærebøkene belyser karbonopptak på land på beskrivende måte. Andre belyser ikke om karbonopptak i det hele tatt, men er et visuelt bilde av noe som har blitt skrevet i teksten.

7 Litteraturliste

Angvik, M. (1982). *Skolebokanalyse som tema for lærerutdanning og forskning*. Norsk

Pedagogisk tidsskrift, 66. s. 366-379.

Aarnes, H., Bøhmer, E., Foslie, M., Store Norske Leksikon. (2022) *Tre*. Hentet fra:

<https://snl.no/tre#-Struktur>

Arntzen, M., Bækkedal, K. S., Fossetøl, K. O., Fægri, K. (2020-2022) *Element*. Gyldendal.

<https://www.skolestudio.no/Element--Naturfag--8-10/59ad457f-5a36-47c1-9e9a-59f51af07a93--1%20Naturfag%20%E2%80%93%20vitenskap%20i%20praksis>

Christoffersen, L., Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*.

Abstrakt forlag. Oslo.

Choi, S., Niyogi, D., Shepardson, D. P., Charusomba, U., (2010). *Do earth and environmental*

science textbooks promote middle and high school students' conceptual development about climate change, 189-198. <https://doi.org/10.1175/2009BAMS2625.1>

Dalen, L. S., Sunding, P., Larsson, J. Y., Tomter, S. M., Store Norske leksikon. (2022) *Skog*.

Hentet fra: <https://snl.no/skog>

Det Norske Akademi for Språk og Litteratur. (2022). Hentet fra:

<https://naob.no/ordbok/p%C3%A5litelig>

Grønmo, S., Store Norske Leksikon. (2020) *Innholdsanalyse*. Hentet fra:

<https://snl.no/innholdsanalyse>

Haltbrekken, L., Naturvernforbundet, Westre, A., Natur&Ungdom, Steel, C., SABIMA,

Jensen, N., WWF-Norge. (2014) *Karbonet verden glemte*. Hentet fra:

<https://naturvernforbundet.no/getfile.php/1361148-1389692690/Dokumenter/Div.%20vedlegg%20til%20nettsaker/Karbonet%20verden%20glemte.pdf>

Kyrkjeide, M. O., Bartlett, J., Rusch, G. M., Sandvik, H., Nordén, J., Norsk Institutt for

Naturforskning. (2020) *Karbonlagring i norske økosystemer*. Hentet fra:

<https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2655582>

Mamen, J., Store Norske Leksikon. (2022) *Drivhuseffekten*. Hentet 06.04.2022, kl:11:37 fra:

<https://snl.no/drivhuseffekten>

Mork, S. M., Erlien, W. (2010) *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Universitetsforlaget

Mæland, B. (2013) *Begrepet energi i norske lærebøker i naturfag*. Universitetet i Oslo. Hentet

fra: https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/36175/Masteroppgave_Bjornar-Maeland.pdf?sequence=3

Nyléhn, J., Høyland, K., Nordal, I., Sunding, P., Store Norske Leksikon. (2021) *Plante*.

Hentet fra: <https://snl.no/plante>

Rennestam, J., Wæsterfors, D. (2015) *Från stoff til studie*. Studentlitteratur, Lund.

Steineger, E., Wahl, A. (2020) *Naturfag 8*. Cappelen Damm.

Steineger, E., Wahl, A. (2020) *Naturfag 9*. Cappelen Damm.

Steineger, E., Wahl, A. (2021) *Naturfag 10*. Cappelen Damm.

Store Norske Leksikon. (2019) *Jordsmonn*. Hentet fra: <https://snl.no/jordsmonn>

Store Norske Leksikon. (2020) *Organisme*. Hentet fra: <https://snl.no/organisme>

Tjora, A. (2017) *Kvalitative forskningsmetoder*, 3. utgave. Gyldendal.

Torp, I. S. (2018, 29. oktober). Hva er forskningsetikk. De nasjonale forskningsetiske komiteene. <https://www.forskningsetikk.no/om-oss/hva-er-forskningsetikk/>