

OSLOMET**MASTEROPPGAVE****M5GLU****Mai 2022**

«Hvorfor er det ikke mulig for en som vil bli mekaniker å lære mer om dette allerede på ungdomsskolen?»

«Why is it not possible for someone who wants to become a mechanic to learn more about this already in middle school?»

Vitenskapelig

30 sp oppgave

Arne Trønnes

OSLOMET**OsloMet – storbyuniversitetet****Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier****Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning**

Sammendrag

I denne studien har jeg undersøkt hvilket handlingsrom som finnes i LK20 for å lage en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomsskolen. For å undersøke dette handlingsrommet har jeg utført en læreplananalyse.

Grunnen til at jeg har sett på dette er at 50% av norske elever søker seg videre til et av de yrkesfaglige studieprogrammene på VG1 etter ungdomsskolen. Men mange elever opplever at naturfagundervisningen er lite relevant for deres fremtid. Hensikten med denne studien har derfor vært å se om det er handlingsrom for å lage en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning allerede på ungdomsskolen slik at elevene skal føle at naturfaget er mer relevant.

Min studie viser at det er handlingsrom i LK20 for å lage en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomsskolen. Dette kan og bør få konsekvenser for hvordan naturfaglærere forholder seg til yrkesretting og tilpasser undervisningen sin til elevene.

Nøkkelord: Handlingsrom, relevant, yrkesrettet, naturfagundervisning, ungdomsskolen

Abstract

In this study, I have researched if the middle school science curriculum in LK20 has enough flexibility to accommodate a relevant, vocational focus. To research this topic, I have utilized a curriculum analysis.

I have chosen this topic because 50% of Norwegian students apply to VG1 vocational programs after middle school, yet many of these students experience that the science curriculum they have is neither relevant nor beneficial for their future. The purpose of this study has therefore been to determine if the middle school science curriculum in LK20 has enough flexibility to accommodate a relevant, vocational focus, so students will be able to feel how relevant science class can be.

My study confirms that there is indeed enough flexibility in the middle school science curriculum in LK20 to accommodate a relevant, vocational focus. This can, and should, affect how science teachers view vocational studies, and, as such, modify science curriculum to their students.

Keywords: Flexibility, relevant, vocational, science teaching, middle school

Forord

Jeg vil takke alle som har hjulpet meg igjennom denne masteroppgaven. Spesielt vil jeg takke min kone som har støttet meg og hatt troa på meg gjennom hele utdannelsen. Jeg vil også rette en stor takk til veilederen min, Per Øyvind Sollid. Det er liten tvil om at denne oppgaven hadde gått ad undas om det ikke var for deg.

Arne Trønnes

Oslo, mai 2022

Sammendrag.....	2
Abstract	3
Forord	4
Innledning.....	8
Bakgrunn	8
Problemstilling	9
Hensikt	10
Forskningsspørsmål.....	11
Mål	11
Teori	12
Yrkesretting.....	12
Hva er yrkesretting?	12
Yrkesrettet undervisning	14
Eksamen	17
Applied science	18
Handlingsrom	20
Læreplanen i naturfag.....	21
Hva sier tidligere forskning om handlingsrommet i læreplanen?	23
Relevans	24
En definisjon av begrepet relevans.....	26
Metode.....	29
Læreplananalyse.....	29
Sammenligning av kompetansemålene og kjerneelementene	33
Reliabilitet og validitet	34
Etikk	35

Resultat og analyse.....	37
Kjerneelementer	37
Oppsummering av analysen	37
Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter	38
Teknologi	40
Energi og materie	43
Jorda og livet på jorda.....	45
Kropp og helse	46
Kompetansemål.....	49
Presentasjon av analysen av kompetansemålene og kjerneelementene	49
Oppsummering av analysen	49
Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter	50
Teknologi	54
Energi og materie	56
Jorda og livet på jorda.....	59
Kropp og helse	63
Sammenheng mellom kjerneelementer og kompetansemålene.....	66
Presentasjon av sammenligningen	66
Oppsummering.....	71
Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter	72
Teknologi	73
Energi og materie	75
Jorda og livet på jorda.....	76
Kropp og helse	77
Diskusjon.....	79
Handlingsrom.....	79
Yrkesretting.....	85

Relevans	89
Relevans og yrkesretting	90
Konklusjon og avslutning	92
Kilder	95

Innledning

Bakgrunn

Temaet for denne studien er yrkesretting av naturfaget på ungdomsskolen. Jeg vil starte med å skrive litt kort om meg, siden jeg mener at min bakgrunn har noe å si for valget av temaet til denne studien og for å sørge for størst mulig gjennomsliktighet i oppgaven.

Jeg er utdannet lastebilmekaniker og har jobbet i lastebilbransjen siden 2004 og gjør det fremdeles. Jeg har i løpet av den tiden vært lærling, mekaniker og jobbet i kundemottaket hos et lastebilverksted. Da jeg valgte studieretning på videregående, fikk jeg høre fra læreren min på ungdomsskolen at jeg kanskje heller burde vurdere studiespesialiserende, siden jeg hadde gode karakterer. Og på videregående tok en fellesfaglærer meg til siden og spurte: «Du har tenkt til å ta allmennfaglig påbygg, ikke sant». Jeg skriver dette for å gi et bilde av hva slags holdninger jeg har blitt møtt av opp igjennom skolegangen. Jeg er ikke den eneste som har blitt møtt med slike holdninger og negative holdninger mot yrkesfag, blant lærere, er ikke uvanlig (Hiim, 2015).

Mange elever som søker seg til de yrkesfaglige studieprogrammene på videregående får høre at de enten er dumme og late, eller for smarte til å velge yrkesfag (Lereng, 2018). Og de får høre, allerede på barnetrinnet, at det er de akademiske fagene som er de viktigste (Lereng, 2018). Elever som har valgt yrkesfag har også fått høre fra lærere at de ikke er like smarte som de som har valgt studieforberedende (Ruud, 2018).

De siste årene har Rådebank gått sin seiersgang over norske TV-skjermer og inspirasjonen til karakteren Hege er en 27 år gammel jente fra Bø som er utdannet billakkerer. Når hun valgte studieretning, fikk hun spørsmålet: «*Skal du begynne på mongo-mekken?*», fra sine medelever. Men Hege sier at det var lærerne som var verst. De stilte spørsmål som: «*Vil du ikke mer enn det?*» og «*Vil du ikke sikte høyere enn det?*». Etter å ha fullført utdannelsen som billakkerer har Hege blitt den første kvinnelige norgesmesteren i billakkering, representert Norge i VM i billakkering og startet sitt eget billakkeringsverksted (Rones, 2022).

I Opplæringsloven §1-3 kan man lese at alle elever har krav på en opplæring som er tilpasset elevenes evner og forutsetninger (Opplæringslova - oppl, 1998) og i den overordnede delen av læreplanen står det at «*skolen skal legge til rette for læring for alle elever og stimulere den enkeltes motivasjon, lærelyst og tro på egen mestring*» (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Dette betyr at lærere må gi elevene en opplæring som er tilpasset elevenes behov og forutsetninger, uavhengig om de har tenkt til å gå studieforbereende eller et av de yrkesfaglige studieprogrammene. Dette stiller store krav til lærerne.

Problemstilling

En problemstilling skal begrunne behovet for en studie og på den måten skape en overgang til studiens hensikt og forskningsspørsmål (Gjevjon, 2019). Jeg vil nå gjøre rede for problemstillingen til denne studien.

Elevene synes naturfag er lite relevant (Eilks & Hofstein, 2017; Holbrook & Rannikmae, 2017; Schreiner & Sjøberg, 2004; Stuckey et al., 2013). Det at naturfaget er lite relevant er problematisk og kan sies å være i strid med både Opplæringslova - oppl (1998), overordnet del av læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017) og læreplanen i naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2019) som alle påpeker at opplæringen skal forberede elevene på arbeids- og samfunnslivet. To ting som bør være relevant for elevene.

I 2022, søkte 38 409 av 74 496 elever seg inn på yrkesfaglige linjer på videregående skole, Vg1. Altså 51,5% av elevene. Hvis man ser på søkertallene til Vg1 yrkesfag fra 2012 til 2022 så ligger søkesnittet på omtrent 50% (Utdanningsdirektoratet, u.å.). Halvparten av alle elever søker seg altså inn på yrkesfaglige studieretninger på videregående Vg1.

Opplæringen skal gi elevene en kompetanse som de kan bruke i hverdagslivet og i et fremtidig arbeidsliv (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021). En mulig konsekvens av at undervisningen ikke er yrkesrettet er at opplæringen ikke vil være relevant for omtrent 50% av elevene og at de ikke får den kompetansen de trenger for et fremtidig arbeidsliv.

16 av de 22 kompetansemålene for naturfaget på 10. trinn har en progresjon mot naturfaget på et eller flere av de yrkesrettede studieprogrammene (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Men i en undersøkelse fra 2015 mente 80% av lærerne, på VGS, at elevene manglet grunnleggende kompetanse i naturfag fra ungdomsskolen. Det kan da se ut som om progresjonen fra ungdomstrinnet til VGS ikke er god nok (Eggen et al., 2015).

Oppgaven til grunnskoleopplæringen er å danne hele mennesket og gi elevene mulighet til å utvikle sine evner (Kunnskapsdepartementet, 2017). For å utdanne hele mennesket bør ikke

opplæringen kun inneholde den kunnskapen som er organisert i akademiske disipliner (Lauglo, 2010). Grunnskoleopplæringen kan derfor også yrkesrettes og inneholde yrkesrettet kunnskap.

Yrkesretting er et begrep som blir bruk i fellesfagene i den videregående skolen (Berg, 2001; Stene et al., 2014) og som blir tolket ulikt av lærerne (Berg, 2001). For noen handler det om å arbeide med konkrete yrkesfaglige oppgaver, eller det kan være å bruke eksempler fra forskjellige yrkesfag i undervisningen (Berg, 2001).

Men det å yrkesrette undervisningen trenger ikke å bety at elevene skal forberede seg til et yrke. Tvert imot så betyr det at tilnærmingen er en del av den grunnleggende opplæringen og at det kan bli introdusert for elevene på et passende tidspunkt underveis i opplæringen (Lauglo, 2010). I tiende klasse skal elevene søke seg videre til videregående skoler og må da velge mellom yrkesrettede studieprogrammer eller studieforbereende. Derfor vil ungdomsskolen være et passende tidspunkt å bli introdusert for yrkesretting.

En relevant undervisning kan bidra til motivasjon hos elevene (Naturfagsenteret, 2016), og yrkesretting kan være med å bidra til at elevene synes naturfaget blir mer relevant (Eggen et al., 2015). Mens begrepet relevans blir nevnt mange ganger i læreplanen for naturfag blir ikke begrepet yrkesretting nevnt en gang. Før man begynner å yrkesrette naturfagundervisningen, på ungdomsskolen, er det derfor behov for å undersøke om det er handlingsrom i LK20 for å yrkesrette undervisningen, slik at flere av elevene kan oppleve undervingen som mer relevant. For hvis det skulle vise seg å være et handlingsrom for å yrkesrette undervisningen, kan lærerne bruke yrkesretting som en didaktisk verktøy (Stene et al., 2014; Wendelborg et al., 2014) og på den måten gjøre undervisningen mer relevant for elevene.

Hensikt

Hensikten med denne studien var å beskrive handlingsrommet for å utforme en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfaglæreplanen i LK20 på ungdomstrinnet. Slik at elevene skal føle at naturfaget er mer relevant og nyttig for deres liv. Grunnen til at jeg så på både relevans og yrkesretting er at noe kan være yrkesrettet uten at det er relevant for elevene. Men noe kan også være relevant for elevene, uten å være yrkesrettet.

Forskningsspørsmål

Ut ifra temaet og problemstillingen har jeg formulert følgende forskningsspørsmål:

Hvilket handlingsrom finnes det i læreplanen, LK20, for å utforme en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomsskolen?

Mål

I Utdanning, nummer 6 2021, kunne vi lese om Øyvind på 14 år som lurer på «*Hvorfor det ikke er mulig for en som vil bli mekaniker å lære mer om dette allerede på ungdomsskolen?*» (Waksvik et al., 2021). Målet med denne studien er å prøve å gi et svar på spørsmålet til Øyvind og å bidra med grunnlag for å forankre yrkesretting av naturfagundervisningen i ungdomsskolen i læreplanen.

Teori

Jeg vil her gå gjennom sentrale begreper innen yrkesretting av undervisning og handlingsrom i læreplaner samt hva tidligere forskning har funnet.

Det finnes lite forskning på yrkesretting (Bell & Donnelly, 2006; Hiim, 2015; Nordby et al., 2018, 2019; Stene et al., 2014). Dette til tross for at det i Meld. St. 44 (2008-2009) står at: «Regjeringen vil fremme forskning om yrkesretting». En forklaring kan være at det ikke finnes en enighet om begrepet yrkesretting og at dette fører til at det er svært få studier om yrkesretting, både her i Norge og internasjonalt (Stene et al., 2014). En annen forklaring kan være at yrkesfag har lav status blant elevene og i offentligheten (Field et al., 2010). Denne lave statusen kan også være årsaken til at forskning på feltet er blitt nedprioritert og at det derfor finnes lite data tilgjengelig, særlig i norsk kontekst og særlig i grunnskolen. Det har vært mye politisk snakk om å satse på forskning på temaet, men det er lite som skjer (Hiim, 2015).

Av den tidligere forskningen, som har skjedd i Norge, har all forskning dreid seg om yrkesretting på videregående. Jeg mener allikevel at denne forskningen er relevant for min studie, da jeg mener at de utfordringene som er funnet på videregående skole også vil gjelde på ungdomsskolen.

Yrkesretting

Det er viktig å ha klart for seg at det er et skille mellom yrkesutdanning og yrkesretting. I yrkesutdanningen går det meste av tiden med til å lære praktiske ferdigheter og relatert teori til det aktuelle yrket, mens ved yrkesretting går fremdeles mesteparten av tiden med til generell opplæring og hovedmålet er å gi elevene en generell utdanning (Lauglo, 2010).

Hva er yrkesretting?

Det finnes ingen felles forståelse av begrepet yrkesretting (Stene et al., 2014), til tross for at begrepet dukket opp for første gang for 50 år siden (Berg, 2001). For enkelte betyr det å yrkesrette at man skal jobbe med konkrete og instrumentelle yrkesfagspesifikke oppgaver, som for eksempel å skrive rapporter eller instruksjoner på norsk og engelsk, eller å bruke eksempler fra forskjellige yrker i undervisningen. For andre igjen kan det å yrkesrette undervisningen være en mer alt overgripende kulturforståelse, hvor dannelsesidealene i yrkesfagene og i allmenne fagene går hånd i hånd (Berg, 2001).

Yrkesretting er, i utgangspunktet, noe som foregår i fellesfagene på de yrkesfaglige studieretningene på de videregående skolene: «*Yrkesretting handler om hvordan lærere og ledelse i den videregående skolen kan skape en helhetlig, sammenhengende og yrkesrelevant utdanning innenfor de yrkesfaglige studieretningene*» (Myren & Nilsen, 2001, s. 66). Men det finnes også enkelte som mener at en introduksjon til yrkesfag bør komme allerede på grunnskolen (Hiim, 2015; Lauglo, 2010). Denne introduksjonen kan enten komme gjennom den grunnleggende opplæringen (Lauglo, 2010), eller ved at bedrifter, yrkesfaglærere og yrkesfagelever kommer til ungdomsskolen og orienterer om de forskjellige yrkesfagene (Hiim, 2015).

Yrkesretting på videregående er knyttet til fellesfagene. I Stene et al. (2014) sin ganske vide definisjon av yrkesretting heter det at yrkesretting: «*omfatter alle former for tilnærminger og samkjøringer mellom fellesfag og programfag og/eller yrke*». Karlsenutvalget (NOU 2008:18, 2008), som ble oppnevnt for å vurdere hvordan fag- og yrkesopplæringa kan være best mulig forberedt for å møte fremtidige utfordringer, har følgende definisjon på yrkesretting:

«Med yrkesretting av fellesfagene menes at fagstoff, læringsmetoder og vokabular som brukes i undervisningen av fellesfaget, i størst mulig grad skal ha relevans for den enkeltes yrkesutøvelse. Yrkesrettingen innebærer også å forklare hvordan kompetanser fra fellesfaget blir brukt og kommer til nytte i opplæringen i programfagene og i yrkesutøvelsen innenfor de relevante yrker.» (NOU 2008:18, 2008, s. 80)

I denne definisjonen er det tydelig at undervisningen i fellesfagene skal henge sammen med det utdanningsprogrammet som elevene går på (Wendelborg et al., 2014).

Fellesfag vil si de fagene som er felles på tvers av utdanningsprogrammene på videregående skole og er fag som elevene kjenner igjen fra ungdomsskolen (Stene et al., 2014). På VG1 og VG2 yrkesfaglige programmer så er det norsk, matematikk, naturfag, engelsk, samfunnsfag og kroppsøving som er fellesfag. I tillegg til at disse fellesfagene skal inneholde det som er nødvendig for de forskjellige yrkene, skal de også, blant annet, gi grunnlag for deltakelse i et demokratisk samfunn (Stene et al., 2014).

FYR - Fellesfag, yrkesretting og relevans (Utdanningsdirektoratet, 2014) var et prosjekt som ble opprettet for å sikre at flere yrkesfagelever skulle oppleve opplæringen sin som relevant. De benyttet en lignende definisjon som Karlsenutvalget, men hadde i tillegg med at kompetansemålene i fellesfagene skulle bli sett i sammenheng med kompetansemålene i programfaget, og at lærestoffet og arbeidsmåtene i fellesfaget skulle rettes inn mot yrkesfagene på grunnlag av dette. FYR tok også til seg de grunnleggende ferdighetene og sa at disse er en del av læreplanen på fagenes premisser, og at opplæringen av de grunnleggende ferdighetene derfor var en del av arbeidet med yrkesrettingen.

Siden jeg ikke setter kompetansemålene i naturfaget på ungdomsskolen opp mot kompetansemålene i de forskjellige yrkesfaglige studieprogrammene, eller ser på de grunnleggende ferdighetene, er det definisjonen til Karlsenutvalget som ligger til grunn for denne oppgaven.

Hvordan kan man yrkesrette?

Yrkesretting kan foregå på to forskjellige måter: deduktivt eller induktivt. Med en deduktiv tilnærming tar man utgangspunkt i fellesfaget og ser på hvordan dette kan brukes i et yrke. I naturfaget kan dette være at man underviser i Ohms lov, for så å vise hvordan loven blir brukt i medisinske instrumenter (Myren & Nilsen, 2001).

Ved en induktiv tilnærming tar man utgangspunkt i et yrke for så å sette det i en allmennfaglig sammenheng. I naturfaget kan dette for eksempel være at elevene ved å file en kobberbit kan lære seg naturfaglige begreper som varme, arbeid og energi. På denne måten vil man yrkesrette både innholdet og arbeidsmåten (Myren & Nilsen, 2001).

Yrkesrettet undervisning

Lærere er bekymret for at en yrkesrettet undervisning vil føre til en dårligere kompetanse hos elevene (Stene et al., 2014). Det er en oppfatning hos fellesfaglærerne at det å yrkesrette fellesfagene vil gi elevene en dårligere kompetanse enn det ikke-yrkesrettede fellesfag gjør, gitt at elevene behersker måten de ikke-yrkesrettede fellesfagene blir undervist på (Stene et al., 2014). Lærerne er derfor redd for at elevene ikke skal få den faglige tyngden som kreves for å kunne gjennomføre allmennfaglig påbygning (Meld. St. 44 (2008-2009)). Dette kom blant annet til uttrykk hos en av lærerne i undersøkelsen til Wendelborg et al. (2014). Her ga læreren uttrykk for at det å yrkesrette undervisningen ville føre til at elevene ikke fikk den

faglige tyngden som krevdes for å komme igjennom et, eventuelt, år med allmennfaglig påbygning. Den samme bekymringen er også funnet i England (Bell & Donnelly, 2006; Bell et al., 2009).

Men når fellesfagene, med Reform 94, kom inn i de yrkesfaglige studieprogrammene var det med en forutsetning at undervisningen skulle yrkesrettes (Stene et al., 2014) og det er nå et krav at undervisningen i fellesfagene på de yrkesfaglige studieprogrammene skal yrkesrettes (Meld. St. 20 (2012-2013)). Ved å knytte det naturfaglige innholdet opp mot ulike utdanningsprogram kan også undervisningen bli oppfattet som mer relevant for elevene. Uten at dette trenger å utelukke muligheten for at elevene kan ta allmennfaglig påbygging senere (Nordby et al., 2019).

Det virker å være et ønske at skoleelever skal ha minst 13 års skolegang. Yrkesopplæringen i skolen har blitt oversett og fokuset har vært på den generelle akademiske utdannelsen og det å forberede elevene på en høyere utdanning (Field et al., 2010). Dette stemmer godt overens med det Kvam (2016) kaller den globaliserte kunnskapsskolen hvor en av ideene om den gode skole er at skolen skal sørge for at flest mulig elever gjennomfører en 13-årig utdanning. Dette ønsket om et standardisert løp i utdanningen, som gjør det mulig for elever som har valgt yrkesfag å ta påbygg for generell studiekompetanse, har redusert muligheten for å yrkesrette undervisningen (Nordby et al., 2019).

Denne reduserte muligheten kommer også til syne i tidligere læreplaner for naturfag. Læreplanene var basert på at naturfaget var et av de første stegene mot å utdanne fremtidige forskere og fulgte derfor en logikk og en struktur som var godt etablert i den akademiske vitenskapen (Sjøberg & Schreiner, 2010). Dette står som en kontrast til hvilket fag begrepet yrkesretting var knyttet til når det kom på 1950-tallet, nemlig matematikk, fysikk og kjemi. Og matematikk og naturfag var på 60-tallet definert som yrkesteoretiske fag (Berg, 2001).

Det at læreplanen, LK06, kan være basert på at naturfaget skal være et av de første stegene mot en akademisk form for utdanning, kommer også til syne i opplevelsen til lærere og elever i den videregående skolen. Verken elever eller lærere i den videregående skolen opplever pensumlitteraturen, eksamen, eller læreplanen som særlig yrkesrettet (Wendelborg et al., 2014). Wendelborg et al. (2014) påpekte at dette gjør at lærere er kritiske til å yrkesrette undervisningen siden det kan gå utover eksamenskarakteren til elevene. Hvorvidt lærerne ser

på dette som et problem er avhengig av holdningen lærerne har til yrkesfag og kulturen på skolen mot yrkesfag (Wendelborg et al., 2014).

Det at naturfagundervisningen på VGS har et naturfaglig innhold som er knyttet opp mot de forskjellige yrkesfaglige utdanningsprogrammene trenger ikke å bety at elevene ikke er rustet til å ta allmennfaglig påbygging senere i utdanningsløpet eller i livet (Nordby et al., 2019). Målsettingen med yrkesfag er nemlig at elevene skal kunne møte kravene de forskjellige yrkene setter til kompetanse, det skal inkludere de elevene som har svake skoleprestasjoner og det skal gjøre det enkelt for elever som har tatt yrkesfag å komme seg inn på høyere utdanning (Stene et al., 2014).

Det finnes indikasjoner på at en yrkesrettet undervisning gjør elevene bedre rustet til å klare videre studier, da yrkesretting vil hjelpe elevene med å forstå teoretiske emner (Stene et al., 2014). Det er også forskning som viser at yrkesretting kan gi bedre karakterer, men at dette fungerer best for elever som har lavere karakterer i utgangspunktet (Bell & Donnelly, 2009; Stene et al., 2014). Dette er i strid med lærernes oppfatninger og holdninger mot yrkesretting (Hiim, 2015; Nordby et al., 2019; Stene et al., 2014; Wendelborg et al., 2014)

Det er viktig å yrkesforankre innholdet i fellesfagene siden man trenger allmennfaglig kompetanse i de enkelte yrkene. Og for at elevene skal kunne utføre profesjonelt fagarbeid i dagens samfunn så trenger de blant annet kompetanse i naturfag (Hiim, 2015). Dette poenget er det flere som trekker frem: Nordby et al. (2019) skriver at elevene trenger allmenndannende naturfag for å kunne delta i samfunnet og for å utføre det yrket de har valgt. Sjøberg og Schreiner (2010) mener at elevene må lære at vitenskap og teknologi er med på å forme hvordan vi lever livene våre og at vitenskap og teknologi spiller en rolle selv i de jobbene som ikke blir sett på som en del av den sektoren.

Fellesfaglærerne kan lite om yrkesfag og det er heller ikke uvanlig at fellesfaglærerne har negative holdninger mot yrkesfag (Hiim, 2015). I en studie som så på yrkesretting og relevans i praksis mente flere av lærerne at de hadde lite kunnskap om de forskjellige programområdene som elevene deres gikk på og at dette gjorde det vanskelig å yrkesrette undervisningen (Wendelborg et al., 2014). Dette mener jeg at også vil være gjeldende for lærere på ungdomstrinnet. I prosjektet til Wendelborg et al. (2014) kom det også frem at elevene var bekymret for lærernes holdning til yrkesretting. Elevene i denne undersøkelsen

følte at flere av lærerne ikke ønsket å yrkesrette fagene, og på den måten gjøre faget mer relevant, men heller ville kjøre det undervisningsløpet de hadde gjort i mange år.

Lærere må bruke de pedagogiske og didaktiske verktøyene de har for å tilpasse undervisningen til elevene, og yrkesretting kan være et av de didaktiske verktøyene (Stene et al., 2014). Hvis lærerne benytter seg av yrkesretting som et verktøy kan det føre til at elevene opplever undervisningen som mer relevant og motiverende (Wendelborg et al., 2014).

Yrkesretting trenger ikke å kun bety at man må ha yrkesrettete og praktiske fag, men kan også innebære rådgivning og studiebesøk (Lauglo, 2010). Om lærere i fellesfag velger å benytte seg av yrkesretting er blant annet avhengig av hvordan fellesfaglærerne opplever handlingsrommet i blant annet læreplanen og det didaktiske repertoaret som den enkelte lærer besitter (Stene et al., 2014). Dette mener jeg også vil relevant for lærere på ungdomstrinnet.

Eksamen

Noe av det som hindrer en yrkesretting av fellesfagene, er at dette ikke er vektlagt i læreplanene og at vurderingsordningene gjør at yrkesrettingen blir motarbeidet (Hiim, 2015).

Eksamen er en stor utfordring når det kommer til det å yrkesrette undervisningen. Lærerne ser ingen mening med å yrkesrette undervisningen, siden eksamen ofte ikke er yrkesrettet (Wendelborg et al., 2014). Elever kan også være ytre motivert med fokuset rettet mot fremtidige prøver og eksamener (Wendelborg et al., 2014). Det samme gjelder lærere som også er mest fokusert på eksamen som skal komme og bruker tiden på å forberede elevene til den. Og hvis eksamener ikke inneholder yrkesrettet innhold, er det naturlig at man heller retter fokuset mot den delen av pensumet som mest sannsynlig kommer på eksamen (Wendelborg et al., 2014). Det samme fant Nordby et al. (2019) i sin undersøkelse. De fant at det lærerne forventet at skulle dukke opp på en eksamen i fremtiden var det som styrte valget av innholdet i undervisningen.

Ifølge Utdanningsdirektoratet (31.08.2021) blir valget av innholdet i undervisningen styrt av kompetansemålene og kjerneelementene. Men disse kompetansemålene kan oppleves som mindre relevante for den yrkesfaglige utdannelsen og elevenes hverdag (Meld. St. 44 (2008-2009)). Karlsenutvalget har derfor foreslått en gjennomgang av læreplanene for å sikre seg at kompetansemålene egnet seg for yrkesretting. Enkelte hevdet da at dette kunne få konsekvenser for vurderings- og eksamensordningene. De begrunnet dette med at det

teoretiske grunnlaget kunne bli for svakt slik at elevene kunne få problemer med senere overganger i utdanningsløpet (Meld. St. 44 (2008-2009)).

Man kan si at målet med all undervisning er at elevene skal oppnå kompetanse slik at de er forberedt på det som møter de på eksamen. Men undervisningen skal også forberede elevene på videre utdanning og arbeidslivet. Dette må ses i sammenheng med hva som er til elevenes beste. Det er derfor viktig å påse at yrkesrettingen ikke kommer i veien for dette (Wendelborg et al., 2014).

Lærerne har også stor respekt for hva sensoren sier om eksamensoppgaven og derfor er de ikke like trygge på å yrkesrette undervisningen (Nordby et al., 2018). Dette til tross for at eksamen er lokalgitt og at det derfor burde være mulig å yrkesrette eksamen. Lærerne er med andre ord redde for at sensoren skal mene at naturfaglig innhold som er yrkesrettet ikke er like mye verdt som mer tradisjonelt innhold. Lærerne er derfor redd for at en yrkesrettet undervisning kan gjøre at elevene deres får en lavere karakter på eksamen, enn ved tradisjonell undervisning (Nordby et al., 2018).

Eksamen var en lokalgitt, praktisk-muntlig eksamen for 10. trinn og VG1 i LK06 (Kunnskapsdepartementet, 2006, 2010, 2013) og er det også nå i LK20 (Bøhle et al., 2021; Kunnskapsdepartementet, 2019). At en eksamen er lokalgitt betyr at læreren lager eksamensoppgaven i samarbeid med sensoren, en lærer fra en annen skole. At den er praktisk-muntlig betyr at det skal være innslag av en praktisk oppgave, enten et forsøk, eller en aktivitet som har vært gjennomført i faget (Bøhle et al., 2021).

Applied science

I England har de utviklet et naturfagkurs som de kaller for Applied Science. Dette har styresmaktene i England gjort for å rette et større fokus på yrkesretting i skolen og for å gjøre læreplanen i naturfag mer mangfoldig og inkluderende (Bell & Donnelly, 2006). Applied Science er utledet fra den vanlige læreplanen og målgruppen er elever mellom 14 og 16 år (Bell & Donnelly, 2009). Applied Science har samme graderingssystem og samme status som tradisjonell naturfagundervisning i England (Bell & Donnelly, 2006). Applied Science skal gi en praktisk tilnærming til undervisningen og er en alternativ vei for å komme igjennom læreplanen, uten å begrense videre muligheter, og hvor målet er at elevene blant annet skal bli

interessert i vitenskap ved å studere vitenskap gjennom en yrkesrettet kontekst (Bell & Donnelly, 2009).

Selv om målgruppen ikke er spesifisert noe nærmere enn elever mellom 14 og 16 år mente nesten 60% av alle skolene, som var med i undersøkelsen, at målgruppen for Applied Science var elevene som vippet mellom karakterene C og D. Samtidig ekskluderte, nesten alle de 149 skolene som var med i undersøkelsen, de elevene som kanskje ville fortsette med mer avansert naturfag. Skolene begrunnet dette med at Applied Science kanskje ikke var en god nok forberedelse for videre utdanning. Og fokuset på yrkesretting ble dempet ned av skolene som valgte å kjøre programmet (Bell & Donnelly, 2009).

De skolene som valgte å ta i bruk Applied Science gjorde dette i et håp om at det ville øke relevansen for naturfaget for elevene (Bell & Donnelly, 2009). Og i undersøkelsen til Bell og Donnelly (2009) ga 48% av elevene uttrykk for at de nå likte naturfag bedre enn de gjorde tidligere og 54% mente at de nå fant naturfag mer interessant enn tidligere. Lærerne mente også at de kunne observere at elevene fikk en bedre holdning mot og en større interesse til naturfaget. Engasjementet hos elevene ble også større med Applied Science, spesielt hos elever som man kanskje kunne forvente at ville utvikle en avsmak mot naturfag.

Skolene håpet også at de svakere elevene skulle forbedre eksamensresultatene sine. Når det kommer til eksamensresultatene så mente 60% av skolene at elevene som hadde deltatt på Applied Science gjorde det bedre, enn hvis de hadde fulgt den tradisjonelle undervisningen (Bell & Donnelly, 2009; Bell et al., 2009). Lavt presterende elever gjorde det bedre med Applied Science, mens høyt presterende elever gjorde det litt dårligere (Bell & Donnelly, 2009; Bell et al., 2009).

Resultatene viser at elever, i 13 årsalderen, som hadde lavere oppnåelse, fikk bedre resultater ved å følge Applied Science enn jevnaldrende, som hadde samme oppnåelse, men som fulgte den tradisjonelle undervisningen (Bell & Donnelly, 2009; Bell et al., 2009). Myren og Nilsen (2001) mener at det er mye som peker mot at også skoleflinke elever kan lære mer ved å yrkesrette undervisningen. I en matematikktime på Teknisk allmennfag på Raufoss i Oppland delte de klassen i to i undervisningen om statistikk. Her fikk den ene gruppa en tradisjonell matematikkundervisning, mens den andre gruppa fikk undervisning på verkstedet. På de

enkleste oppgavene så man ingen forskjell på de to gruppene, men på de vanskeligere oppgavene så var innlæringa større for gruppa som fikk undervisningen på verkstedet.

I en sluttevaluering ble lærerne spurt om de mente at Applied Science var en suksess. Her svarte 37% av de spurte at det hadde vært veldig suksessfullt, mens 49% mente det hadde vært rimelig vellykket. Med tanke på at dette var en ny og uvant måte for lærerne å undervise på og at det var lite ekstern veiledning å få, mente Bell og Donnelly (2009) at dette var veldig bra.

Bell og Donnelly (2009) konkluderte med at selv om Applied Science møtte på mange utfordringer, og at enkelte skoler feilet i implementeringen av det, så mente flertallet av lærere og skoler at det var en suksess, både når det kom til motivasjonen til elevene, hvordan elevene presterte og den profesjonelle utviklingen til lærerne. De fleste lærerne mente også at det å jobbe mer praktisk, både i laboratoriet og på andre måter, hadde en positiv påvirkning på elevene.

Handlingsrom

Det finnes en rekke rammefaktorer som lærere må forholde seg til, og det er innenfor disse rammefaktorene at handlingsrommet til lærerne skapes (Helleve et al., 2018). Disse rammefaktorene kan deles inn i formelle rammer, personlige forutsetninger og kontekstuelle rammer (Biesta et al., 2015; Nordby et al., 2018). De formelle rammene vil være lover og læreplaner, både nasjonale og lokale, som er fastsatt av myndighetene, regler for gjennomføring av eksamener og reglene som er fastsatt av de forskjellige skolene. De personlige forutsetningene er lærernes faglige og fagdidaktiske kompetanse, i tillegg til den enkeltes mål, holdninger og verdier om undervisning og læring. De kontekstuelle rammene handler om hvilken undervisningspraksis som er etablert i faget, fagets epistemologi, de forskjellige læringsressursene, fagfeller og eksamen/sensor. Disse rammefaktorene er objektive størrelser som alle i skolen må forholde seg til og de vil bli tolket og oppfattet ulikt. Det er opp til lærerne hvilke valg og beslutninger de tar, innenfor det handlingsrommet de opplever at de har. Dette handlingsrommet blir definert av lærernes egen opplevelse av de forskjellige situasjonene (Helleve et al., 2018).

Helleve et al. (2018) har definert to typer handlingsrom, «erfart handlingsrom» og «utnyttet handlingsrom». Det erfarte handlingsrommet er lærernes subjektive opplevelse av

begrensninger og muligheter. Denne subjektive opplevelsen er basert på rammefaktorene, som for eksempel læreplanen. Utnyttet handlingsrom handler om lærernes forståelse av hvor grensen for å utnytte handlingsrommet går. De fant i sin studie at lærere utnytter et større handlingsrom, enn det de erfarer at de har og at dette henger sammen med at lærerne har fått positive tilbakemeldinger som gjør at de føler seg tryggere på at det de gjør er rett. Lærerne vet hva de vil og baserer sine mål og arbeider ut ifra sin egen pedagogiske overbevisning. Også lærernes erfaring spiller inn.

Læreplanen i naturfag

I denne studien har jeg sett på den formelle rammefaktoren som læreplanen er. Læreplanen formidler den makten, hensikten og kontrollen som det utdanningspolitiske nivået har, og gjennom lærerne blir dette også formidlet ut til elevene (Nordby et al., 2018).

Læreplanen består av en overordnet del. Denne delen gjelder alle fagene og alle elevene i skolen (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021). Den overordnede delen av læreplanen gjelder både grunnskolen og videregående opplæring, og den beskriver hva som skal prege den pedagogiske praksisen i skolen. Et prinsipp er at hele mennesket skal dannes. Denne danningen skjer blant annet når elevene får innsyn i arbeidslivet (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Læreplanen i naturfag beskriver hvilke kompetanser som elevene skal tilegne seg gjennom naturfagundervisningen. Det er skolens oppgave å planlegge, gjennomføre og vurdere den opplæringen elevene får og sørge for at den kompetansen de oppnår kan brukes i både samfunns- og arbeidslivet (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021).

I den overordnede delen står den definisjonen av kompetanse som skolens arbeid bygger på:

«Kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner. Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 10)

Med begrepet kunnskaper menes det blant annet at elevene skal kjenne til og forstå fakta, begreper, teorier, ideer og sammenhenger innenfor ulike fagområder. Og i ferdigheter legger

den til grunn at elevene skal beherske handlinger eller prosedyrer for å utføre oppgaver eller finne løsninger på problemer. Dette inkluderer blant annet at elevene må få utviklet sine motoriske og praktiske ferdigheter. I tillegg må elevene få utviklet sine evner til refleksjon og kritisk tenkning, siden dette er viktig for å kunne utføre noe praktisk og forstå teorien (Kunnskapsdepartementet, 2017). Når det kommer til ferdigheter så viser erfaringen til Nordby et al. (2018) at ferdighetsdimensjonen ikke har noe å si for lærerens handlingsrom for å sørge for at undervisningen er relevant og tilpasset.

Læreplanen i naturfag er delt opp i flere deler, blant annet *kompetansemål og vurdering*, der vi finner kompetansemålene, og *om faget*, som er delt inn i 4 deler: *fagets relevans*, *kjerneelementer*, *tverrfaglige temaer* og *grunnleggende ferdigheter* (Kunnskapsdepartementet, 2019). Kompetansemålene i læreplanen må forstås i lys av de ulike delene i *om faget* (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021).

Under fagets relevans og sentrale verdier kan vi lese om hvorfor naturfag har en betydning for eleven, for elevens fremtidige arbeidsliv og for samfunnet. (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021). Her kan vi lese at naturfaget skal forberede elevene på et arbeids- og samfunnsliv som vil kreve at elevene har en utforskende tilnærming og en teknologisk kompetanse (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Under delen om kjerneelementer kan vi lese om hva som er det viktigste innholdet i naturfaget. Innholdet i de forskjellige kjerneelementene er utdypet og konkretisert i de forskjellige kompetansemålene, slik at kjerneelementene og kompetansemålene henger nøye sammen. Et kompetansemål kan være knyttet til flere kjerneelementer og man må forstå kompetansemålene gjennom de forskjellige kjerneelementene, og man må også bruke kjerneelementene for å velge innholdet i kompetansemålene. Hva elevene skal kunne etter de forskjellige trinnene, kommer til uttrykk gjennom kompetansemålene (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021).

Kjerneelementene i naturfag består av 5 deler: *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter*, *Teknologi*, *Energi og materie*, *Jorda og livet på jorda* og *Kropp og helse* (Kunnskapsdepartementet, 2019). Disse 5 kjerneelementene beskriver det viktigste innholdet i naturfaget, som for eksempel begreper og tenkemåter (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021).

Hva sier tidligere forskning om handlingsrommet i læreplanen?

Det er opp til skolene og lærerne å tolke hvordan de forskjellige kompetansemålene skal operasjonaliseres (Eggen et al., 2015). Men lærere mener det er krevende å komme opp med egne kriterier, det stjeler mye tid og de mener at de som har laget læreverkene allerede har gjort denne jobben for de (Ottesen & Møller, 2010). Lærerne vil bli påvirket av hvordan lærebokforfattere og de som utvikler læringsressurser tolker kompetansemålene (Eggen et al., 2015). Læreverkene er den mest brukte ressursen og den ressursen lærerne er mest fornøyd med (Rødnes & de Lange, 2011). Lærerne kan derfor bli usikre på hvor stort handlingsrom de egentlig har når det kommer til muligheten for å yrkesrette undervisningen og det virker som om lærere har lite trening i læreplanarbeid (Nordby et al., 2019).

I en rapport skrevet av Naturfagsenteret om FYR mente de at handlingsrommet i LK06, på VG1, var stort (Naturfagsenteret, 2016). Blant annet kunne man utnytte handlingsrommet ved en rik tolkning av kompetansemålene. Med en rik tolkning menes å få et videre perspektiv på de aktuelle kompetansemålene (Naturfagsenteret, 2016), eller ved å gjøre små endringer i kompetansemålene (Nordby et al., 2018). For eksempel kan man utvide kompetansemålet *drøfte hvordan energiproduksjon og energibruk kan påvirke miljøet lokalt og globalt* ved å legge til *i yrkesliv og hverdagsliv*. Eller en kunne omskrive kompetansemålene slik at de ikke ble så spesifikke, uten at det endret innholdet i kompetansemålet. En kan for eksempel se på kompetansemålet *gjøre rede for hvordan fotosyntese og celleånding gir energi til alt levende gjennom karbonkretsløpet*. Dette kan en gjøre mindre spesifikt ved å ta i bruk begrepene *livsprosessen* og *stoffsyklus*. Kompetansemålet kan bli gjort om til for eksempel: *Gjør rede for de forskjellige livsprosessen og hvordan de forskjellige stoffsyklusene påvirker dette*. På denne måten ville kompetansemålet bli mindre spesifikt uten at innholdet ble endret.

Nordby et al. (2018) utførte en læreplananalyse for å se om det var stort nok handlingsrom i læreplanen til å gjennomføre en undervisning som var både relevant og yrkesrettet. De utførte en analyse av innholdet i kompetansemålene i naturfag, fra LK06, på Vg1 for de ulike yrkesfagprogrammene. De identifiserte 28 innholdselementer i de forskjellige kompetansemålene. Et innholdselement er den delen av kompetansemålene som sier noe om hvilken teoretisk kunnskap elevene skal sitte igjen med. De så på de fire hovedområdene for naturfag i LK06, forskerspiren, bærekraftig utvikling, ernæring og helse og energi for fremtiden. Funnene deres viser at læreplanen i naturfag på VG1 gir en begrenset mulighet for å yrkesrette undervisningen, da få av kompetansemålene i naturfag kunne kobles til de ulike

yrkesfaglige studieprogrammene. Dette kan gjøre det problematisk å koble undervisningen opp til forskjellige yrker.

En annen undersøkelse konkluderer også med at lærere ikke har et stort nok handlingsrom når det kommer til å tilpasse naturfagundervisningen til yrkesfag på VGS (Nordby et al., 2019). En foreslått løsning på dette var at man først måtte ta stilling til om elevenes videre studier skal være styrende for fagplanen. Videre må naturfaget få et innhold som er mer knyttet opp mot de ulike utdanningsprogrammene. Hvis dette blir gjort vil naturfaget bli mer relevant og interessant for elevene. Denne undersøkelsen baserte seg på en samtale med to naturfagslærere for yrkesfagelever. Disse to naturfaglærerne mente at læreplanen i naturfag var alt for konkret og at dette gjorde det vanskelig å yrkesrette undervisningen.

Undersøkelsen til Nordby et al. (2019) står i kontrast til en rapport som skriver om omfanget til læreplanen for naturfag i yrkesfagprogrammene (Eggen et al., 2015). Eggen et al. (2015) mener at en god del av kompetansemålene er formulert nok så åpne og lite spesifikt, noe som gjør at handlingsrommet er stort. Dermed blir det opp til læreren å bestemme hvor stort omfang målet skal ha og på hvilket nivå undervisningen skal legges. Lærerne som var med i denne undersøkelsen mente at det var det store handlingsrommet som var utfordringen med datidens læreplan (Eggen et al., 2015).

Relevans

Det stilles krav til lærerne om at de må vite hva som er relevant for elevene (Kunnskapsdepartementet, 2017; Opplæringslova - oppl, 1998). Det er en målsetning i skolen i Norge, at alle fagene i grunnopplæringen skal oppleves som, og være relevante (Meld. St. 28 (2015-2016)) og man bør kunne anta at læreplanen er basert på hva som gjør naturfagundervisningen relevant for elevene (Stuckey et al., 2013). Allikevel er det en utfordring i naturfaget at elevene ikke ser på undervisningen som noe som er relevant for dem (Eilks & Hofstein, 2017; Holbrook & Rannikmae, 2017; Schreiner & Sjøberg, 2004; Stuckey et al., 2013). Dette til tross for at lærere ønsker å tilby en relevant undervisning for elevene. Det er til og med styrende for de valgene lærerne gjør når de planlegger undervisningen (Nordby et al., 2019). Denne utfordringen med relevans gjelder spesielt i aldersgruppen 12-16 år (Stuckey et al., 2013).

Yrkesretting har som mål å gjøre undervisningen mer interessant for elevene og å gjøre den mer relevant for arbeidslivet (Lauglo, 2010; NOU 2008:18, 2008). Begrepet relevans kan være med å utvide begrepet yrkesretting, ved at elevene ser koblingen mellom det de lærer og hvordan det kan brukes i hverdagen, i et fremtidig yrke, i utdanning og i samfunnslivet (Wendelborg et al., 2014).

Relevans for elevene handler blant annet om å bruke relevante arbeidsmetoder. Man må velge arbeidsmetoder som gjør at elevene deltar aktivt i egen læring. For å få til dette må vi gjøre læringsprosessen relevant (Naturfagsenteret, 2016). Elevene føler ikke at de lærer det de trenger i fellesfagtimene, men når undervisningen blir knyttet opp mot yrket de ønsker å jobbe i, så synes de at fellesfagene er meningsfulle (Hiim, 2015).

Begrepet relevans blir brukt både av folk i skolesystemet, men også av personer som ønsker å påvirke skolesystemet, som for eksempel politikere, industrien, forskere og også elevene. Disse har igjen forskjellige mål med hvorfor de ønsker å påvirke skolesystemet (Stuckey et al., 2013). En utfordring blir derfor at begrepet relevans ikke er tydelig definert i teorien (Eilks & Hofstein, 2017; Stuckey et al., 2013) og det finnes derfor ikke en klar og tydelig definisjon av begrepet relevans innenfor naturfagdidaktikken, verken i forskningen eller hos de som utvikler læreplaner (Stuckey et al., 2013). Et eksempel er ROSE – prosjektet, Relevance of Science Education Study, som bruker begrepet relevans som et paraplybegrep, men som like gjerne kunne ha brukt begreper som meningsfullt, motiverende, interessant, viktig og så videre. De bruker begrepet relevans mer som en indikator for hva elevene tenker og føler om vitenskap og teknologi (Schreiner & Sjøberg, 2004). Relevans har også blitt brukt om noe som handler om hvor nyttig elevene opplever at det de lærer er og hvor engasjerte de er i undervisningen. I dette tilfellet blir relevant naturfagundervisning det elevene ser på som viktig, men hvor nyttig, meningsfullt eller viktig noe er, er opp til den enkelte eleven (Holbrook, 2008; Nordby et al., 2018).

Historisk sett så er det tre dimensjoner som må ha vært til stede for at naturfagundervisningen skal ha blitt sett på som relevant. Naturfagundervisningen må forberede elevene for mulige karrierer innenfor realfag og ingeniørfaget, hjelpe elevene med å forstå vitenskapelige fenomener og hvordan man skal takle mange av livets utfordringer og hjelpe elevene til å bli effektive borgere i et fremtidig samfunn (Stuckey et al., 2013). Punktet om å forberede elevene til en karriere innenfor realfag stemmer godt overens med det Sjøberg og Schreiner

(2010) sier om at læreplanene var basert på at naturfaget var et av de første stegene mot å utdanne fremtidige forskere.

Relevansbegrepet er også blitt brukt som et synonym i forskning innenfor realfagsutdannelsen (Stuckey et al., 2013). Denne bruken kan bli sortert inn i 5 forskjellige kategorier: Det å bruke begrepet som et synonym for interesse. Relevans brukt som elevenes forståelse av at det de lærer er meningsfullt for livene deres. Som et begrep koblet opp mot elevenes behov, altså som et synonym for viktighet, brukbarhet eller hvor godt det står til elevenes behov. Det har blitt brukt som et begrep for effekter på individer og samfunnet, som for eksempel hvordan bruken av vitenskap og teknologi på samfunnsmessige, økonomiske, miljømessige og politiske spørsmål har påvirket vår økende velstand og den bærekraftige utviklingen. Og til slutt relevans sett på som noe multidimensjonalt med elementer lånt fra de fire foregående kategoriene.

På grunn av denne mangelen på en tydelig definisjon av begrepet relevans har Stuckey et al. (2013), ved hjelp av tidligere ideer og konsepter, utviklet en steg-for-steg-definisjon av begrepet relevans. Det er deres definisjon av relevans som blir brukt i denne studien.

En definisjon av begrepet relevans

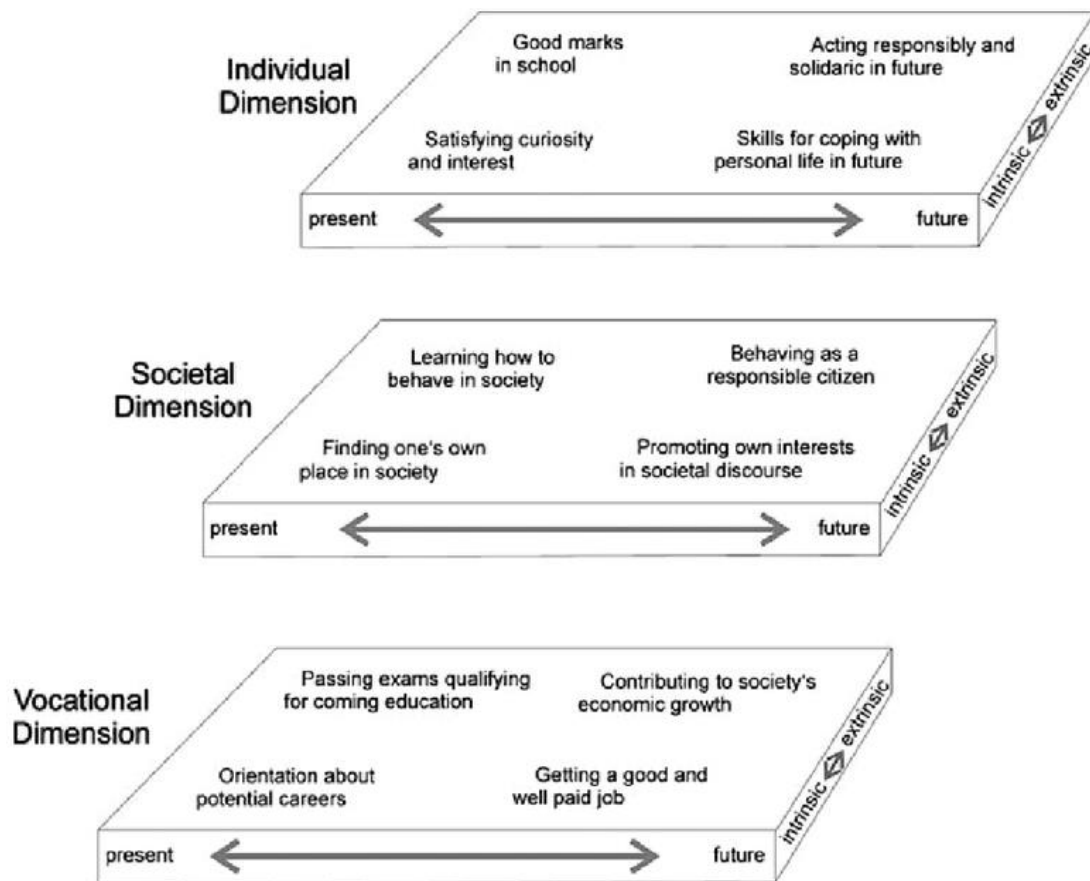
Stuckey et al. (2013) foreslår tre dimensjoner for å forklare begrepet relevans i naturfag. Disse tre dimensjonene står ikke alene, men overlapper hverandre. Den første dimensjonen er individet. Relevansen i naturfaget må passe med elevens nysgjerrighet og interesser, og gi elevene de ferdighetene som kreves i elevens hverdagsliv, både i dag og i fremtiden, og føre til kognitiv utvikling. Den andre dimensjonen er samfunnet. Relevansen til naturfaget her handler om at naturfaget må være med å utvikle elevenes selvbestemmelse, slik at de kan leve et ansvarlig liv og forså hvordan vitenskapen og samfunnet virker sammen og utvikle elevenes ferdigheter slik at de kan delta i samfunnet. Den tredje dimensjonen er yrkeslivet. Her handler relevansen til naturfaget om at det skal forberede elevene til og orientere dem om yrkeslivet.

Hvilke av dimensjonene som vektlegges mest vil variere gjennom skoleløpet. Fokuset på den individuelle dimensjonen er kanskje viktigst på barnetrinnet, mens samfunnsdimensjonen kan være viktigst fra mellomtrinnet og til grunnskoleløpet er ferdig. Den yrkesfaglige dimensjonen er viktig gjennom hele skoleløpet, fordi det blant annet handler om forberedelser

for videre læring, mens fokuset på et fremtidig karrierevalg er nok størst i aldere 12 – 16 år, hvor elevene må bestemme seg for hva de vil gjøre videre (Stuckey et al., 2013).

Ved å analysere tidligere litteratur utviklet Stuckey et al. (2013) en modell basert på tre dimensjoner, som vist i Figur 1. Disse tre dimensjonene har også et tidsaspekt og spenner fra nåtiden til fremtiden. I tillegg så består relevans av en indre og en ytre motivert relevans. Ved bruk av modellen i figur 1 mener Stuckey et al. (2013) at relevans bør bli definert på følgende måte i naturfagutdannelsen:

Naturfagundervisningen blir relevant når det elevene lærer vil ha positive konsekvenser for livet til eleven. Ting som innebærer positive konsekvenser kan være at undervisningen tilfredsstillende behøver elevene har relatert til sine personlige interesser eller at utdannelsen møter krav som fremtidig utdanning krever og som eleven er klar over, eller krav til elevens fremtid som eleven ikke er klar over. Relevans innenfor realfagutdannelsen dekker både indre og ytre komponenter. Den indre komponenten er ting som elevenes interesser og motivasjon, men den ytre komponenten handler om egne forventninger til omgivelsene og til samfunnet de lever i. I tillegg består relevans av de tre tidligere nevnte dimensjonene: individet, samfunnet og yrkeslivet.



Figur 1: Modell av Stuckey et al. (2013) sin definisjon av relevans

Metode

Forskningsspørsmålet i denne studien er:

Hvilket handlingsrom finnes det i læreplanen, LK20, for å utforme en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomsskolen?

For å svare på dette forskningsspørsmålet har jeg utført en kvalitativ og deduktiv innholdsanalyse (Hsieh & Shannon, 2005) basert på et analyseverktøy som er utviklet av Nordby et al. (2018). Dette analyseverktøyet bygger på teorien om sterk og svak innramming (Bernstein, 2000) og en definisjon på relevans (Stuckey et al., 2013).

Jeg har analysert innholdselementene i kompetansemålene i naturfag etter 10. trinn og innholdselementene i kjerneelementene i Fagfornyelsen, LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2019). Et innholdselement er det elevene skal ha kunnskap om (Nordby et al., 2018).

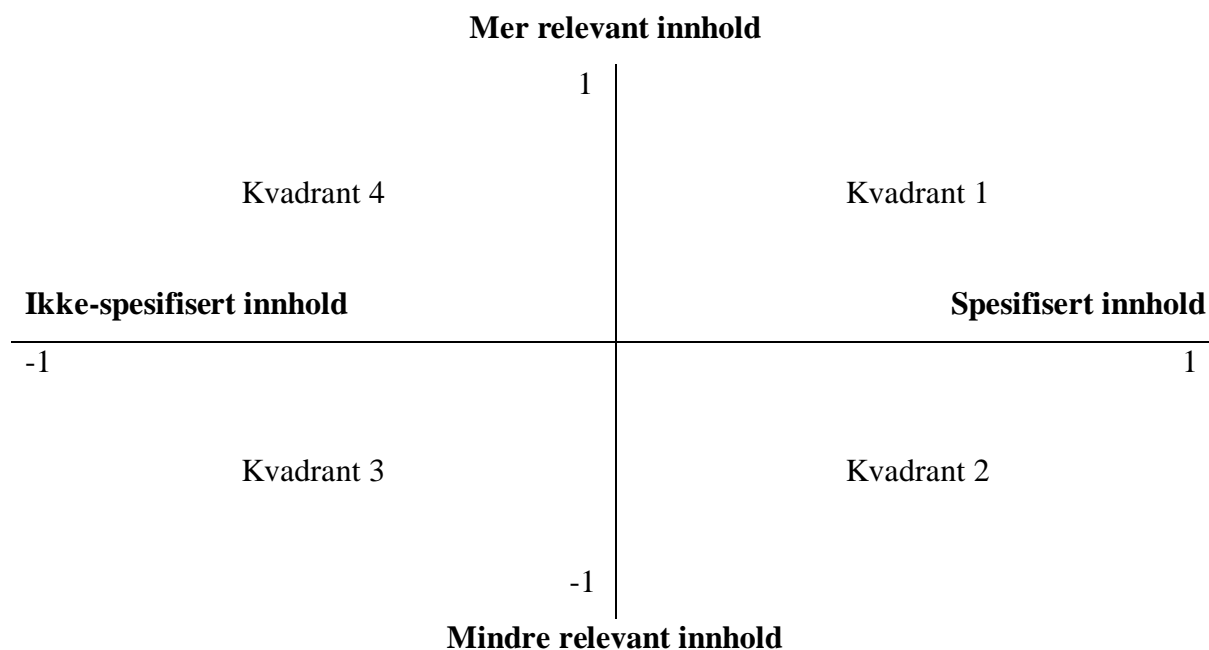
Grunnen til at jeg har sett på både kjerneelementene og kompetansemålene er at kompetansemålene må sees i lys av kjerneelementene (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021). Jeg har til å begynne med sett på kompetansemålene og kjerneelementene hver for seg, og benyttet det samme analyseverktøyet på begge to. Deretter har jeg sammenlignet de to analysene. Sammenligningene ble gjort for å se om kjerneelementene og kompetansemålene jobbet mot hverandre når det kom til relevans og hvor spesifikke de var.

Jeg vil nå gå igjennom analyseverktøyet og hvordan jeg har gjennomført analysen, i tillegg til å se på validitet, reliabilitet og etikk.

Læreplananalyse

For å utføre analysen av kompetansemålene, etter 10. trinn, og kjerneelementene i LK20 for naturfag, har jeg benyttet meg av et eksisterende analyseverktøy. Dette analyseverktøyet ble utviklet for å se på innholdselementene i kompetansemålene, og om det fantes handlingsrom i læreplanen, LK06, for å lage en relevant og yrkesrettet undervisning på de yrkesrettede studieløpene på videregående. Selv om analyseverktøyet er utviklet for å se på læreplanen på videregående, er det mulig å benytte verktøyet på læreplaner i andre fag og mot andre elevgrupper (Nordby et al., 2018).

Analyseverktøyet ser på om innholdet i kompetansemålene har et *ikke-spesifisert innhold*, eller om det har et *spesifisert innhold*, og om innholdet er *mindre relevant*, eller *mer relevant*, se Figur 2.



Figur 2: Modell av analyseverktøyet. I kvadrant 4 finner vi de innholdselementene med størst handlingsrom, og i kvadrant 2 de med minst.

I Figur 2 vil det som havner i kvadrant 4, være de innholdselementene som er lettest å yrkesrette, da det både oppfattes som relevant for elevene og innholdet ikke er spesifisert, mens det som havner i kvadrant 2, vil være vanskeligst, da innholdselementene vil oppleves som mindre relevant for elevene og innholdet er spesifisert.

Kompetansemålene består av to deler, kunnskaper og ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021). Kunnskaper går på innholdet i faget, mens ferdigheter handler om å beherske handlinger eller prosedyrer (Kunnskapsdepartementet, 2017). Tidligere erfaringer, når det kommer til ferdigheter, tyder på at ferdighetene har lite å si for handlingsrommet til lærerne når det kommer til å lage relevant og yrkesrettet undervisning (Nordby et al., 2018). I denne analysen er det derfor innholdselementene som vil bli analysert. For å skille mellom kunnskap og ferdigheter har jeg brukt definisjonen på kompetanse ifølge den overordnede delen av læreplanen og definisjonen til Nordby et al. (2018). Med begrepet kunnskap mener den Overordnede delen blant annet at elevene skal kjenne til og forstå fakta, begreper, teorier, ideer og sammenhenger innenfor ulike fagområder (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Kunnskap går dermed på innholdet i faget, som elevene skal ha kunnskap om (Nordby et al., 2018). Hvis et kompetansemål besto av flere deler med innhold, har jeg analysert hver del for seg. Et eksempel er kompetansemålet: «*utforske kjemiske reaksjoner, forklare massebevaring og gjøre rede for betydninger av noen forbrenningsreaksjoner*» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Innholdselementene i dette kompetansemålet vil være kjemiske reaksjoner, massebevaring og betydninger av noen forbrenningsreaksjoner.

I den delen av analysen som ser på hvor spesifikke de forskjellige kompetansemålene er utformet, om det står eksakt hva elevene skal igjennom, eller om kompetansemålet er utformet åpent, har jeg sett på begrepsbruken i innholdselementet (Nordby et al., 2018). For eksempel vil innholdselementet «*Massebevaring*» fra kompetansemålet «*utforske kjemiske reaksjoner, forklare massebevaring og gjøre rede for betydninger av noen forbrenningsreaksjoner*» være et spesifisert innholdselement, siden massebevaring har en klar definisjon. Derimot vil innholdselementet «*Naturfaglige fenomener*» fra kompetansemålet «*Stille spørsmål og lage hypoteser om naturfaglige fenomener, identifisere avhengige og uavhengige variabler og samle data for å finne svar*» være et eksempel på et innholdselement som er ikke-spesifisert da naturfaglige fenomener kan være så mangt.

Kategoriene *Mindre relevant innhold* og *Mer relevant innhold* er definert av de 3 dimensjonene til Stuckey et al. (2013): den individuelle dimensjonen, den samfunnsmessige dimensjonen og den yrkesmessige dimensjonen. Dimensjonene ble definert på følgende måte:

- Den individuelle dimensjonen (IR): Innholdet må, her og nå, være relevant for hverdagslivet til elevene. Innhold som vil være interessant for elevene havner i denne dimensjonen.
- Den samfunnsmessige dimensjonen (SR): Innhold som bidrar til at elevene vil se det samspillet som skjer mellom vitenskapen og dagens samfunn. Dette kan for eksempel handle om hvordan forskning om global oppvarming påvirker politikken i dag. I denne kategorien kommer også det innholdet som elevene trenger for å kunne delta i det demokratiske samfunnet.
- Den yrkesmessige dimensjonen (YR): Her sammenlignet Nordby et al. (2018) læreplanen for naturfaget, på videregående, opp imot læreplanen for de forskjellige yrkesfaglige studieretningene på Vg1. Her skiller min metode seg fra Nordby et al. (2018). Jeg så på muligheten for å koble kompetansemålet etter 10.trinn opp mot den videre progresjonen som Utdanningsdirektoratet (2020a) ser for seg de forskjellige

kompetansemålene har opp mot naturfaget på de yrkesrettede studieprogrammene. Dette gjorde jeg ved å bruke funksjonen som er laget som støtte til læreplanen, kalt progresjon. Ved å trykke på denne knappen inne på læreplanen kan man se hva den tenkte progresjonen for kompetansemålet er innenfor de forskjellige studieretningene etter 10. trinn. Hvis kompetansemålet, etter 10.trinn, hadde en progresjon mot naturfaget på et, eller flere, av de yrkesfaglige studieprogrammene, falt kompetansemålet inn under denne kategorien. Her har jeg sett på kompetansemålet som en helhet

For å vurdere om noe kommer innunder den individuelle og samfunnsmessige dimensjonen har jeg tatt utgangspunkt i det inntrykket jeg har av hva som er viktig for barn og unge. Dette inntrykket stammer fra nyhetsbildet og andre medier og fra min undervisning og kompetanseutvikling på OsloMET.

Det har underveis i analysen vært vanskelig å skille hva som faller innunder den individuelle dimensjonen og den samfunnsmessige dimensjonen, da disse to dimensjonene går litt i hverandre. For eksempel vil det som er relevant for elevene her og nå også kunne påvirke deres deltagelse i det demokratiske samfunnet. De stedene hvor jeg mener det har vært en overlapp har innholdselementet blitt plassert i begge dimensjonene.

For å bli vurdert som *Mer relevant* måtte et kompetansemål kunne bli plassert i minst to av de tre overnevnte dimensjonene. For at det skulle være både relevant og mulig å yrkesrette, måtte innholdselementet også inneholde den yrkesfaglige dimensjonen.

Et eksempel vil være kompetansemålet: «*bruk programmering til å utforske naturfaglige fenomener*» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Dette kan bli sett på som kun relevant for samfunnet, men ikke relevant for elevene her og nå, eller relevant for videre studie i de yrkesrettede studieprogrammene. Kompetansemålet vil derfor bli sett på som mindre-relevant.

Analysen av kjerneelementene ble utført på samme måte som analysen for kompetansemålene, med et unntak. For å se om kjerneelementet var relevant innenfor den yrkesmessige dimensjonen, så jeg på hvilke kompetansemål som falt innunder kjerneelementet og om noen av disse kompetansemålene hadde en videre progresjon mot naturfaget på de yrkesfaglige studieprogrammene. Hvis et av kompetansemålene hadde det,

mente jeg at det samme ville gjelde kjerneelementet siden kompetansemålene er utarbeidet fra kjerneelementene.

Jeg har sortert de forskjellige kompetansemålene innunder de forskjellige kjerneelementene som Utdanningsdirektoratet (2020b) mener at de forskjellige kompetansemålene faller inn under. For å finne ut av dette benyttet jeg meg av «støtte til læreplanen»-funksjonen som heter «kjerneelementer». Enkelte kompetansemål kommer innunder flere kjerneelement. For eksempel er det kun kompetansemålene «*utforske, forstå og lage teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker*», «*gi eksempler på samers tradisjonelle kunnskap om naturen og diskutere hvordan denne kunnskapen kan bidra til bærekraftig forvaltning av naturen*» og «*drøfte spørsmål knyttet til seksuell og reprodutiv helse*» som ikke kommer innunder kjerneelementet *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter*. I de tilfellene hvor et kompetansemål kommer innunder flere kjerneelement har jeg plassert kompetansemålene innunder de kjerneelementene jeg mener det faller naturlig å plassere dem.

I den delen av analysen som har med den yrkesmessige dimensjonen å gjøre har jeg benyttet meg av forkortelsene til de ulike yrkesfaglige studieprogrammene, se Tabell 1:

Tabell 1: Forkortelser for yrkesfaglige studieprogram

BA	Bygg- og anleggsteknikk
EL	Elektro og datateknologi
FD	Blomster, interiør og eksponeringsdesign
HS	Helse og oppvekstfag
DT	Håndverk, design og produktutvikling
IM	Informasjonsteknologi og medieproduksjon
NA	Naturbruk
RM	Restaurant- og matfag
SR	Salg, service og reiseliv
TP	Teknologi og industrifag

Sammenligning av kompetansemålene og kjerneelementene

I denne delen av analysen slo jeg sammen analysene av kompetansemålene og kjerneelementene for å se om de motarbeidet hverandre. Med dette mener jeg om for

eksempel et kompetansemål var relevant, mens det tilhørende kjerneelementer var ikke-relevant. Jeg så på relevans og om det var spesifikt eller ikke-spesifikt, hver for seg. Dette gjorde jeg for å se om resultatet ble forsterket, svekket eller utlignet.

Hvis både kjerneelementet og kompetansemålet hadde blitt vurdert som mindre relevant så var det ingen tvil om at det var mindre relevant for elevene. Hvis både kjerneelementet og kompetansemålet hadde blitt vurdert som relevant, var det ingen tvil om at det var relevant for elevene. Hvis derimot kjerneelementet var relevant, eller mindre relevant, mens kompetansemålet var mindre relevant eller relevant, slik at de utlignet hverandre, så overstyrte kjerneelementet resultatet. Slik at hvis kjerneelementet var relevant ble det sett på som relevant. Dette valget ble tatt siden kompetansemålene er basert på kjerneelementene (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021) og derfor så jeg på kompetansemålene som underlagt kjerneelementene.

Den samme tankegangen gjaldt også for om innholdselementene var spesifikke eller ikke-spesifikke.

Reliabilitet og validitet

Jeg har i denne innholdsanalysen av læreplanen LK20 brukt meg selv som forskningsinstrument. Jeg har bakgrunn som mekaniker og nesten 20 års erfaring fra lastebilbransjen, noe som gir meg et innblikk i hva som kreves av en som velger denne karriereveien. Jeg vil allikevel understreke at jeg ikke har innblikk i alle de forskjellige yrkesfaglige studieprogrammene og utdannelsen har nok også endret seg siden jeg gikk ut i 2004.

Analysen av både den individuelle og den samfunnsmessige dimensjonen vil være subjektiv. Derfor vil resultatene jeg har kommet frem til være avhengig av mine tidligere erfaringer og er derfor vanskelig å kopiere (Johannessen et al., 2011). Men jeg har i metodedelen gitt en tydelig beskrivelse av fremgangsmåten jeg har benyttet og jeg har brukt en fremgangsmåte som bygger på andres arbeid. Analyseverktøyet er hentet fra en fagfellevurdert artikkel og er brukt på den type data som det er ment å bli brukt på. I tillegg har veilederen min analysert et utvalg av innholdselementene og vi har sammenlignet resultatene for å se om vi har kommet frem til de samme resultatene. Der hvor vi var uenige, diskuterte vi oss frem til en enighet.

En utfordring med denne studien har vært å finne nok tidligere forskning innenfor temaet. Dette har sammenheng med at det ikke er forsket mye på temaet tidligere (Bell & Donnelly, 2006; Hiim, 2015; Nordby et al., 2018, 2019; Stene et al., 2014). Jeg mener allikevel at de kildene jeg har funnet er relevante for mitt forskningsspørsmål.

For å styrke validiteten har jeg skrevet tydelig hvilke kriterier som har vært lagt til grunn for de analysene jeg har gjort. Jeg har også hatt hjelp av veileder under analysearbeidet, for å se om vi har kommet frem til de samme resultatene av analysen. Metoden jeg har benyttet meg av er også laget med den hensikt å analysere læreplaner. For å styrke validiteten i observasjonsstudier er det viktig å bli godt kjent med feltet for å kunne skille mellom hva som er relevant og ikke relevant og for å få god kjennskap til konteksten (Johannessen et al., 2011). Mitt felt i denne studien har vært læreplanen og jeg har satt meg godt inn i oppbyggingen til LK20 og hvordan den skal brukes. Dette er med på å forsterke validiteten (Johannessen et al., 2011).

Etikk

Etikk handler først og fremst om hvordan vi kan og ikke kan behandle andre mennesker og disse etiske dilemmaene dukker opp når forskningen kommer i direkte berøring med mennesker. Jeg har i arbeidet med denne studien ikke vært i direkte berøring med mennesker, men en mer indirekte måte forskningen kan påvirke mennesker på er gjennom de forskjellige virkelighetsoppfatningene og kunnskapene som blir formidlet (Johannessen et al., 2011).

Resultatene jeg har kommet frem til kan endre lærernes vaner og handlingsmønstre noe som kan være problematisk, men det trenger ikke å være det. Om noe så er det ønskelig fra min side, og fra enkelte elever, som Øyvind (Waksvik et al., 2021), at disse endringene finner sted. Men det kan bli problematisk hvis for eksempel lærerne begynner å yrkesrette naturfagundervisningen kun fordi handlingsrommet finnes der i enkelte kompetansemål og kjerneelement. Og at de gjør dette uten å ha kunnskap om hva slags kunnskap elevene som velger yrkesfag på videregående trenger i det videre utdanningsløpet eller i yrkeslivet.

Et annet spørsmål er hvilken rett jeg har til å si hva som er relevant for elevene eller ikke. Når det kommer til den yrkesfaglige dimensjonen så mener jeg at jeg har et godt grunnlag. Det er Utdanningsdirektoratet (2020a) som har bestemt videre progresjon for kompetansemålene og som dermed setter relevansen for den yrkesfaglige dimensjonen.

Verre blir det når det kommer til den individuelle dimensjonen. Jeg er tross alt 35 år. Hva vet jeg om hva som er relevant for elevenes hverdagsliv her og nå? Jeg har jeg så godt som mulig forsøkt å sette meg inn i livet til dagens ungdommer, basert på det inntrykket jeg har fått gjennom media og det jeg har fått undervisning om fra OsloMet. Når det er sagt så kan en annen forsker ha et helt annet inntrykk av hverdagslivene til ungdommene og dermed få andre resultater enn det jeg har fått. Dette har sammenheng med at jeg har brukt meg selv som forskningsinstrument (Johannessen et al., 2011).

Dataen som er benyttet er hentet inn fra internett, og jeg har oppgitt hvor denne informasjonen er hentet fra i kildehenvisningen. Dataene er også offentlige og kan derfor hentes inn uten samtykke fra dem som har laget læreplanene (Johannessen et al., 2011).

Resultat og analyse

Jeg vil i dette kapittelet presentere resultatene jeg har kommet til ved å benytte analyseverktøyet beskrevet i metoddelen. Jeg vil starte med en gjennomgang av innholdselementene i kjerneelementene, før jeg tar for meg innholdselementene i kompetansemålene. Til slutt vil jeg se på hva som skjer når man ser innholdselementene i kompetansemålene i lys av innholdselementene i kjerneelementene.

Kjerneelementer

Jeg vil først gi en kort oppsummering av hvor mange innholdselementer som jeg har funnet, og hvor mange innholdselementer som blir plassert i de forskjellige kvadrantene, dette vil også bli presentert i figuren som ble introdusert i metodekapittelet, se figur 2. I figuren står KE for innholdselementet i kjerneelement og (Y) viser at innholdselementet inneholder den yrkesfaglige dimensjonen. Jeg vil deretter gi en kort vurdering om hvor stort handlingsrom dette gir lærerne for å gi en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfaget på ungdomsskolen. Funnene vil også bli presentert i en tabell med følgende kategorier: Kjerneelement, innholdselement, spesifisert/ikke-spesifisert, innen hvilke dimensjoner kompetansemålet er relevant og i hvilken kvadrant kompetansemålet ble plassert i, se Tabell 2.

Tabell 2: Eksempel på tabell

Kompetansemål i læreplanen	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke-spesifisert	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram

Etter tabellen har jeg skrevet en kort oppsummering av hva jeg har gjort og hvilke vurderinger som ble tatt underveis i prosessen.

Oppsummering av analysen

I de 5 kjerneelementene i LK20 for naturfag har jeg identifisert 14 innholdselementer. Av de 14 innholdselementene havner 11 av de i kvadrant 4. De innholdselementene som havner i kvadrant 4 vil være de som har størst handlingsrom og er mest relevante for elevene. Det

betyr at 79% av innholdselementene har et stort handlingsrom for lærerne og er relevante for elevene.

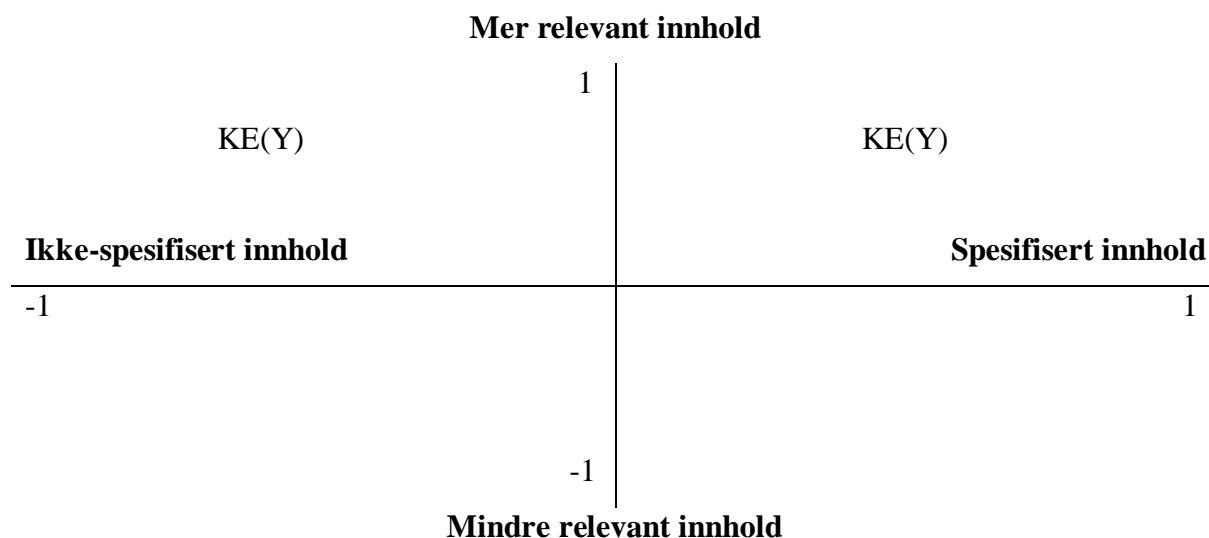
13 av de 14 innholdselementene har relevans for elevene, altså 93%.

Av disse 14 innholdselementene inneholder alle den yrkesfaglige dimensjonen i begrepet relevans. Det vil si at alle innholdselementene har en progresjon mot naturfagundervisningen på et eller flere av de yrkesfaglige studieprogrammene.

Jeg konkluderer derfor med at det i kjerneelementene er et stort handlingsrom for å lage en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomsskolen.

Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

Kjerneelementet har to innholdselementer og ett havner i kvadrant 4 og ett i kvadrant 1, se Figur 3 og Tabell 3. I tillegg er den yrkesfaglige dimensjonen representert i begge innholdselementene. Jeg vurderer det derfor slik at det er handlingsrom i dette kjerneelementet til å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfag på ungdomsskolen. Men det ene innholdselementet har mindre handlingsrom enn det andre.



Figur 3: Plassering av innholdselement fra kjerneelementet Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter i analyseverktøyet.
KE = Kjerneelement. (Y) = den yrkesfaglige dimensjonen.

Tabell 3: Analyse av kjerneelementet Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

Kjerneelement	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke- spesifisert	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
<p>Elevene skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag. Elevene skal gjennom opplevelse, undring, utforskning og erfaring forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv. Ved å arbeide praktisk og ved å lage egne modeller for å løse faglige utfordringer, kan elevene utvikle skaperglede, evne til nytenking og forståelse av naturfaglig teori.</p> <p>Naturvitenskapene har et spesielt språk og fagspesifikke måter å tenke på for å forklare fenomener og hendelser.</p> <p>Kjerneelementet beskriver fagets uttrykksformer, metoder og tenkemåter.</p> <p>Arbeid med kjerneelementet naturvitenskapelige praksiser</p>	<p>Forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv</p>	Ikke-spes.	SR YR (alle)	Kvadrant 4
	<p>Naturvitenskapens spesielle språk og dens fagspesifikke måter å tenke på for å forklare fenomener og hendelser.</p>	Spes.	IR SR YR (Alle)	Kvadrant 1

og tenkemåter skal kombineres med arbeid knyttet til de andre kjerneelementene.				
--	--	--	--	--

Det som kjennetegner innholdselementet som er blitt vurdert som ikke-spesifisert er at det ikke blir lagt noen føringer for hva lærerne skal undervise om. Det finnes flere vitenskapelige perspektiver, for eksempel positivisme og empirisme, og det er ikke spesifisert hvilket naturfaglig perspektiv det er snakk om.

Det som kjennetegner innholdselementet som ble vurdert som spesifisert er at det har et tydelig kriterium, elevene skal ha kunnskap om naturfagets spesielle språk og naturfaget fagspesifikke måte å tenke på og forklare fenomener og hendelser på. Dette legger også føringer for hvordan lærerne skal kommunisere i naturfaget og hvordan elevene skal kommunisere seg imellom og med læreren. Man må bruke naturfagets spesielle språk og den fagspesifikke måte å tenke på og forklare fenomener og hendelser på for å få kompetanse innenfor dette feltet.

Kjerneelementet dekker så mange kompetansemål at begge innholdselementene er relevant for progresjonen til naturfaget innenfor alle de yrkesfaglige studieretningene. For at elevene skal forstå hvordan samfunnet og vitenskapen jobber sammen er det relevant å ha en forståelse av hvordan de forskjellige naturfaglige perspektivene kan påvirke dette samholdet. Dagens elever har også vist en stor interesse for miljøspørsmålet og den globale oppvarmingen. Dette påvirker livene til elevene her og nå. For å kunne delta i denne debatten må man ha kunnskap om det naturfaglige språket og naturfagets måte å tenke på og forklare fenomener og hendelser. Dette bidrar til at elevene kan delta i det demokratiske samfunnet.

Teknologi

Kjerneelementet har tre innholdselementer og alle havner i kvadrant 4 og den yrkesfaglige dimensjonen er representert i alle innholdselementene, se Figur 4 og Tabell 4. Jeg vurderer det derfor slik at det er et stort handlingsrom i dette kjerneelementet til å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfag på ungdomsskolen.

og virkemåter. De skal vurdere hvordan teknologi kan bidra til løsninger, men også skape nye utfordringer. Kunnskap om og kompetanse innenfor teknologi er derfor viktig i et bærekraftperspektiv. Arbeid med kjerneelementet teknologi skal kombineres med arbeid knyttet til de andre kjerneelementene	Hvordan teknologi kan bidra til løsninger, men også skape nye utfordringer.	Ikke-spes.	IR SR YR (Alle)	Kvadrant 4
--	---	------------	--------------------------	---------------

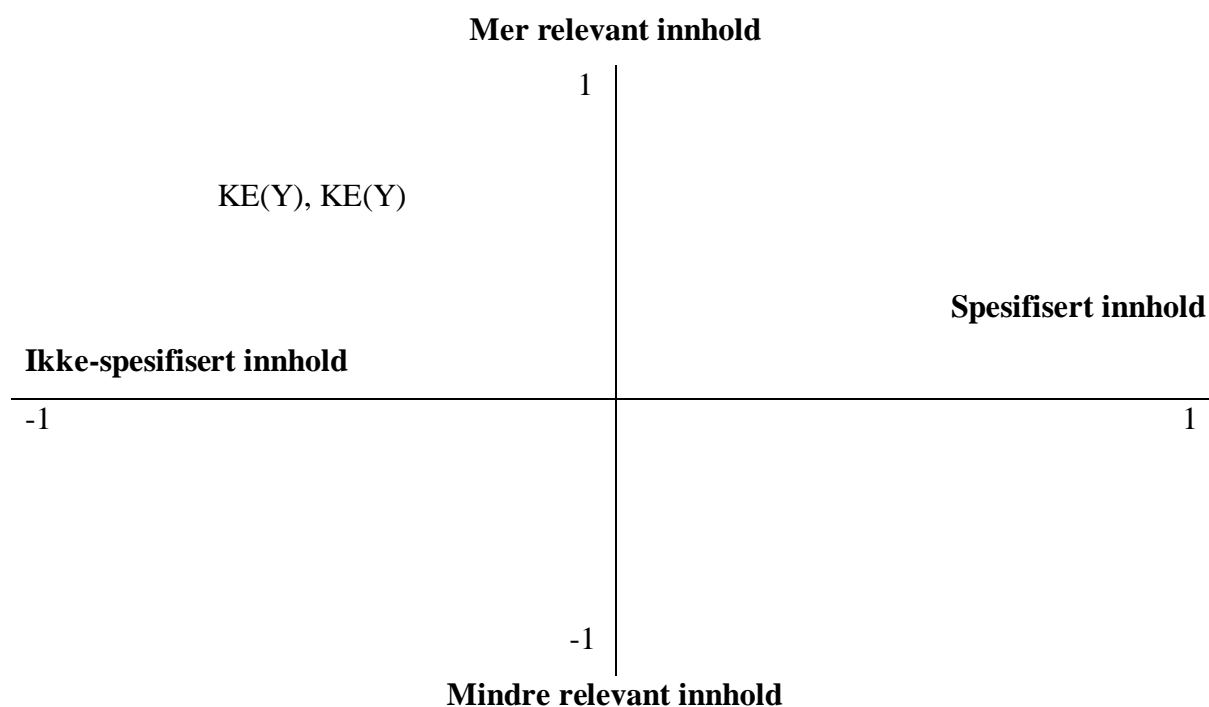
Jeg har vurdert alle innholdselementene til å være ikke-spesifiserte. Det finnes mange forskjellige språk innenfor programmering og mange forskjellige typer av modeller. Det kan for eksempel være en taktill modell eller en matematisk modell. Teknologiske prinsipper og virkemåter kan også være snakk om for eksempel materiellære, elektronikk, mekanikk eller pneumatikk. Det er heller ikke spesifisert hvilke teknologiske løsninger eller utfordringer en skal se på. For eksempel kan det finnes flere løsninger på CO₂-utslipp fra biler, som hydrogenbiler eller kollektivtransport. Men her dukker nye problemer opp, som fremstilling av hydrogen, eller utbyggingen av kollektivstasjoner.

Alle de yrkesfaglige studieretningene er representert innenfor kompetansemål som har teknologi som kjerneelement, innholdselementene er derfor relevant for progresjonen videre mot naturfaget innenfor de yrkesfaglige studieretningene.. Jeg har også vurdert alle innholdselementene for å være relevante innenfor den individuelle dimensjonen og den samfunnsmessige dimensjonen. I de to siste årene som Covid-19 har herjet, har elevene kunne lese om forskjellige modeller som forskere og politikere har tatt i bruk for å ta avgjørelser som har hatt direkte innvirkning på livene til elevene. Dette gjør det relevant for elevene å ha kunnskap om modellering. Miljøspørsmålet kommer også frem når det kommer til teknologiske prinsipper og virkemåter. Som nevnt tidligere er miljøspørsmålet noe dagens ungdom virker å engasjere seg i. Det å ha kunnskap om programmering og modeller er viktig blant annet for den kritiske tenkningen til elevene. Hvordan tall blir presentert i tabeller og grafer, og hvordan det er mulig å jukse her er det viktig å ha forståelse for, for å kunne delta i

det demokratiske samfunnet. Det samme gjelder det å ha innsikt i teknologiske prinsipper og virkemåter. Det å for eksempel ha kunnskap om de teknologiske prinsippene og virkemåtene bak de forskjellige energikildene, gjør det mulig for elevene å kunne delta i debatten og være med å påvirke hvilke energikilder Norge skal gå for.

Energi og materie

Kjerneelementet har to innholdselementer og begge havner i kvadrant 4, den yrkesfaglige dimensjonen er også representert i alle innholdselementene, se Figur 5 og Tabell 5. Jeg vurderer det derfor slik at det er stort handlingsrom i dette kjerneelementet til å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfag på ungdomsskolen.



Figur 5: Plassering av innholdselement fra kjerneelementet Energi og materie i analyseverktøyet. KE = kjerneelement.

(Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

Tabell 5: Analyse av kjerneelementet Energi og materie

Kjerneelement	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke- spesifisert	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
Elevene skal forstå hvordan vi bruker sentrale teorier, lover og modeller for, og begreper om, energi, stoffer og partikler for å forklare vår fysiske verden. Ved å bruke kunnskap om energi og materie skal elevene forstå naturfenomener og se sammenhenger i naturfaget.	Forstå hvordan vi bruker sentrale teorier, lover og modeller for, og begreper om, energi, stoffer og partikler for å forklare vår fysiske verden.	Ikke-spes.	IR SR YR (Alle)	Kvadrant 4
	forstå naturfenomener og se sammenhenger i naturfaget.	Ikke-spes.	IR SR YR (Alle)	Kvadrant 4

I det første innholdselementet er det ikke spesifisert hvilke sentrale teorier, lover, modeller og begreper en skal bruke når man underviser om energi, stoffer og partikler. Skal man for eksempel bruke partikkelmodellen eller standardmodellen for partikkelfysikk?

Her har jeg vurdert begge innholdselementene til å være relevant innenfor alle de tre dimensjonene. Igjen er det ungdommens engasjement for miljøet som gjør det relevant for individdimensjonen og den samfunnsmessige dimensjonen. Innholdselementene er også relevant for progresjonen videre mot naturfaget til de yrkesfaglige studieretningene. Alle de yrkesfaglige studieretningene er representert innenfor kompetansemål som har energi og materie som kjerneelement.

forståelse av hvordan jorda er dannet, og hvordan livet på jorda har utviklet seg. Kunnskap om jorda som system og hvordan menneskene påvirker dette systemet, skal gi elevene grunnlag til å ta bærekraftige valg.	livet på jorda har utviklet seg. Kunnskap om jorda som system og hvordan menneskene påvirker dette systemet, skal gi elevene grunnlag til å ta bærekraftige valg.	Ikke-spes	IR SR YR (Alle)	Kvadrant 4
---	--	-----------	-----------------------	------------

Innholdselementet *Forståelse av natur og miljø* dekker hele naturfaget og det finnes mange systemer på jorda som menneskene påvirker og som elevene må ta hensyn til for å kunne ta bærekraftige valg. Det som kjennetegner innholdselementet som har blitt vurdert som spesifisert er at det har tydelige kriterier for hva elevene skal ha av kunnskap om. *Hvordan jorda har blitt dannet og livet på jorda har utviklet seg* finnes det etablerte teorier for. Jeg har derfor vurdert det slik at det er lagt opp til at læreren skal undervise om evolusjonsteorien og hvordan jorda har blitt til via dannelsen av stjerner.

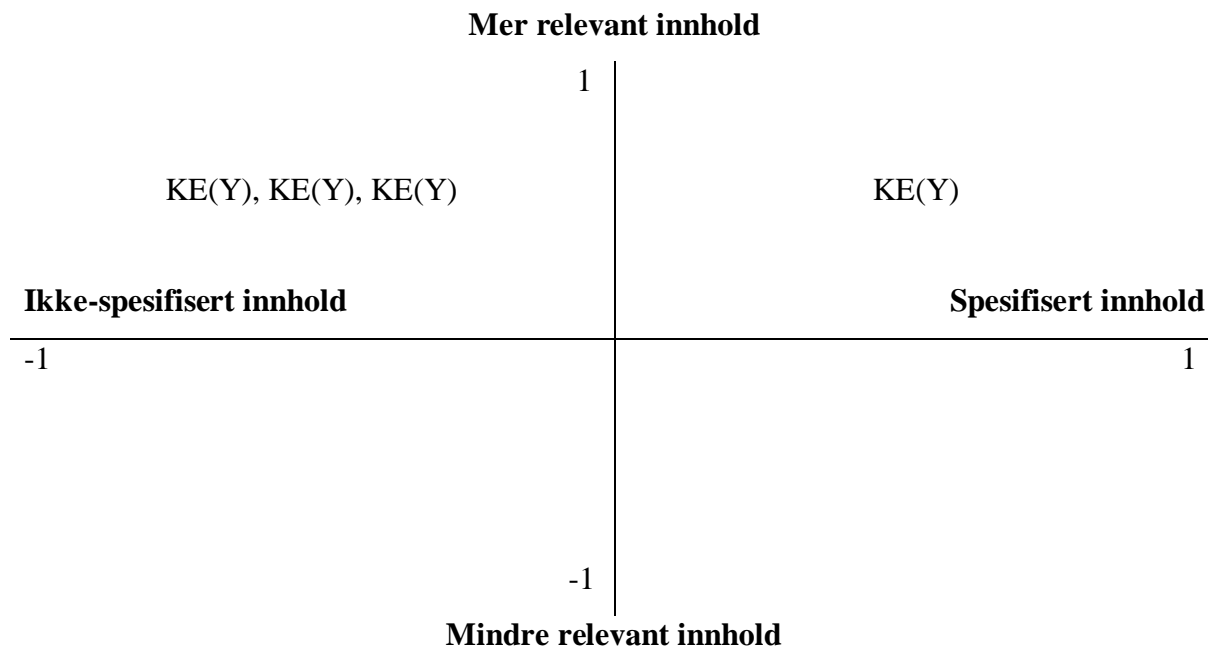
Det første innholdselementet er så pass vidt og spenner over hele naturfaget og derfor har jeg vurdert det som relevant innenfor alle dimensjonene. Det siste innholdselementet har jeg også vurdert som relevant innenfor alle dimensjonene. Ungdommer i dag har vist at de har stor interesse for miljøet, blant annet gjennom demonstrasjoner foran Stortinget og støtte til Greta Thunberg. Og samfunnet er avhengig av en oppvoksende generasjon som er interessert i bærekraft, blant annet for å kunne nå sine klimamål.

«*Hvordan jorda er dannet, og hvordan livet på jorda har utviklet seg*» har jeg vurdert til å ikke være viktig for livene til elevene her og nå, eller til å være relevant for deres deltagelse i et demokratisk samfunn. Jeg har også vurdert det dit hen at det ikke bidrar til å øke elevenes forståelse for hvordan vitenskapen og samfunnet jobber sammen.

Kropp og helse

Kjerneelementet har 4 innholdselementer, hvor av tre har blitt plassert i kvadrant 4 og ett i kvadrant 1, se Figur 7 og Tabell 7. Den yrkesfaglige dimensjonen er representert i alle innholdselementene, dette gjør at jeg vurderer det slik at det er handlingsrom i dette

kjerneelementet til å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfag på ungdomsskolen. Men i innholdselementet «*Hvordan kroppen utvikler seg*» er handlingsrommet litt mindre.



Figur 7: Plassering av innholdselement fra kjerneelementet Kropp og helse i analyseverktøyet. KE = Kjerneelement.

(Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

Tabell 7: Analyse av kjerneelementet Kropp og helse

Kjerneelement	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke- spesifisert	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
Elevene skal forstå hvordan kroppens store og små systemer virker sammen. De skal også forstå hvordan kroppen utvikler seg, og	Hvordan kroppens store og små systemer virker sammen.	Ikke-spes	IR YR (Alle)	Kvadrant 4

hvordan fysisk og psykisk helse kan ivaretas. Kunnskap om kroppens systemer og hvordan de påvirker	Hvordan kroppen utvikler seg.	Spes.	IR YR (Alle)	Kvadrant 1
hverandre, skal hjelpe elevene til å ta vare på egen kropp og helse i et livslangt perspektiv.	Hvordan fysisk og psykisk helse kan ivaretas.	Ikke-spes.	IR SR YR (Alle)	Kvadrant 4
	Kunne ta vare på egen kropp og helse i et livslangt perspektiv.	Ikke-spes.	IR SR YR (Alle)	Kvadrant 4

Kroppen består av mange og små systemer som fungerer sammen og det er ikke spesifisert hvilke systemer som læreren skal ta tak i, så her må lærerne gjøre et valg om hvilke systemer det skal legges vekt på. Det finnes mange forskjellige måter å ivareta den psykiske og fysiske helsen og å ta vare på kropp og helse i et livslangt perspektiv, kosthold, søvn, trening, sosialt liv osv. Det som kjennetegner innholdselementet som er vurdert som spesifisert er at det er en progresjon, skal man følge en utvikling må man starte fra begynnelsen. Hvordan kroppen utvikler seg er noe man har god oversikt over fra sammensmeltingen av sæd- og eggcelle til døden, så her er det klart hva man skal igjennom.

Jeg har vurdert alle innholdselementene til å være relevant for den individuelle dimensjonen. Ungdommene går igjennom en tid hvor kroppen er i endring og det å ha kunnskap om hvordan kroppen fungerer og utvikler seg vil være noe som er relevant for elevene her og nå. De to siste innholdselementene har jeg vurdert som relevante innenfor alle tre dimensjoner. Det er viktig både for elevene selv og for samfunnet at de har kunnskap om hvordan de kan ta vare på egen helse, både fysisk og psykisk, slik at de kan ta gode valg om sin egen helse. Kjerneelementet dekker kompetansemål hvor videre progresjon innenfor naturfaget er aktuelt for de yrkesfaglige studieprogrammene.

Kompetansemål

Presentasjon av analysen av kompetansemålene og kjerneelementene

Jeg vil først gi en kort oppsummering av hvor mange innholdselementer som jeg har funnet, og hvor mange innholdselementer som blir plassert i de forskjellige kvadrantene, dette vil også bli presentert figuren som ble introdusert i metodekapittelet se Figur 2. I figuren står KM for innholdselementet i kompetansemålet og (Y) viser at innholdselementet inneholder den yrkesfaglige dimensjonen. Jeg vil deretter gi en kort vurdering om hvor stort handlingsrom dette gir lærerne for å gi en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfaget på ungdomsskolen.

Funnene vil bli presentert i en tabell med følgende kategorier: Kompetansemål i læreplanen, innholdselement, spesifisert/ikke-spesifisert, innen hvilke dimensjoner kompetansemålet er relevant og i hvilken kvadrant kompetansemålet ble plassert i, se Tabell 8.

Tabell 8: Eksempel på tabell

Kompetansemål i læreplanen	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke-spesifisert	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram

Etter tabellen har jeg skrevet en kort oppsummering av hva jeg har gjort og hvilke vurderinger som ble tatt underveis i prosessen.

Oppsummering av analysen

I de 22 kompetansemålene i LK20 for naturfag har jeg identifisert 46 innholdselementer. Av de 46 innholdselementene havner 21 av de i kvadrant 4. De innholdselementene som havner i kvadrant 4 vil være de som har størst handlingsrom og som har mest relevans for elevene. Det betyr at i underkant av 46% av innholdselementene har et stort handlingsrom for lærerne og er relevante for elevene.

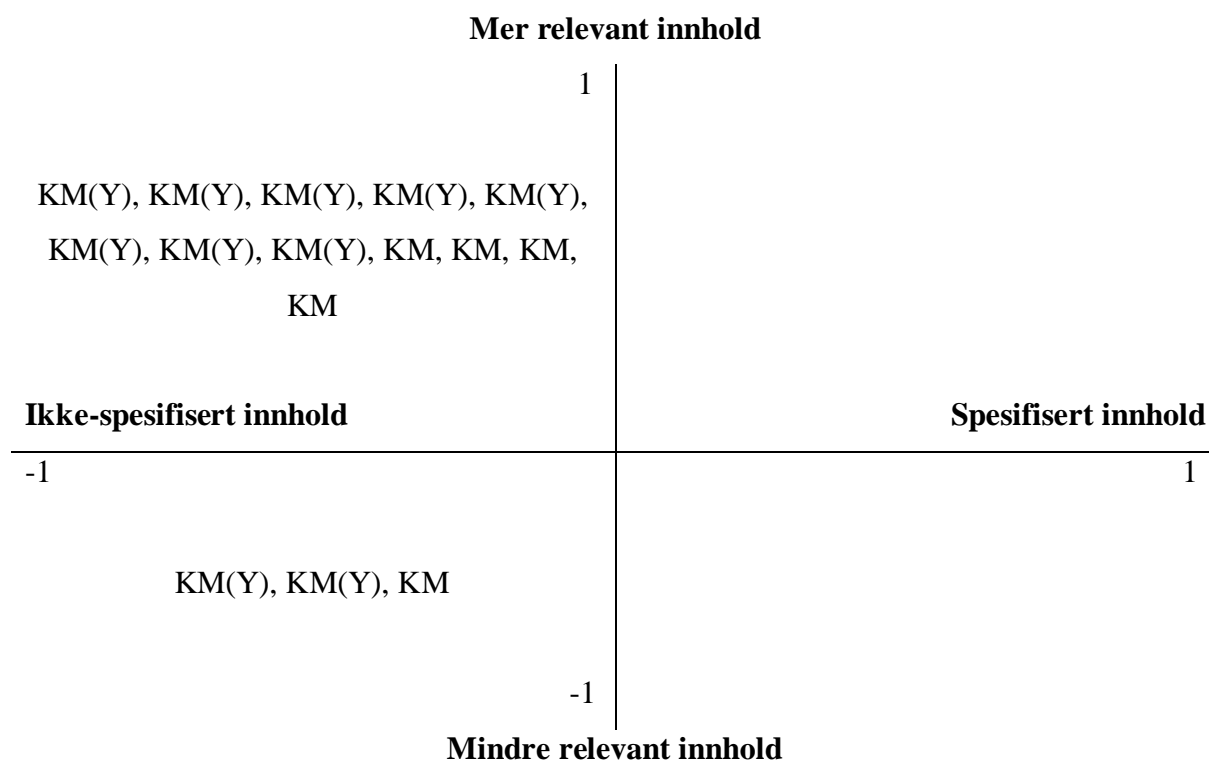
30 av de 46 innholdselementene er relevante for elevene. Det vil si 65%.

Av disse 46 innholdselementene inneholder 35 av de den yrkesfaglige dimensjonen i begrepet relevans. Det vil si at 76% av innholdselementene har en progresjon mot naturfagundervisningen på et eller flere av de yrkesfaglige studieprogrammene. Av de 21 innholdselementene som havner i kvadrant 4, så inneholder 16 av de den yrkesfaglige dimensjonen.

Jeg konkluderer derfor med at det finnes et handlingsrom i kompetansemålene for å lage en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomsskolen. Men dette handlingsrommet er mindre enn handlingsrommet som finnes i kjerneelementene.

Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

Til sammen er det 12 innholdselement som havner i kvadrant 4, mens 3 av innholdselementene havner i kvadrant 3, se Figur 8 og Tabell 9. Av disse 15 innholdselementene inneholder 10 av de den yrkesfaglige dimensjonen, og 8 av de er plassert i kvadrant 4. Jeg vurderer det derfor slik at det finnes noe handlingsrom innenfor disse 5 kompetansemålene til å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfaget på ungdomsskolen.



Figur 8: Plassering av innholdselement fra kompetansemål i analyseverktøyet. KM = Kompetansemål.

(Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

Tabell 9: Analyse av kompetansemål

Kompetansemål i læreplanen	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke- spesifisert	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
Stille spørsmål og lage hypoteser om naturfaglige fenomener, identifisere avhengige og uavhengige variabler og samle data for å finne svar	Hypoteser	Ikke- spesifisert	IR SR YR (Alle)	Kvadrant 4
	Naturfaglige fenomener	Ikke- spesifisert	IR SR YR (Alle)	Kvadrant 4
	Avhengige og uavhengige variabler	Ikke- spesifisert	SR YR (Alle)	Kvadrant 4
	Data	Ikke- spesifisert	SR YR (Alle)	Kvadrant 4
Analysere og bruke innsamlede data til å lage forklaringer,	Data	Ikke- spesifisert	SR YR (alle)	Kvadrant 4

drøfte forklaringene i lys av relevant teori og vurdere kvaliteten på egne og andres utforskinger	Forklaringer	Ikke-spesifisert	SR YR (Alle)	Kvadrant 4
	Relevant teori	Ikke-spesifisert	SR YR (Alle)	Kvadrant 4
	Kvalitet på utforskninger	Ikke-spesifisert	SR YR (Alle)	Kvadrant 4
Bruke og lage modeller for å forutsi eller beskrive naturfaglige prosesser og systemer og gjøre rede for modellenes styrker og begrensinger	Modeller	Ikke-spesifisert	IR SR	Kvadrant 4
	Naturfaglige prosesser og systemer	Ikke-spesifisert	IR SR	Kvadrant 4
	Styrker og begrensninger på modellene	Ikke-spesifisert	IR SR	Kvadrant 4
delta i risikovurderinger knyttet til forsøk og følge sikkerhetstiltakene	Risikovurderinger knyttet til forsøk	Ikke-spesifisert	YR (alle)	Kvadrant 3
	Sikkerhetstiltak knyttet til risikovurderingene til forsøkene	Ikke-spesifisert	YR (Alle)	Kvadrant 3
gi eksempler på dagsaktuell forskning og drøfte hvordan ny kunnskap genereres gjennom samarbeid og kritisk tilnærming til eksisterende kunnskap	Dagsaktuell forskning	Ikke-spesifisert	IR SR	Kvadrant 4
	Hvordan ny kunnskap genereres gjennom samarbeid og kritisk tilnærming til eksisterende kunnskap	Ikke-spesifisert	SR	Kvadrant 3

Her har jeg analysert de 5 kompetansemålene som kun er plassert innunder kjerneelementet Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter. Jeg har vurdert alle innholdselementene til å være ikke-spesifiserte. Kjennetegnene for disse er at det ikke står hva det er forventet at elevene skal sitte igjen med av kompetanse. For eksempel: *Hypoteser, avhengige og uavhengige variabler og forklaringer*. Her er det ikke spesifisert hvilke *avhengige og uavhengige variabler, modeller* eller hvilken *dagsaktuell forskning* som elevene skal ha kompetanse om.

Innholdselementene *Hypoteser* og *Naturfaglige fenomener* har jeg vurdert til å være så åpne innholdselementer at det bør være mulig å gjøre dette relevant innenfor alle de tre dimensjonene. Kompetansemålet kan også tolkes som at elevene selv skal lage hypoteser og velge naturfaglige fenomen, slik at det er opp til elevene selv å gjøre dette relevant for dem. Når det kommer til innholdselementene *Hypoteser, Avhengige og uavhengige variabler, Data, Forklaringer, Relevant teori* og *Kvalitet på utforskninger* så er dette kjennetegn på den hypotetisk-deduktive metode, en av metodene som blir brukt innenfor naturfaglig forskning, og jeg har derfor vurdert de som relevante innenfor den samfunnsmessige dimensjonen. Dette fordi det sier noe om hvordan man jobber i enkelte forskningsmiljø og hvordan vitenskapen og samfunnet virker sammen. Alle de overnevnte innholdselementene har også en progresjon til naturfaget på de yrkesfaglige programmene på videregående.

Modeller, Naturfaglige prosesser og systemer og *Styrker og begrensningene på modellene* har jeg vurdert som relevant både på i den individuelle og den samfunnsmessige dimensjonen. Elevene har de siste årene kunnet lese om de forskjellige modellene som FHI og regjeringen har brukt for å ta avgjørelser som har hatt direkte innvirkning på livene deres. Og elevene trenger å ha kunnskap om hvordan modeller blir laget og om styrker og svakheter ved modeller for å kunne delta i det demokratiske samfunnet.

Naturfaglige prosesser og systemer dekker et så stort område av naturfaget at det bør være mulig å gjøre det relevant i den individuelle dimensjonen og å skape en forståelse for hvordan vitenskapen og samfunnet virker sammen.

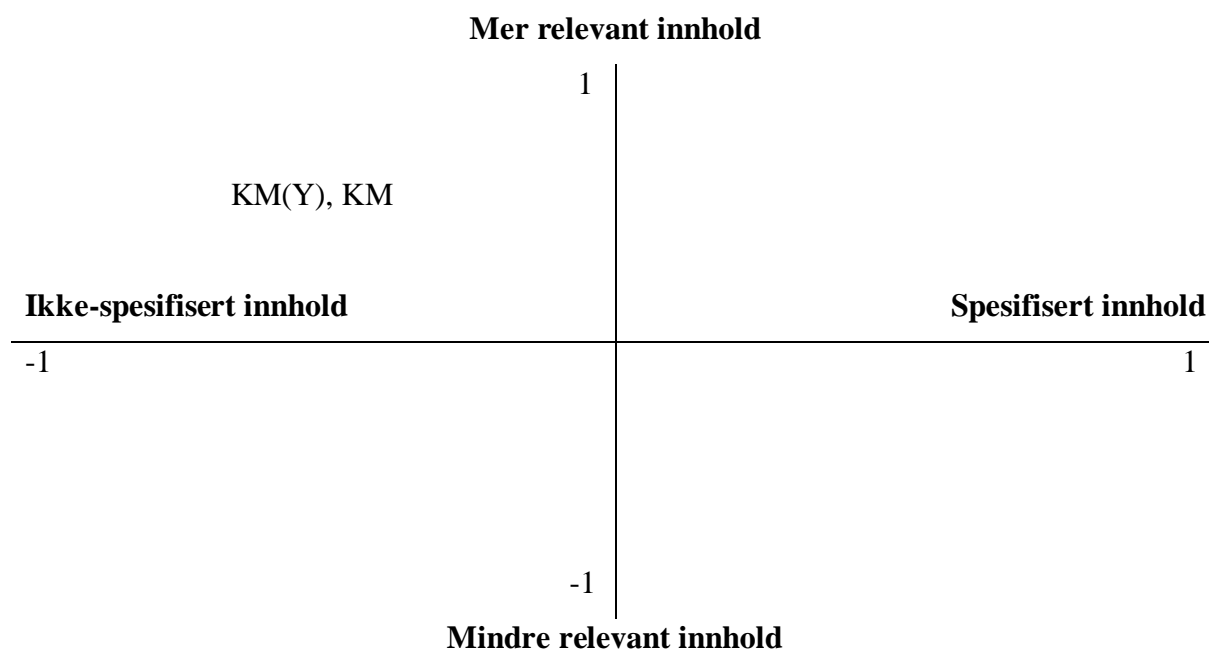
De to innholdselementene som går på risikovurderinger og forsøk, har en progresjon til naturfaget på de yrkesfaglige studieretningene. Jeg har ikke vurdert de som relevante for elevenes liv her og nå, eller som relevant for den samfunnsmessige dimensjonen.

De to siste innholdselementene har jeg vurdert som relevant for den samfunnsmessige dimensjonen. Elevene trenger kunnskap om dagsaktuell forskning og hvordan kunnskap genereres for å kunne delta i det demokratiske samfunnet og for å utvikle selvbestemmelse.

Innholdselementet *Dagsaktuell forskning* har jeg også vurdert som relevant for individet, men dette kommer an på hvilken forskning som er dagsaktuell på det gitte tidspunktet.

Teknologi

Begge innholdselementene havnet i kvadrant 4, se Figur 9 og Tabell 10, og det ene innholdselementet inneholder også den yrkesfaglige dimensjonen. Jeg vurderer det derfor slik at det finnes handlingsrom i det ene kompetansemålet, «*utforske, forstå og lage teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker*» til å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfaget på ungdomsskolen.



Figur 9: Plassering av innholdselement fra kompetansemål i analyseverktøyet. KM = Kompetansemål.

(Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

Tabell 10: Analyse av kompetansemål

Kompetansemål i læreplanen	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke-spesifisert	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
utforske, forstå og lage teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker	Teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker	Ikke-spes	IR SR YR (Alle)	Kvadrant 4
bruke programmering til å utforske naturfaglige fenomener	Naturfaglige fenomener	Ikke-spes	IR SR	Kvadrant 4

Innunder kjerneelementet teknologi er det plassert 4 kompetansemål. Av disse 4 er det kun et kompetansemål som kun går innunder kjerneelementet teknologi: *utforske, forstå og lage teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker*. Kompetansemålet *bruke programmering til å utforske naturfaglige fenomener* kommer også innunder kjerneelementet *Naturfaglige praksiser og tenkemåter*, men siden kompetansemålet nevner programmering har jeg analysert det her. De to andre kompetansemålene vil bli analysert under kjerneelementet *Energi og materie*, siden begrepene *energibevaring* og *energikvalitet*, og *energiproduksjon* og *energibruk* blir nevnt i disse kjerneelementene.

Jeg har vurdert innholdselementene til å være ikke-spesifiserte, da det finnes mange forskjellige teknologiske systemer og de aller fleste av de involverer en sender og en mottaker, tv og fjernkontroll, wifi, bluetooth osv. Det er heller ikke spesifisert hvilke naturfaglige fenomener elevene skal ha kompetanse om.

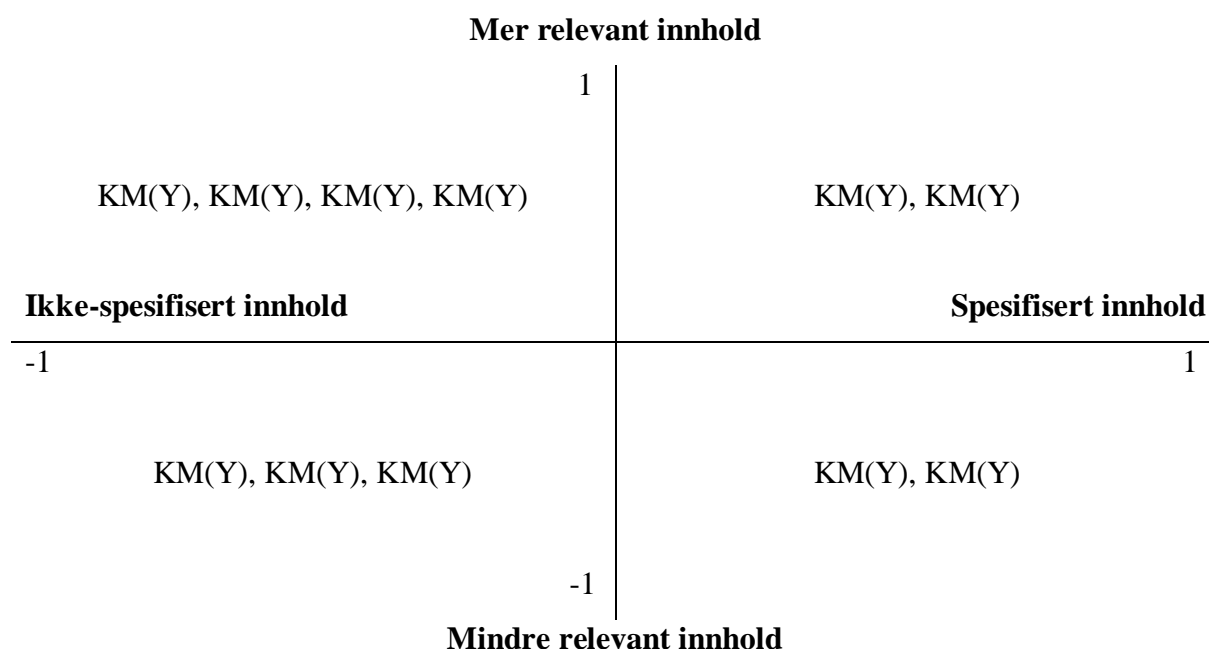
Jeg har vurdert begge innholdselementene til å være relevante innenfor den individuelle og den samfunnsmessige dimensjonen. Omtrent alle de teknologiske systemene som elevene

omringes av består av en mottaker og en sender og det burde derfor være mulig å gjøre denne undervisningen relevant. En sender og en mottaker er avhengig av elektromagnetiske bølger og det finnes for eksempel mange konspirasjonsteorier der ute om 5G og annen stråling som gjør innholdselementene relevant og for at elevene skal kunne utvikle selvbestemmelse, få innblikk i hvordan vitenskapen og samfunnet samarbeider og kunne delta i det demokratiske samfunnet.

Innholdselementet *Naturfaglige fenomener* er så åpent at det bør være mulig å gjøre relevant for elevene på et individnivå og i den samfunnsmessige dimensjonen. Det er kun det første kompetansemålet som har en videre progresjon til naturfaget på de yrkesfaglige programmene.

Energi og materie

4 av innholdselementene er blitt plassert i kvadrant 4, 3 i kvadrant 3, 2 i kvadrant 2 og ett i kvadrant 2, se Figur 10 og Tabell 11. I alle innholdselementene er den yrkesfaglige dimensjonen representert, og jeg vurderer det derfor slik at det innenfor disse kompetansemålene finnes lite handlingsrom for å lage en yrkesrettet og relevant undervisning i naturfaget på ungdomsskolen.



Figur 10: Plassering av innholdselement fra kompetansemål i analyseverktøyet. KM = Kompetansemål.

(Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

Tabell 11: Analyse av kompetansemål

Kompetansemål i læreplanen	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke-spesifisert	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
utforske kjemiske reaksjoner, forklare massebevaring og gjøre rede for betydninger av noen forbrenningsreaksjoner	Kjemiske reaksjoner	Ikke-spesifisert	YR (FD, HS og RM)	Kvadrant 3
	Massebevaring	Spes.	YR (FD, HS og RM)	Kvadrant 2
	Betydninger av noen forbrenningsreaksjoner	Ikke-spesifisert	YR (FD, HS og RM)	Kvadrant 3
bruke atommodeller og periodesystemet til å gjøre rede for egenskaper til grunnstoffer og kjemiske forbindelser	Atommodeller	Ikke-spesifisert	YR (FD, HS, NA, RM)	Kvadrant 3
	Periodesystemet	Spes	YR (FD, HS, NA, RM)	Kvadrant 2
	Egenskaper til grunnstoffer og kjemiske forbindelser	Ikke-spes	SR YR (FD, HS, NA, RM)	Kvadrant 4
beskrive drivhuseffekten og gjøre rede for faktorer som kan forårsake globale klimaendringer	Drivhuseffekten	Spes	IR SR YR (SR)	Kvadrant 1
	Faktorer som kan forårsake globale klimaendringer	Ikke-spes	IR SR YR (SR)	Kvadrant 4

gjøre rede for energibevaring og energikvalitet og utforske ulike måter å omdanne, transportere og lagre energi på	Energibevaring og energikvalitet	Spes	IR SR YR (BA, EL, IM og TP)	Kvadrant 1
	Ulike måter å omdanne, transportere og lagre energi på	Ikke-spes	IR SR YR (BA, EL, IM og TP)	Kvadrant 4
drøfte hvordan energiproduksjon og energibruk kan påvirke miljøet lokalt og globalt	Hvordan energiproduksjon og energibruk kan påvirke miljøet lokalt og globalt	Ikke-spes	IR SR YR (BA, EL, DT og TP)	Kvadrant 4

Innunder kjerneelementet *Energi og materie* er det plassert 6 kompetansemål, men ingen av disse kompetansemålene kommer kun innunder kjerneelementet *Energi og materie*. Alle kommer også innunder kjerneelementet *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter*. I tillegg kommer også *gjøre rede for energibevaring og energikvalitet og utforske ulike måter å omdanne, transportere og lagre energi på* og *drøfte hvordan energiproduksjon og energibruk kan påvirke miljøet lokalt og globalt* innunder kjerneelementet *Teknologi*. Kompetansemålet *gjøre rede for hvordan fotosyntese og celleånding gir energi til alt levende gjennom karbonkretsløpet* kommer også innunder kjerneelementet *Jorda og livet på jorda*. Dette kompetansemålet vil bli analysert under kjerneelementet *Jorda og livet på jorda*, da jeg vurderer det som naturlig å koble dette kompetansemålet oppimot dette kjerneelementet. Alle de andre kompetansemålene vil bli analysert her.

Innenfor disse 5 kompetansemålene identifiserte jeg 11 innholdselementer. De som er vurdert som ikke-spesifiserte har kjennetegn som at det ikke er noe tydelige kriterier. Det er ikke spesifisert hvilke kjemiske reaksjoner, forbrenningsreaksjoner, egenskaper, faktorer som kan forårsake global oppvarming, ulike måter å omdanne, transportere og lagre energi på, eller hvilke energiproduksjon og energibruk elevene skal ha kompetanse om. De som er vurdert som spesifiserte er blitt det fordi det står tydelig hvilke begreper som elevene skal ha

kunnskap om, massebevaring, atommodeller og periodesystemet, drivhuseffekten, energibevaring og energikvalitet.

Her er det innholdselementene *Drivhuseffekten, Faktorer som kan forårsake globale klimaendringer og Hvordan energiproduksjon og energibruk kan påvirke miljøet lokalt og globalt* som jeg har vurdert som relevant i den individuelle dimensjonen. Alle disse går på miljøet og påvirker livene til elevene her og nå. Ungdommene i dag har også vist stor interesse for dette område.

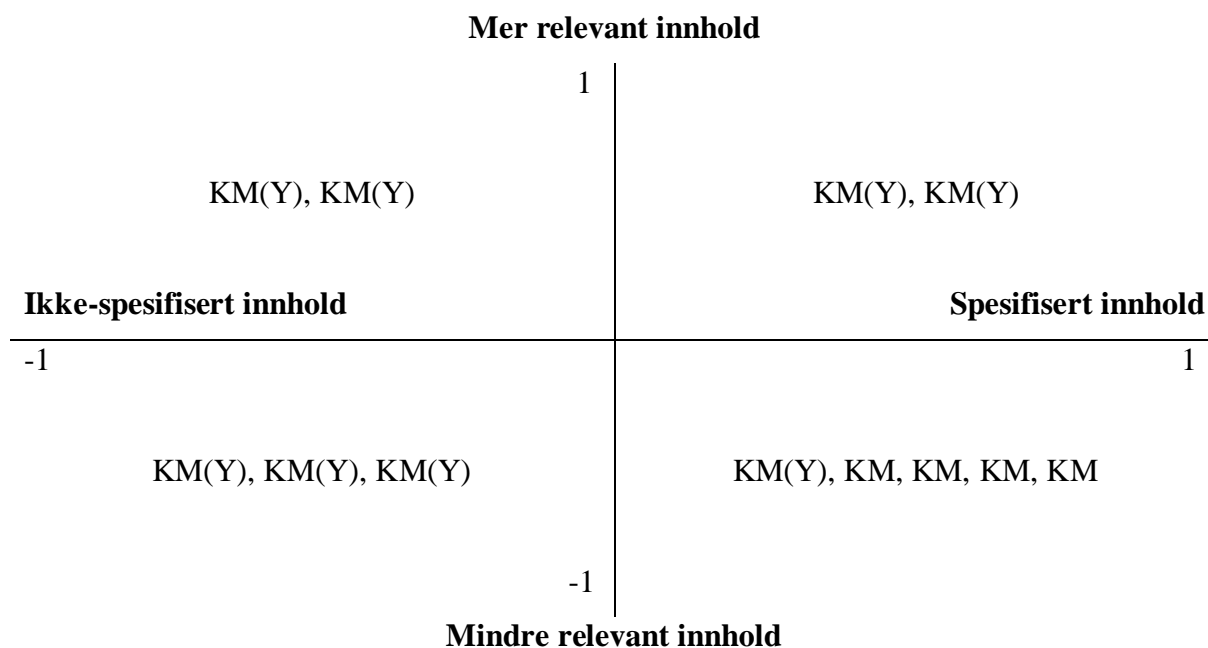
4 av innholdselementene har jeg vurdert som relevant i den samfunnsmessige dimensjonen. Det forskes for eksempel mye på alternative drivstoff til kjøretøy og dette er forskning som vil påvirke samfunnet. Et eksempel er hydrogenbiler, men her er det også andre problemstillinger, som fremstillingen av hydrogen. Dette er det viktig for elevene å ha kunnskap om for å kunne delta i det demokratiske samfunnet. Et annet eksempel kunne ha vært egenskaper til grunnstoff som blir brukt i atomkraftverk og problemstillingene rundt dette.

Drivhuseffekten, faktorer som forårsake globale klimaendringer og hvordan energiproduksjon og energibruk kan påvirke miljøet lokalt og globalt er også områder hvor vitenskapen og samfunnet virker sammen og som elevene trenger kunnskap om for å kunne delta i det demokratiske samfunnet.

Alle kompetansemålene har en videre progresjon til naturfaget på de yrkesfaglige studieprogrammene. Til sammen er alle de yrkesfaglige studieretningene representert, men alle er ikke representert i alle kompetansemålene.

Jorda og livet på jorda

To av innholdselementene er plassert i kvadrant 4, tre er plassert i kvadrant 3, 5 er plassert i kvadrant 2 og to er plassert i kvadrant 1, se Figur 11 og Tabell 12. Den yrkesfaglige dimensjonen er til stede i alle innholdselementene, unntagen 4. Dette gjør at jeg vurderer kompetansemålene til å ha lite handlingsrom for å lage en relevant og yrkesrettet undervisning.



Figur 11: Plassering av innholdselement fra kompetansemål i analyseverktøyet. KM = Kompetansemål.

(Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

Tabell 12: Analyse av kompetansemål. I rutene hvor det står (-) er innholdselementet vurdert til å være mindre relevant innenfor alle dimensjonene for relevans.

Kompetansemål i læreplanen	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke-spesifisert	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
beskrive hvordan forskere har kommet fram til evolusjonsteorien og bruke denne til å forklare utvikling av biologisk mangfold	Hvordan forskere har kommet fram til evolusjonsteorien	Spes	(-)	Kvadrant 2
	Utviklingen av biologisk mangfold	Spes	(-)	Kvadrant 2
sammenligne	Celler hos ulike organismer	Ikke-spes	YR (RM)	Kvadrant 3

celler hos ulike organismer og beskrive sammenhenger mellom oppbygning og funksjon	Sammenhenger mellom oppbygningen og funksjonen til cellene	Ikke-spes	YR (RM)	Kvadrant 3
utforske sammenhenger mellom abiotiske og biotiske faktorer i et økosystem og diskutere hvordan energi og materie omdannes i kretsløp	Sammenhenger mellom abiotiske og biotiske faktorer i et økosystem	Ikke-spes	IR SR YR (NA)	Kvadrant 4
	Hvordan energi og materie omdannes i kretsløp	Spes	IR SR YR (NA)	Kvadrant 1
gi eksempler på og drøfte aktuelle dilemmaer knyttet til utnyttelse av naturressurser og tap av biologisk mangfold	Dilemmaer knyttet til utnyttelse av naturressurser og tap av biologisk mangfold	Ikke-spes	IR SR YR (DT, NA og SR)	Kvadrant 4
gi eksempler på samers tradisjonelle kunnskap om naturen og diskutere hvordan denne kunnskapen kan bidra til bærekraftig forvaltning av naturen	Samers tradisjonelle kunnskap om naturen	Ikke-spes	YR (NA)	Kvadrant 3
	Hvordan samers tradisjonelle kunnskap om naturen kan bidra til bærekraftig forvaltning av naturen	Spes	IR SR YR (NA)	Kvadrant 1
gjøre rede for hvordan fotosyntese og celleånding gir energi til alt levende gjennom karbonkretsløpet	Hvordan fotosyntese og celleånding gir energi til alt levende gjennom karbonkretsløpet	Spes	YR (Alle)	Kvadrant 2
bruke	Hvordan platetektonikkteorien	Spes	(-)	Kvadrant 2

platetektonikkteorien til å forklare jordas utvikling over tid og gi eksempler på observasjoner som støtter teorien	kan forklare jordas utvikling over tid			
	Hvilke observasjoner som støtter platetektonikkteorien	Spes	(-)	Kvadrant 2

Innunder kjerneelementet jorda og livet på jorda har er det plassert 7 kompetansemål. Av disse kompetansemålene er det kun et kompetansemål som kun kommer innunder dette kjerneelementet, *gi eksempler på samers tradisjonelle kunnskap om naturen og diskutere hvordan denne kunnskapen kan bidra til bærekraftig forvaltning av naturen*. Av de resterende 6 kommer alle inn under *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter* og kompetansemålet *gjøre rede for hvordan fotosyntese og celleånding gir energi til alt levende gjennom karbonkretsløpet* kommer også innunder kjerneelementet *Energi og materie*. Jeg har analysert alle 7 kompetansemålene innunder dette kjerneelementet.

De som er blitt vurdert som ikke-spesifiserte har ingen tydelige kriterier. Det er ikke spesifisert hvilke celler man skal se på og i hvilke organismer, hvilken oppbygging og funksjoner man skal se på i cellene, hvilke abiotiske og biotiske faktorer man skal se på, hvilke dilemmaer man skal se på når det kommer til naturressurser, eller hvilken tradisjonell kunnskap man skal se på når det kommer til samenes kunnskap om naturen.

I de spesifiserte innholdselementene er kjennetegnet at kriteriene er tydeligere. Det står tydelig hvilke begreper og hva elevene skal ha kompetanse om, hvordan man har kommet frem til evolusjonsteorien, hvordan dette bidrar til biologisk mangfold, hvordan energi og materie omdannes, hvordan samenes kunnskap kan bidra til bærekraftighet, fotosyntese og celleånding, plateteknotikkteorien og hvilke observasjoner som støtter denne teorien.

Når det kommer til relevans, har jeg vurdert fire av innholdselementene til å falle innunder den individuelle dimensjonen. Alle de fire innholdselementene kan kobles opp til miljøet som er relevant for livene til elevene her og nå. Abiotiske faktorer er for eksempel temperatur, nedbør og surhetsgrad. Alle disse er faktorer som blir påvirket av mennesker. Når det kommer til kretsløp er karbonkretsløpet helt essensielt i dagens miljødebatt og noe som påvirker livene

til elevene her og nå. De to siste kan begge knyttes opp til bærekraftig utvikling, noe dagens ungdom viser stor interesse for.

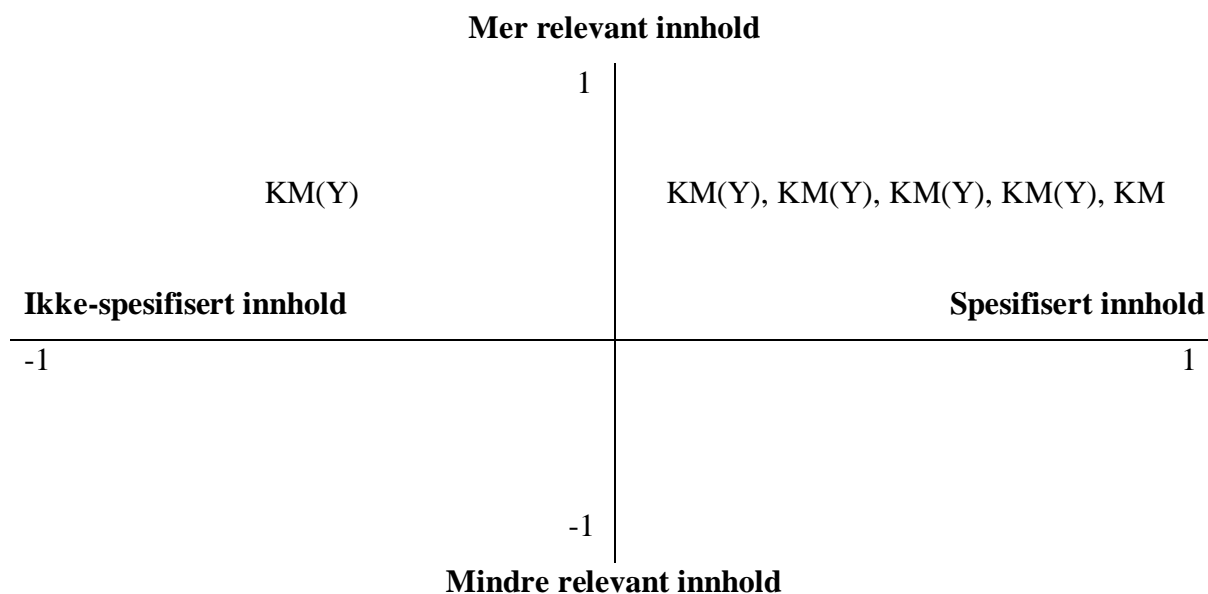
De samme innholdselementene nevnt ovenfor er også relevant innenfor den samfunnsmessige dimensjonen. Innholdselementene er relevante for at elevene skal kunne utvikle selvbestemmelse, for eksempel når det kommer til individets og samfunnets karbonavtrykk. Disse innholdselementene gir også mulighet for å forstå hvordan vitenskapen og samfunnet virker sammen, for eksempel ved utnyttelse av vann- og landområder for å skape energi og hvordan dette kan føre til tap av det biologiske mangfoldet.

Når det kommer til den yrkesfaglige dimensjonen er det to kompetansemål som ikke kan knyttes til progresjonen til naturfaget på de yrkesfaglige studieretningene, «*Beskrive hvordan forskere har kommet fram til evolusjonsteorien og bruke denne til å forklare utviklingen av biologisk mangfold*» og «*bruke platetektonikkteorien til å forklare jordas utvikling over tid og gi eksempler på observasjoner som støtter teorien*». I de resterende kompetansemålene er det en progresjon mot naturfaget på de yrkesfaglige studieretningene. Men alle studieretningene er ikke representert i alle kompetansemålene.

4 av innholdselementene har jeg også vurdert til å ikke være relevant innenfor noen av dimensjonene. Dette fordi de verken er viktig for elevene her og nå, eller har noe å si for elevenes utvikling av selvbestemmelse, forståelse av hvordan vitenskapen og samfunnet virker sammen, eller påvirker elevenes deltagelse i det demokratiske samfunnet.

Kropp og helse

Ett av innholdselementene havnet i kvadrant 4, og 5 havnet i kvadrant 1, se Figur 12 og Tabell 13. Den yrkesfaglige dimensjonen er representert i alle utenom ett innholdselement. Dette gjør at jeg vurderer disse kompetansemålene til å ha handlingsrom for å utforme en relevant og yrkesrettet undervisning.



Figur 12: Plassering av innholdselement fra kompetansemål i analyseverktøyet. KM = Kompetansemål.

(Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

Tabell 13: Analyse av kompetansemål

Kompetansemål i læreplanen	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke-spesifisert	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
drøfte spørsmål knyttet til seksuell og reproduktiv helse	Seksuell og reproduktiv helse	Spes	IR SR	Kvadrant 1
sammenligne nervesystemet og hormonsystemet og beskrive	Nervesystemet og hormonsystemet	Spes	IR YR (FD og SR)	Kvadrant 1
hvordan rusmidler, legemidler, miljøgifter og doping påvirker signalsystemene	Hvordan rusmidler, legemidler, miljøgifter og doping påvirker signalsystemene	Ikke-spes	IR SR YR (FD og SR)	Kvadrant 4

beskrive kroppens immunforsvar og hvordan vaksiner virker, og gjøre rede for hva vaksiner betyr for folkehelsen	Kroppens immunforsvar	Spes	IR SR YR (alle unntatt FD og SR)	Kvadrant 1
	Hvordan vaksiner virker	Spes	IR SR YR (alle unntatt FD og SR)	Kvadrant 1
	Hva vaksiner betyr for folkehelsen	Spes	IR SR YR (alle unntatt FD og SR)	Kvadrant 1

Innunder kjerneelementet kropp og helse har er det plassert tre kompetanse mål. Her er det kun kompetansemålet *drøfte spørsmål knyttet til seksuell og reproduktiv helse* som ikke kommer under et annet kjerneelement. De to andre kommer også under kjerneelementet *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter*. Jeg har analysert alle tre kompetansemålene her.

De innholdselementet som er ikke-spesifisert kjennetegnes av at det ikke har et tydelig kriterium. Det er ikke spesifisert hvilke rusmidler, legemidler, miljøgifter eller dopingmidler elevene skal ha kompetanse om.

Mens de som er vurdert som spesifiserte har et tydelige kriterier som kommer til syne på grunn av klar begrepsbruk og mål, seksuell og reproduktiv helse, nervesystemet og hormonsystemet, immunforsvaret, hvordan vaksiner virker og hva de betyr for folkehelsen.

Her har jeg vurdert alle innholdselementene til å være relevant for individ dimensjonen. Det å ha kunnskap om egen helse og kropp er noe som er relevant for alle. Jeg har også vurdert alle innholdselementene, med unntak av *nervesystemet* og *hormonsystemet*, til å være relevant for den samfunnsmessige dimensjonen. Vi er for eksempel nå midt i en pandemi og elevenes kunnskap om vaksiner og kroppens immunforsvar vil være med å utvikle elevenes selvbestemmelse og deltakelse i demokratiet.

I et av kompetansemålene, *drøfte spørsmål knyttet til seksuell og reprodktiv helse*, er det ingen progresjon over til naturfaget på de yrkesfaglige studieretningene. På de to siste kompetansemålene er det en progresjon til naturfaget i de yrkesfaglige studieretningene, men alle yrkesfagene er ikke representert i begge kompetansemålene.

Sammenheng mellom kjerneelementer og kompetansemålene

Presentasjon av sammenligningen

Her har jeg sett på innholdselementene i kompetansemålene i sammenheng med innholdselementene i kompetansemålene. Jeg har sett på alle de kompetansemålene som kommer innunder kjerneelementet. Det vil si at hvis et kompetansemål kommer innunder flere kjerneelement så har jeg analysert det innunder alle kjerneelementene som det kompetansemålet kommer innunder.

Under er en tabell som viser sammenhengen mellom de forskjellige kompetansemålene og kjerneelementene, Tabell 14. Det er til sammen 22 kompetansemål. 19 av kompetansemålene kommer innunder Naturfaglige praksiser og tenkemåter. 4 av kompetansemålene kommer innunder Teknologi. 6 av kompetansemålene kommer innunder Energi og materie. 7 av kompetansemålene kommer innunder Jorda og livet på jorda. 3 av kompetansemålene kommer innunder Kropp og helse.

Tabell 14: Sammenhengen mellom kompetansemålene og kjerneelementene

	Praksiser og tenkemåter	Teknologi	Energi og materie	Jorda og livet på jorda	Kropp og helse
...lage hypoteser om naturfaglige fenomener, identifisere avhengige og uavhengige variabler og samle data...	X				
...innsamlede data til å lage forklaringer, drøfte forklaringene i lys av relevant teori og... vurdere kvaliteten	X				
...modeller for å forutsi eller beskrive naturfaglige prosesser og systemer og gjøre rede for modellenes...	X				
...risikovurderinger knyttet til forsøk og...	X				

...dagsaktuell forskning og drøfte hvordan ny kunnskap genereres gjennom samarbeid og...	X				
...teknologiske systemer som består av en sender og...		X			
programmering til å utforske naturfaglige fenomener	X	X			
kjemiske reaksjoner, forklare massebevaring og gjøre rede for betydninger av noen forbrenningsreaksjoner	X		X		
...atommodeller og periodesystemet til å gjøre rede for egenskaper til grunnstoffer og kjemiske forbindelser	X		X		

...drivhuseffekten og gjøre rede for faktorer som kan forårsake globale klimaendringer	X		X		
...energibevaring og energikvalitet og utforske ulike måter å omdanne, transportere og lagre energi på	X	X	X		
...energiproduksjon og energibruk kan påvirke miljøet lokalt og globalt	X	X	X		
...hvordan forskere har kommet fram til evolusjonsteorien og...	X			X	
...celler hos ulike organismer og beskrive sammenhenger...	X			X	

...sammenhenger mellom abiotiske og biotiske faktorer i et økosystem og diskutere...	X			X	
...aktuelle dilemmaer knyttet til utnyttelse av naturressurser og tap av biologisk mangfold...	X			X	
...samers tradisjonelle kunnskap om naturen og diskutere...				X	
...fotosyntese og celleånding gir energi til alt levende...	X		X	X	
...platetektonikkteorien til å forklare jordas utvikling over tid og gi eksempler på observasjoner...	X			X	

...seksuell og reprodktiv helse					X
... nervesystemet og hormonsystemet og beskrive hvordan rusmidler...	X				X
...immunforsvar og hvordan vaksiner virker...	X				X

Oppsummering

Ser man på kompetansemålene i lys av kjerneelementene så kan alle innholdselementene plasseres i kvadrant 4. De innholdselementene som havner i kvadrant 4 vil være de som har størst handlingsrom og som har mest relevans for elevene. Men siden enkelte av innholdselementene i kjerneelementene havnet i kvadrant 1 og 2 er dette avhengig av hvilket innholdselement i enkelte kjerneelementet som læreren har fokus på.

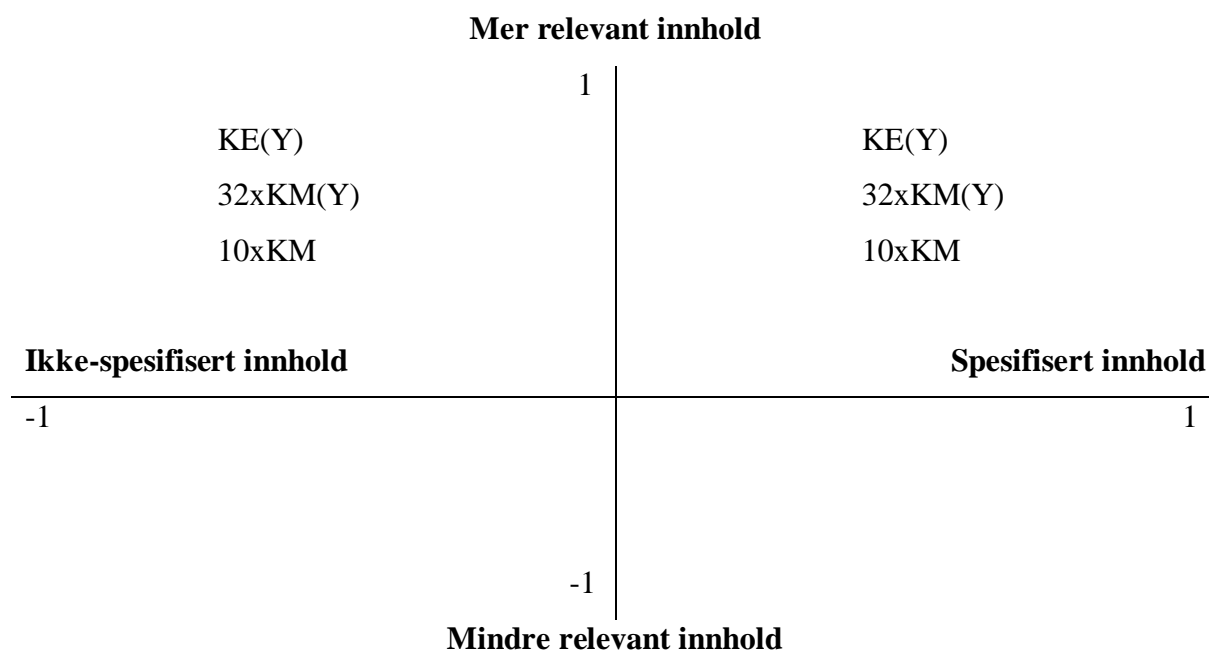
Alle innholdselementene vil også bli relevante for elevene, men som med handlingsrommet er dette avhengig av hvilket innholdselement i enkelte kjerneelement som læreren fokuserer på.

100% av innholdselementene i kjerneelementene og 76% av innholdselementene i kompetansemålene har en progresjon mot naturfaget på et eller flere av de yrkesfaglige studieprogrammene på VG1.

Dette gjør at jeg konkluderer med at det er handlingsrom for å lage en yrkesrettet og relevant naturfagundervisning i naturfag på ungdomstrinnet.

Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

Her kan innholdselementene havne langs hele aksene *Ikke-spesifisert – spesifisert innhold*, se Figur 13. Dette er avhengig av hvilket innholdselement fra kjerneelementet man velger å fokusere på. Begge kjerneelementene er relevante og har i tillegg den yrkesfaglige dimensjonen i seg. Dette, kombinert med at innholdet til kompetansemålene skal hentes fra kjerneelementet, gjør at jeg vurderer det som at det er handlingsrom til å lage en yrkesrettet og relevant undervisning i naturfaget på ungdomsskolen, hvis man ser på kompetansemålene gjennom dette kjerneelementet.



Figur 13: Sammenhengen mellom innholdselementene fra kjerneelementet og kompetansemålene. KE = Kjerneelement. KM = kompetansemål. (Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

Kjerneelementet *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter* består av to innholdselementer. Hvor av det ene er vurdert som relevant og ikke-spesifisert, mens det andre er vurdert som relevant og spesifisert. Dette gjør at innholdselementene fra kompetansemålene kan plasseres langs hele aksene ikke-spesifisert – spesifisert innhold, alt ut ifra hvilket innholdselement fra kjerneelementet man fokuserer på.

Ser man på innholdselementene i kompetansemålene i forbindelse med innholdselementene i kjerneelementet blir også alle innholdselementene i kompetansemålene relevante.

Dette gjør at innholdselementene i kompetansemålene, når man ser de i sammenheng med innholdselementene i kjerneelementene, havner i kvadrant 1 eller 4.

For eksempel kan man ha fokus på følgende innholdselement fra kjerneelementet, «*Forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv*» og følgende innholdselement fra et av kompetansemålene, «*Hypoteser*». Her er begge innholdselementene ikke-spesifisert og relevante og vil derfor havne i kvadrant 4, og det vil derfor være handlingsrom for å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfaget i ungdomsskolen.

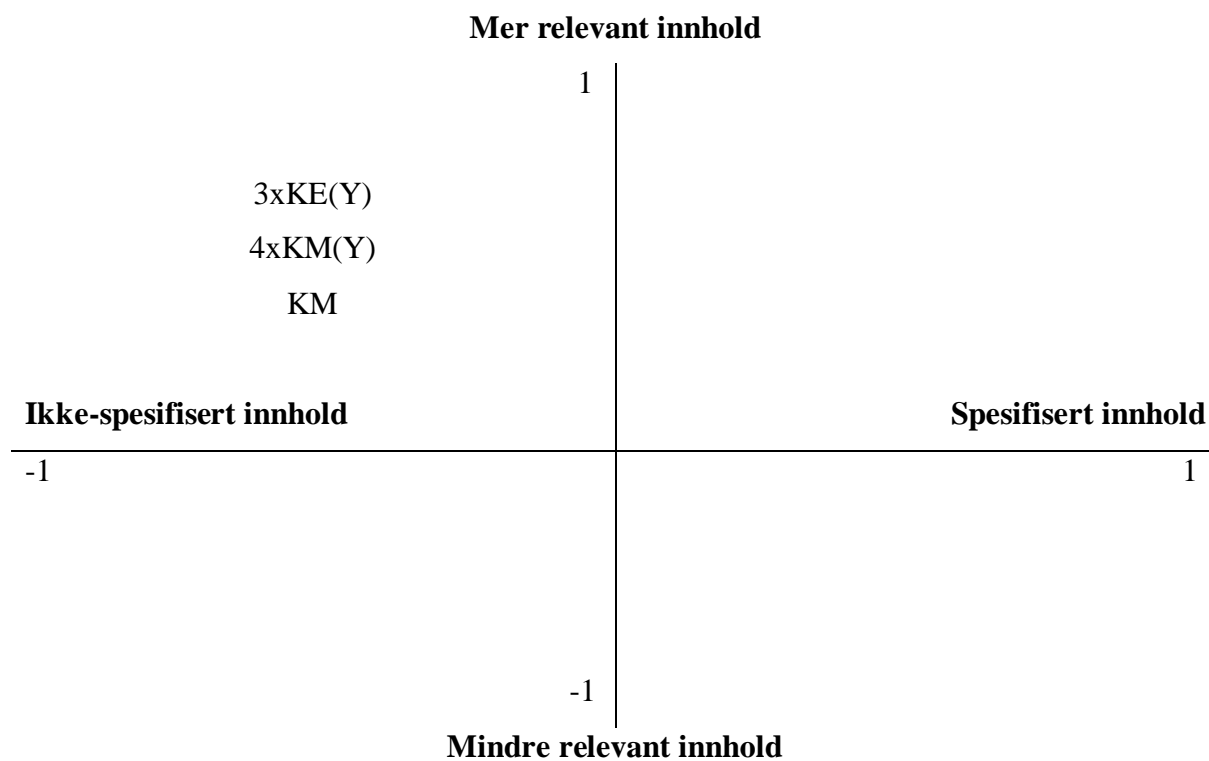
Men man kan også bruke innholdselementene «*Naturvitenskapens spesielle språk og dens fagspesifikke måter å tenke på for å forklare fenomener og hendelser*» fra kjerneelementet og «*Naturfaglige prosesser og systemer*». Begge innholdselementene er relevante, men innholdselementet fra kjerneelementet er spesifisert og derfor vil det havne i kvadrant 1. Det vil da bli mindre handlingsrom for å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfaget i ungdomsskolen.

Enkelte innholdselement fra kompetansemålene vil være mer utfordrende å lage en yrkesrettet og relevant undervisning av selv om man ser de i lys av innholdselementene fra kjerneelementet. For eksempel havner innholdselementet «*Hvordan forskere har kommet frem til evolusjonsteorien*» fra kompetansemålet «*beskrive hvordan forskere har kommet fram til evolusjonsteorien og bruke denne til å forklare utvikling av biologisk mangfold*» i kvadrant 2. Dette innholdselementet inneholder heller ikke den yrkesfaglige dimensjonen, noe som betyr at det er lite handlingsrom for å lage en relevant og yrkesrettet undervisning hvis man ser på innholdselementet i kompetansemålet alene. Og selv om man ser dette i lys av innholdselementet fra kjerneelementet som havner i kvadrant 4 vil det allikevel være utfordrende å finne handlingsrom for å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfaget på ungdomsskolen. Dette vil i så fall være avhengig i lærerens kunnskap.

Teknologi

Ser man innholdselementene fra kompetansemålet i lys fra innholdselementene fra kjerneelementene havner alle kompetansemålene her i kvadrant 4, se Figur 14. Det er kun et

innholdselement som ikke inneholder den yrkesfaglige dimensjonen. Dette gjør at jeg vurderer det slik at det er handlingsrom for å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfag på ungdomsskolen hvis man ser på de aktuelle kompetansemålene gjennom dette kjerneelementet.



Figur 14: Sammenhengen mellom innholdselementene fra kjerneelementet og kompetansemålene. KE = Kjerneelement. KM = Kompetansemål. (Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

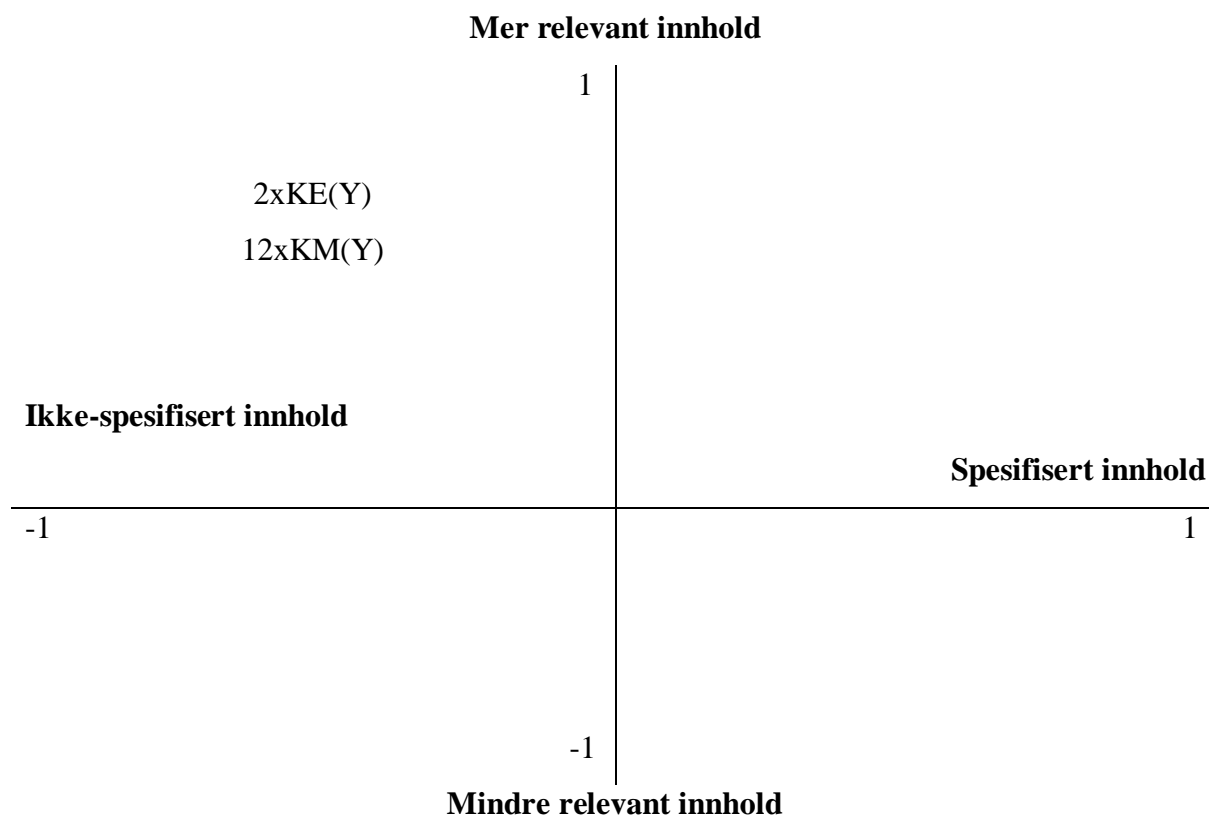
Før man så på innholdselementene fra kompetansemålene i lys av innholdselementene fra kjerneelementet var 4 av innholdselementene plassert i kvadrant 4 og et i kvadrant 1. Det som var plassert i kvadrant 1 var det på grunn av begrepene *Energibevaring* og *energikvalitet* som har tydelige definisjoner.

Alle innholdselementene, utenom innholdselementet *Naturfaglige fenomener* fra kompetansemålet «*bruke programmering til å utforske naturfaglige fenomener*», inneholder den yrkesfaglige dimensjonen.

Selv om det ikke noen progresjon videre til naturfaget på de yrkesfaglige studieretningene for det ene kompetansemålet er innholdselementet *Naturfaglige fenomener* så vidt og åpent at det burde være mulig å yrkesrette.

Energi og materie

Ser man innholdselementene i kompetansemålene i lys av innholdselementene fra kjerneelementene havner alle innholdselementene i kvadrant 4, se Figur 15. Alle innholdselementene i kompetansemålene inneholder også den yrkesfaglige dimensjonen. Dette gjør at jeg vurderer det slik at det er handlingsrom til å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfag på ungdomsskolen.



Figur 15: Sammenhengen mellom innholdselementene fra kjerneelementet og kompetansemålene. KE = Kjerneelement. KM = Kompetansemål. (Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

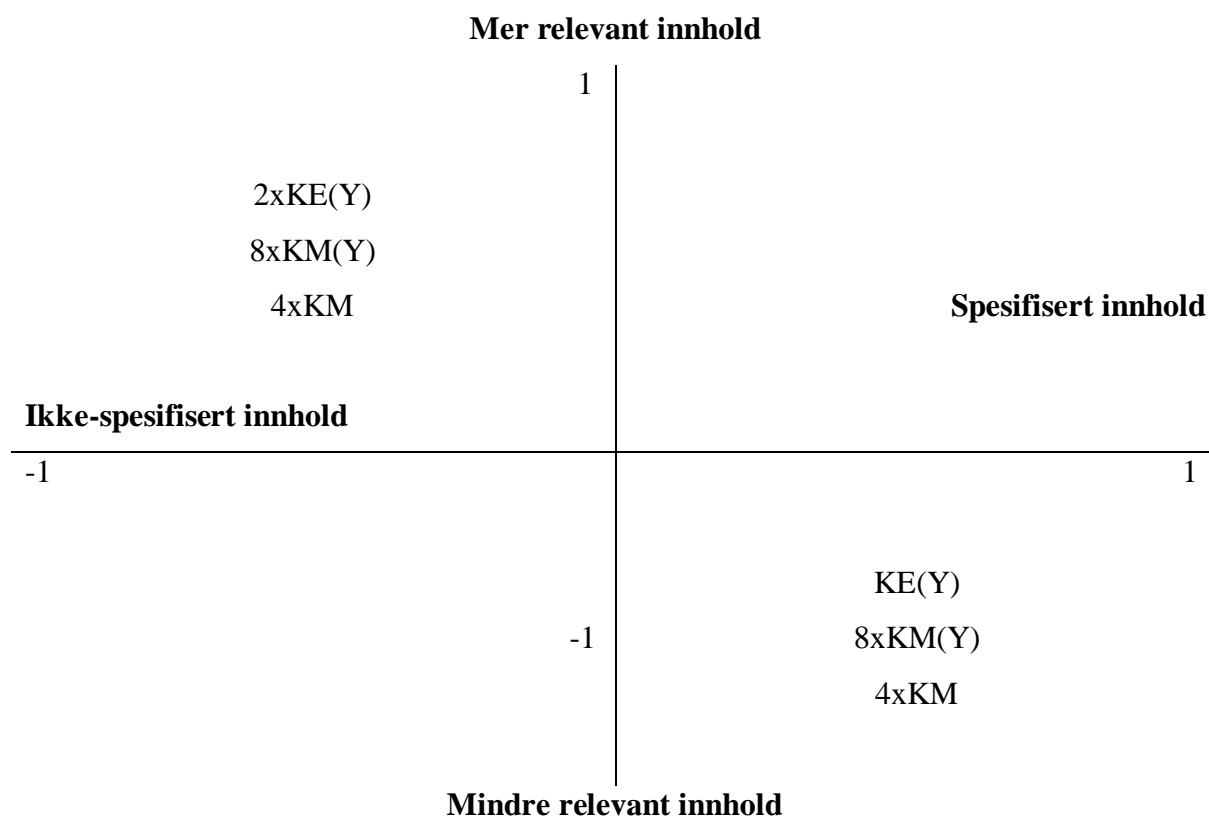
Før jeg så på innholdselementene i kompetansemålene i lys av innholdselementene i kjerneelementet havnet 4 av innholdselementene fra kompetansemålene i kvadrant 4, tre i kvadrant 3, 3 i kvadrant 2 og to i kvadrant 1.

De som havnet i kvadrant 2 var innholdselementene «Massebevaring», «Periodesystemet» og «Fotosyntese og celleånding gir energi til alt levende gjennom karbonkretsløpet». Hvis man ser på disse innholdselementene i lys av innholdselementene fra kjerneelementet så skal det være mulig å gjøre dette relevant for elevene, men dette er i så fall avhengig av den faglige kunnskapen til læreren og hvor godt læreren kjenner elevene.

Jorda og livet på jorda

Her havner innholdselementene i kjerneelementet i både kvadrant 4 og i kvadrant 2, se Figur 16. Dette påvirker i stor grad hvor innholdselementene i kompetansemålene havner. Dette er avhengig av hvilket innholdselement fra kjerneelementene man velger å fokusere på når man jobber med innholdselementene fra kompetansemålene.

Det er altså opp til lærerens tolkning av kjerneelementet og kompetansemålet om det er handlingsrom til å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfag på ungdomsskolen.



Figur 16: Sammenhengen mellom innholdselementene fra kjerneelementet og kompetansemålene. KE = Kjerneelement. KM = Kompetansemål. (Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

Siden innholdselementene i kjerneelementet og i kompetansemålene er både ikke-spesifiserte og spesifiserte vil det være avhengig av fokusområdet til læreren om innholdselementet i kompetansemålene blir ikke-spesifiserte eller spesifiserte.

Når det kommer til relevans så er det det samme tilfellet som med ikke-spesifisert – spesifisert og dermed vil det være fokusområdet til læreren som avgjør om det blir relevant eller ikke.

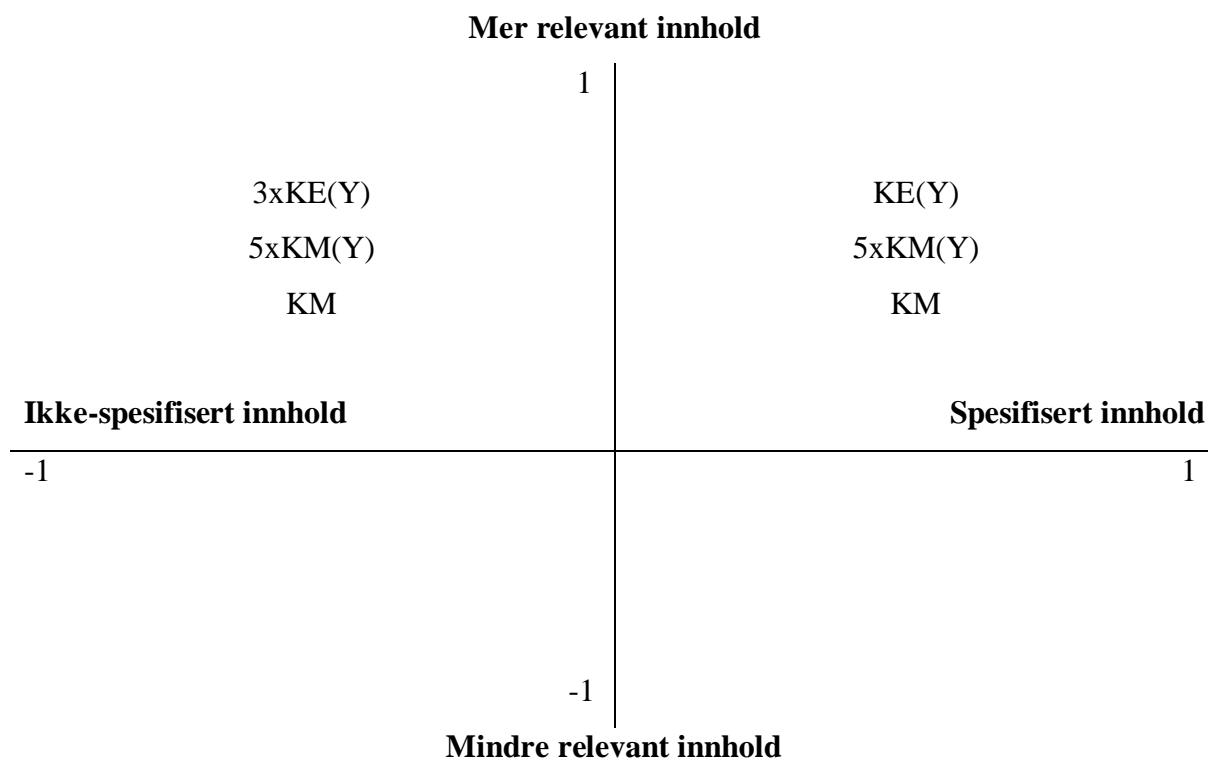
Innholdselementene i kjerneelementene har følgende kombinasjoner: *Forståelse av naturen og miljøet* (Ikke-spes/relevant), *Hvordan jorda er dannet, og hvordan livet på jorda har utviklet seg*. (Spes/ikke-relevant) og *Kunnskap om jorda som system og hvordan menneskene påvirker dette systemet, skal gi elevene grunnlag til å ta bærekraftige valg* (Ikke-spes/relevant). Dette gjør at når man ser innholdselementene i kjerneelementet og i kompetansemålet i sammenheng så vil de enten være ikke-spesifisert og relevant, eller spesifisert og ikke-relevant.

Hvis man for eksempel tar utgangspunkt i innholdselementene «*Forståelse av naturen og miljøet*» (Ikke-spes/relevant) fra kjerneelementene og «*Hvordan fotosyntese og celleånding gir energi til alt levende gjennom karbonkretsløpet*» (Spes, ikke relevant, med den yrkesfaglige dimensjonen) fra kompetansemålet så vil det havne i kvadrant 4. Dette vil si at det med denne kombinasjonen er handlingsrom for å lage en undervisning som er relevant og yrkesrettet i naturfaget på ungdomstrinnet.

Tar man derimot utgangspunkt i innholdselementene «*Hvordan jorda er dannet, og hvordan livet på jorda har utviklet seg*» (Spes/ikke-relevant) fra kjerneelementet og «*Hvordan fotosyntese og celleånding gir energi til alt levende gjennom karbonkretsløpet*» fra kompetansemålet (spes, ikke relevant, med den yrkesfaglige dimensjonen) så vil de havne i kvadrant 2. Dette vil si at det er lite handlingsrom i læreplanen til å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfaget på ungdomstrinnet.

Kropp og helse

Her havner innholdselementene til kjerneelementet og til kompetansemålene i kvadrant 4 og 1, se Figur 17. Hvor stort handlingsrommet for å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfag på ungdomsskolen blir er avhengig av hvordan læreren tolker kjerneelementet og kompetansemålene.



Figur 17: Sammenhengen mellom innholdselementene fra kjerneelementet og kompetansemålene. KE = Kjerneelement. KM = Kompetansemål. (Y) = Den yrkesfaglige dimensjonen.

Det er ikke-spesifiserte og spesifiserte innholdselementer i både kjerneelementet og i kompetansemålene. Dette gjør at innholdselementene kan plasseres langs hele akse ikke-spesifisert – spesifisert.

Alle innholdselementene i kjerneelementet og i kompetansemålene er relevante. Noe som gjør at innholdselementene i kompetansemålene kan havne i både kvadrant 1 og 4, avhengig av hvilke innholdselementer i kjerneelementet og i kompetansemålet man fokuserer på.

Tar man utgangspunkt i innholdselementene «*Hvordan kroppens store og små systemer virker sammen*» fra kjerneelementet og «*nervesystemet og hormonsystemet*» fra kompetansemålet vil det havne i kvadrant 4. Med dette utgangspunktet vil det dermed være handlingsrom for å lage en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomstrinnet.

Hvis man tar utgangspunkt i innholdselementene «*Hvordan kroppen utvikler seg*» fra kjerneelementet og «*nervesystemet og hormonsystemet*» fra kompetansemålet vil det havne i kvadrant 1. Det vil da være mindre handlingsrom for å lage en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomsskolen.

Diskusjon

I dette kapittelet vil jeg se på funnene fra resultatdelen i lys av tidligere forskning og relevant teori. Jeg vil også se på hva mine funn gir av muligheter for lærernes handlingsrom og det å lage en relevant og yrkesrettet undervisning. Underveis vil jeg komme innom andre områder innenfor dette feltet som det bør forskes nærmere på.

Forskningsspørsmålet for denne studien er:

Hvilket handlingsrom finnes det i læreplanen, LK20, for å utforme en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomsskolen?

Handlingsrom

En tidligere studie viste at lærerne mente at læreplanen i naturfag i LK06 på VGS ga lite rom for tilpasning (Nordby et al., 2019). Nå har det kommet en ny læreplan og min studie indikerer at det finnes handlingsrom i LK20 for å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfag på ungdomsskolen. Men det handlingsrommet jeg har funnet i min analyse er avhengig av at lærerne ser på innholdselementene i kompetansemålene i lys av innholdselementene i kjerneelementene. For hvis man kun ser på innholdselementene i kompetansemålene alene, bruker man ikke læreplanen på den måten den er ment å brukes på (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021) og handlingsrommet vil bli mindre.

Ut ifra tidligere forskning og hva som har blitt gjort i England med Applied Science (Bell & Donnelly, 2009) var ikke dette det resultatet jeg forventet å få. Når utdanningsetaten i England utviklet Applied Science var man nødt til å lage en ny læreplan, med utgangspunkt i den ordinære læreplanen for naturfaget (Bell & Donnelly, 2009). Dette mener jeg er en klar indikasjon på at den ordinære læreplanen i England ikke hadde handlingsrom for å yrkesrette naturfagundervisningen. Mine resultater viser at handlingsrommet i LK20 er så stort at det ikke er nødvendig å lage en ekstra læreplan her i Norge for å kunne yrkesrette naturfagundervisningen på ungdomsskolen.

Jeg har i denne studien sett på innholdselementene fra kjerneelementene og kompetansemålene hver for seg og i sammenheng. Hvis man kun ser på kompetansemålene etter 10. trinn i naturfag i LK20 alene vil handlingsrommet bli lite. I de 22 kompetansemålene som er i læreplanen for naturfag etter 10.trinn identifiserte jeg 46 innholdselementer. Av disse

46 innholdselementene er det 21 av de som har et stort handlingsrom. Det at innholdselementene har et stort handlingsrom betyr at innholdselementet er vurdert til å være ikke-spesifisert og at det kommer innunder minst to av Stuckey et al. (2013) sine dimensjoner for relevans.

Et eksempel på et innholdselement, fra et kompetansemål med stort handlingsrom, er innholdselementet *naturfaglige prosesser og systemer* fra kompetansemålet «*Bruke og lage modeller for å forutsi eller beskrive naturfaglige prosesser og systemer og gjøre rede for modellenes styrker og begrensninger*». Dette innholdselementet dekker et stort felt innenfor naturfaget og bør derfor være mulig å gjøre relevant for elevene. I tillegg til at det ikke er tydelig spesifisert hvilke naturfaglige prosesser og systemer elevene skal ha kunnskap om. Dette gjør at lærerne får et stort handlingsrom for å tilpasse undervisningen.

Men med min problemstilling og mitt forskningsspørsmål så holder det ikke at innholdselementet i kompetansemålet er relevant innenfor minst to av Stuckey et al. (2013) sine dimensjoner for relevans. Ett av disse dimensjonene må også være den yrkesfaglige dimensjonen. Legger man til denne faktoren er det kun 16 av de 46 innholdselementene i kompetansemålene i LK20 som gir handlingsrom for å lage en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfaget på ungdomstrinnet.

Altså er det 35% av innholdselementene i kompetansemålene som har et så stort handlingsrom at det er mulig for lærerne å lage en relevant og yrkesrettet undervisning for elevene. Dette vil få implikasjoner for undervisningen til elevene siden det til syvende og sist er kompetansemålene som beskriver hva elevene skal sitte igjen med av kompetanse etter de forskjellige trinnene (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021). Redningen til lærerne blir handlingsrommet som finnes i kjerneelementene.

Ser man på innholdselementene i kjerneelementene i naturfag i LK20 for seg finnes det et stort handlingsrom. Jeg identifiserte 14 innholdselementer i de 5 kjerneelementene som finnes i naturfaget. Og av disse 14 innholdselementene inneholdt 11 av de et stort handlingsrom.

Alle innholdselementene inneholdt også den yrkesfaglige dimensjonen. Dette er viktig for at det skal være mulig å lage ikke bare en relevant, men en relevant og yrkesrettet undervisning i naturfaget.

Et eksempel på dette er innholdselementet *teknologiske prinsipper og virkemåter* fra kjerneelementet *Teknologi*. Her er det ikke spesifisert noe om hvilke teknologiske prinsipper og virkemåter elevene skal ha kunnskap om. Og det finnes såpass mange teknologiske prinsipper og virkemåter at det bør være mulig å gjøre relevant for elevene. I tillegg har dette innholdselementet en videre progresjon til naturfaget på de yrkesfaglige studieprogrammene.

Det at det finnes et stort handlingsrom i kjerneelementene har stor virkning på hvordan lærerne kan tilpasse undervisningen. Grunnen til dette er at lærerne må bruke disse kjerneelementene for å forstå de forskjellige kompetansemålene og for å velge ut innholdet til kompetansemålene (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021). Det vil på denne måten være mulig å øke handlingsrommet i de forskjellige innholdselementene til kompetansemålene.

Man kan for eksempel ta utgangspunkt i innholdselement «*Kunnskap om jorda som system og hvordan menneskene påvirker dette systemet, skal gi elevene grunnlag til å ta bærekraftige valg*», som er et ikke-spesifisert og relevant innholdselement fra kjerneelementet *Jorda og livet på jorda*. Og se innholdselementet «*Hvordan fotosyntese og celleånding gir energi til alt levende gjennom karbonkretsløpet*» fra kompetansemålet «*gjøre rede for hvordan fotosyntese og celleånding gir energi til alt levende gjennom karbonkretsløpet*» i lys av innholdselementet fra det kjerneelementet. Innholdselementet fra kjerneelementet er ikke-spesifisert og relevant, men innholdselementet fra kompetansemålet er et spesifisert og ikke-relevant innholdselement, men som inneholder den yrkesfaglige dimensjonen. Ser man disse to i lys av hverandre vil det være handlingsrom for å lage en undervisning som er relevant og yrkesrettet i naturfaget på ungdomstrinnet.

For eksempel kan man ha et undervisningsopplegg der man har en plante i et terrarium som er fylt med eksos fra en bil og en plante i et terrarium som ikke er det. Dette vil gi mulighet til å undervise i jorda som et system, hvordan vi påvirker dette systemet og hvordan vi kan ta bærekraftige valg, samtidig som det gir mulighet til å oppfylle kompetansemålet på en måte som oppleves relevant for elevene. Dette undervisningsopplegget vil også til en viss grad være yrkesrettet siden det bruker et eksempel fra et yrkesfag (Berg, 2001).

Jeg har ikke funnet noe tidligere forskning som har sett på om det er handlingsrom i læreplanen for naturfaget i LK20 til å lage en relevant og yrkesrettet undervisning på

ungdomstrinnet. Men tidligere forskning har funnet at det ikke var handlingsrom i LK06 for å lage en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på VG1 på de yrkesfaglige studieprogrammene (Nordby et al., 2018) og at læreplanen i naturfag i LK06 hadde lite handlingsrom (Nordby et al., 2019). Nordby et al. (2018) så på koblingen mellom innholdselementene i kompetansemålene i naturfaget og de yrkesfaglige studieprogrammene på VG1 i LK06. De fant da at det ikke var handlingsrom i læreplanen, LK06, for å lage en relevant og yrkesrettet undervisning. Og i en senere studie fant Nordby et al. (2019) at lærerne syntes LK06 var lite fleksibel når det kom til å tilpasse naturfagundervisningen for yrkesfagelever. Det at læreplanen, LK06, var lite fleksibel og ikke hadde handlingsrom kunne gjøre det vanskelig å koble undervisningen opp mot forskjellige yrker (Nordby et al., 2018).

Problemet med studien til Nordby et al. (2018) er at de kun så på innholdselementene i kompetansemålene. De begrunnet dette med at naturfagslærere i hovedsak tenker på det kognitive utbytte av undervisningen og at de kognitive målene er beskrevet i kompetansemålene (Nordby et al., 2018). Grunnen til at det å kun se på kompetansemålene er problematisk, er at det ikke er slik læreplanen skal brukes, verken LK06, eller LK20. For å kunne tolke kompetansemålene riktig, er man avhengig av å se de i lys av formålet med faget. Dette gjelder både LK06 (Kunnskapsdepartementet, 2013) og LK20 (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021). Nordby et al. (2018) skriver også at resultatene i deres studie kunne ha blitt annerledes hvis de hadde inkludert større deler av læreplanen, som for eksempel formålet med faget. Grunnen til dette er at formålet med faget er beskrevet på en mer generell måte enn kompetansemålene.

En rapport fra Naturfagsenteret (2016) mente at det var et stort handlingsrom i LK06, for de yrkesfaglige programmene på videregående. Men for å kunne utnytte dette handlingsrommet krevde det at lærerne benyttet seg av en rik tolkning av kompetansemålene. Dette kan man oppnå ved å for eksempel utvide kompetansemålene, eller ved å gjøre endringer i kompetansemålene. Disse endringene kan være å omskrive kompetansemålene på en måte som gjør at de ikke blir så spesifikke, men uten at det endret innholdet. Men det kan være krevende å tolke hva som egentlig er innholdet i et kompetansemål (Eggen et al., 2015) og lærere har lite trening i å drive med læreplananalyse (Nordby et al., 2019). Mine resultater viser at det i LK20 er et stort handlingsrom uten at man trenger å utvide eller skrive om kompetansemålene. Utfordringene handler da heller om lærernes kunnskap om de forskjellige

yrkesfagene, som er liten (Wendelborg et al., 2014) utformingen av læreplanen og videre progresjon i utdannelsen.

Det er under kjerneelementet *Jorda og livet på jorda* at jeg har identifisert flest innholdselementer i kompetansemålene som har lite handlingsrom. Et eksempel er innholdselementet «*Hvordan forskere har kommet fram til evolusjonsteorien*» fra kompetansemålet «*Beskrive hvordan forskere har kommet frem til evolusjonsteorien og bruke denne til å forklare utviklingen av biologisk mangfold*». I dette innholdselementet er det klart og tydelig spesifisert hva elevene skal sitte igjen med av kunnskap og hva lærerne skal lære bort. Når det kommer til relevans så er ikke dette innholdselementet relevant for hverdagslivet til elevene her og nå. Det er heller ikke særlig relevant for å vise elevene hvordan samspillet mellom vitenskapen og samfunnet fungerer, eller for at elevene skal kunne delta i det demokratiske samfunnet. Det finnes heller ingen videre progresjon mot naturfaget på noen av de yrkesfaglige studieprogrammene. Dette innholdselementet gjør det derfor vanskelig for lærerne å skulle tilpasse undervisningen til elevene.

Og selv om man skal se kompetansemålene i lys av kjerneelementene så er det i det overnevnte tilfellet vanskelig å øke handlingsrommet ved å gjøre det. Grunnen til dette er at kompetansemålene stammer fra kjerneelementene (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021). Og det er tydelig fra hvilket innholdselement i kjerneelementet *Jorda og livet på jorda* innholdselementet til kompetansemålet stammer ifra. I kjerneelementet *Jorda og livet på jorda* finner man innholdselementet «*Hvordan jorda er dannet, og hvordan livet på jorda har utviklet seg*». Dette innholdselementet går i en direkte linje til innholdselementet «*Hvordan forskere har kommet fram til evolusjonsteorien*» fra kompetansemålet. Innholdselementet fra kjerneelementet er i likhet med det tidligere nevnte innholdselementet fra kompetansemålet et spesifisert innholdselement og mindre relevant for elevene. Slik at i dette tilfellet så vil handlingsrommet forbli lite, selv om man ser kompetansemålet i lys av kjerneelementet.

Et av kjerneelementene skiller seg ut ved å dekke de fleste kompetansemålene, og det er *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter*. 42 av de 46 innholdselementene fra kompetansemålene kommer innunder dette kjerneelementet. Kjerneelementet har følgende innholdselement: «*Forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv*». Det at dette innholdselement er ikke-spesifisert, er relevant for elevene, inneholder den yrkesfaglige dimensjonen og dekker nesten alle innholdselementene til kompetansemålene gjør at det er

med på å øke handlingsrommet til lærerne i stor grad. Elevene kan for eksempel utføre forskjellige undersøkelser basert på forskjellige naturfaglige perspektiver og med grunnlag fra forskjellige kompetansemål.

I tillegg til at *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter* er så omfattende, skal det også knyttes opp mot arbeid med de andre kjerneelementene (Kunnskapsdepartementet, 2019). Dette kjerneelementet overlapper med alle de andre kjerneelementene og det at kjerneelementer kan kombineres på denne måten gjør at handlingsrommet til lærerne blir enda større.

Men Kunnskapsdepartementet (2019) har ikke vært like heldig med alle kjerneelementene. Også kjerneelementet *Teknologi*, skal jobbes med i en kombinasjon med de andre, noe som kunne ha vært med på å øke handlingsrommet til lærerne. Men dette kjerneelementet overlapper kun med *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter* og *Energi og materie*. I utgangspunktet er det kun to innholdselementer fra to kompetansemål som kommer innunder kjerneelementet *Teknologi*. Og hvis vi ser kjerneelementet i sammenheng med de overlappende kjerneelementene øker antall innholdselementer til 5. Det kan derfor virke som at Kunnskapsdepartementet (2019) tanke om at *Teknologi* skal være et omfattende kjerneelement som *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter* har falt litt igjennom og ikke er med på å øke handlingsrommet til lærerne i nevneverdig grad.

Selv om kjerneelementet *Teknologi* ikke dekker så mange innholdselementer kan det være mulig å koble det opp mot innholdselementer i et kompetansemål som ikke kommer innunder kjerneelementet. Man kan for eksempel ta utgangspunkt i innholdselementet «*Hvordan vaksiner virker*» fra kompetansemålet «*beskrive kroppens immunforsvar og hvordan vaksiner virker, og gjøre rede for hva vaksiner betyr for folkehelsen*». Dette innholdselementet kan man så se i lys av innholdselementet «*Programmering og modellering*» fra kjerneelementet *Teknologi*. Og basert på dette kan for eksempel elevene programmere en modell eller simulering av hvordan vaksiner fungerer. Dette krever at lærerne utnytter et større handlingsrom enn det de har, men dette er noe lærere allerede gjør (Helleve et al., 2018).

I min studie har jeg sett på det jeg vil kalle det potensielle handlingsrommet i læreplanen. Det ville ha vært interessant å se på sammenhengen mellom det potensielle handlingsrommet og det erfarte og utnyttede handlingsrommet, definert av Helleve et al. (2018). For eksempel for

å se om det erfarne handlingsrommet er mindre enn det utnyttete, og om det utnyttete stemmer mer overens med det potensielle.

For at lærerne skal kunne utnytte det handlingsrommet min studie viser at læreplanen i naturfag i LK20 har, kreves det at lærere og skoleeiere har god trening i læreplanarbeid. Men det kan virke som om både lærere og skoleeiere mangler denne kompetansen (Nordby et al., 2019). Lærerne synes det er krevende å komme opp med kriterier, at det stjeler mye tid og at det egentlig ikke er nødvendig, siden de som lager læreverkene allerede har gjort jobben for dem (Ottesen & Møller, 2010). Læreverkene er den ressursen lærerne bruker mest og er mest fornøyd med (Rødnes & de Lange, 2011). Dette fører til at hvordan lærebokforfatterne har tolket kompetansemålene vil påvirke undervisningen til lærerne (Eggen et al., 2015). Alt dette kan være med å bidra til at lærere er usikre på hvor stort handlingsrom de egentlig har når det kommer til muligheten for å yrkesrette undervisningen (Nordby et al., 2019).

Både i min og i Nordby et al. (2018) sin studie har vi kun sett på kunnskapsdimensjonen av kompetansemålene, det elevene skal sitte igjen med av kunnskap. I tillegg har jeg sett på kunnskapsdimensjonene i kjerneelementene. Dette valget ble tatt fordi erfaringene til Nordby et al. (2018) er at ferdighetsdimensjonen i kompetansemålene, det elevene skal kunne gjøre, ikke er begrensende for handlingsrommet. Dette har jeg underveis i studien innsett at er en stor begrensning av undersøkelsen, sett i et yrkesrettet perspektiv, da de fleste yrkesfag er håndverkerfag. Grunnen til at det er en begrensning er at det under «*fagets relevans og sentrale verdier*» står at naturfaget blant annet skal bidra til «*skaperglede*» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Dette blir repetert under kjerneelementet «*naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter*» og under kjerneelementet «*Teknologi*» står det at elevene skal «*skape teknologi*» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Om elevene kan bruke en loddebolt og annet håndverkerverktøy eller om undervisningen må baseres på saks og papir kan sette begrensinger for hva elevene kan skape og oppleve av skaperglede. Elevenes praktiske ferdigheter og det de kan gjøre, kan derfor begrense handlingsrommet til lærerne. Hvordan elevenes ferdigheter kan påvirke lærerens handlingsrom er derfor noe det bør forskes videre på.

Yrkesretting

Min studie viser at det finnes gode muligheter for lærerne å yrkesrette naturfagundervisningen på ungdomsskolen. Dette stemmer ikke overens med funnene til Nordby et al. (2018) som i

sin studie fant at få av kompetansemålene i naturfag i LK06 på VG1 kunne koples opp mot de ulike yrkesfaglige studieprogrammene. Og de konkluderte med at det derfor var utfordrende for lærerne å tilpasse undervisningen til forskjellige yrker.

Mine funn derimot viser at alle innholdselementene i kjerneelementene inneholder den yrkesfaglige dimensjonen og i kompetansemålene gjelder det for 35 av 46 innholdselementer. Det at et innholdselement inneholder den yrkesfaglige dimensjonen betyr at det er en videre progresjon til naturfaget på VGS på et eller flere av de yrkesfaglige studieprogrammene. Dette mener jeg at legger forholdene til rette for at lærerne kan og bør yrkesrette undervisningen.

Og lærerne bør yrkesrette undervisningen fordi en del av grunnskoleopplæringen er å sørge for at elevene har et best mulig utgangspunkt når det kommer til, blant annet, videre utdanning og arbeidsliv (Kunnskapsdepartementet, 2017). Elevene har derfor en rett til å få et innblikk i hva som venter de på videregående. Og siden litt over 50% av elevene søker seg videre til yrkesrettet studieprogram på VG1 (Utdanningsdirektoratet, u.å.) så bør undervisningen også være yrkesrettet.

Men ikke alle innholdselementene fra kompetansemålene som inneholder den yrkesfaglige dimensjonen har et stort handlingsrom. Et eksempel er innholdselementet «*Massebevaring*» fra kompetansemålet «*utforske kjemiske reaksjoner, forklare massebevaring og gjøre rede for betydninger av noen forbrenningsreaksjoner*». Dette innholdselementet er spesifisert og kommer ikke inn under minst to av Stuckey et al. (2013) dimensjoner for relevans. Men innholdselementet inneholder den yrkesfaglige dimensjonen, siden det har en progresjon videre til naturfaget på videregående for de yrkesfaglige studieprogrammene: «Blomster, interiør og eksponeringsdesign», «Helse og oppvekstfag» og «Restaurant og matfag» (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Disse tre yrkesfaglige studieprogrammene har følgende kompetansemål i naturfag: «*utforske egenskaper og reaksjoner til noen stoffer og stoffblandinger som er relevante for eget utdanningsprogram*» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Dermed er det mulig å yrkesrette innholdselementet «*Massebevaring*» i naturfaget på ungdomsskolen selv om handlingsrommet er lite. Dette kan blant annet oppnås ved å undervise om kjemiske reaksjoner ved baking.

Enkelte innholdselement i kompetansemålene inneholder ikke den yrkesfaglige dimensjonen. For eksempel «*Naturfaglige fenomener*» fra kompetansemålet «*bruke programmering til å utforske naturfaglige fenomener*». Men siden innholdet i kompetansemålene skal hentes fra kjerneelementene (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021) kan det allikevel være mulig å yrkesrette dette innholdselementet. Dette kompetansemålet kommer inn under kjerneelementet *Teknologi* hvor alle innholdselementene har den yrkesmessige dimensjonen. Man kan for eksempel se innholdselementet «*Naturfaglige fenomener*» fra kompetansemålet i sammenheng med innholdselementet «*Hvordan teknologi kan bidra til løsninger, men også skape nye utfordringer*» fra kjerneelementet. Elevene kan for eksempel se på fenomenet vibrasjon gjennom bruken av muttertrekkere på et bilverksted. En muttertrekker er et verktøy som hjelper til med å få løs bolter som sitter fast, og er dermed et eksempel på teknologi som har bidratt til en løsning. Utfordringen med bruken av en muttertrekker er at det kan føre til vibrasjonsskader. Man har dermed yrkesrettet et innholdselement som i utgangspunktet ikke inneholder den yrkesmessige dimensjonen ved å bruke kjerneelementet.

Ved å yrkesrette undervisningen på den måten som i eksemplene over, kan man vise at det er nødvendig med naturfaglig kunnskap i de yrkesfaglige studieprogrammene og yrkene (Berg, 2001; Hiim, 2015). Og eksemplene viser at man kan få dekt kompetansemålene og kjerneelementene uten at elevene trenger å sitte igjen med en dårligere kompetanse, som mange lærere bekymrer seg over (Bell & Donnelly, 2006; Bell et al., 2009; Meld. St. 44 (2008-2009); Stene et al., 2014; Wendelborg et al., 2014). Det at elevene, og lærerne, får et større innblikk i hvordan naturvitenskapene blir brukt i forskjellige yrker kan også være med å fjerne noen av fordommene mot yrkesfag. Dette kan igjen bidra til at elever kan slippe å høre at de er dumme (Lereng, 2018; Ruud, 2018), eller at de kaster bort livet sitt (Roness, 2022).

Det at det er muligheter for å yrkesrette undervisningen kan også være en indikasjon på at det har skjedd en endring i LK20 i forhold til tidligere læreplaner. Og at fokuset i opplæringen ikke lenger er kun å forberede elevene på en høyere utdanning (Field et al., 2010; Sjøberg & Schreiner, 2010). Det hadde vært spennende å se nærmere på om lærere og elever med LK20 fremdeles mener at pensumlitteraturen, eksamen og læreplanen ikke er særlig yrkesrettet (Wendelborg et al., 2014).

Min studie viser at det er mulig å yrkesrette undervisningen og læreplanen sier at lærerne skal forberede elevene for videre utdanning og arbeidsliv (Kunnskapsdepartementet, 2017). Dette

kan få konsekvenser for lærernes arbeid med eksamen. Eksamen er en av grunnene til at lærerne er negative til å yrkesrette undervisningen. Lærerne ser nemlig ikke noe grunn til å yrkesrette undervisningen, når eksamen ikke er yrkesrettet (Nordby et al., 2019; Wendelborg et al., 2014). Og det er det lærerne forventer at skal komme på eksamen som styrer innholdet i undervisningen (Nordby et al., 2019). Men den formelle rammefaktoren som styrer innholdet i undervisningen er læreplanen (Biesta et al., 2015; Nordby et al., 2018). Og det er kjerneelementene som styrer innholdet i kompetansemålene. Kompetansemålene igjen beskriver hva elevene skal besitte av kunnskap etter de ulike klassetrinnene (Utdanningsdirektoratet, 31.08.2021). Altså er det innholdet i undervisningen som styrer innholdet i eksamen, og ikke motsatt. Og som min studie viser er det ingen grunn til at dette innholdet ikke kan være yrkesrettet.

Lærerne er også bekymret for hva en eventuell sensor mener om en yrkesrettet eksamen. Grunnen til dette er at lærerne er bekymret for at yrkesrettet kunnskap ikke skal bli sett på som like mye verdt som tradisjonell naturfaglige kunnskap (Nordby et al., 2018). Men eksamen i naturfag var i LK06 en lokalgitt praktisk-muntlig eksamen, både for 10. trinn og for VG1 (Kunnskapsdepartementet, 2013) og er det fremdeles i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2019). Det at en eksamen er lokalgitt betyr at eksamen blir laget på skolen til elevene og at faglæreren lager oppgaven i samarbeid med sensoren. Sensoren vil være fra en annen skole. Mens det at den er praktisk betyr at eksamen skal ha innslag av et forsøk eller en aktivitet som har blitt gjennomført i undervisningen (Bøhle et al., 2021). Altså har læreren stor mulighet til å påvirke eksamensoppgaven til elevene. Det er ikke noe sensoren gjør alene.

I min studie har jeg kun sett på progresjonen i læreplanen fra grunnskolen opp mot naturfaget på VG1, med spesielt fokus på de yrkesrettede studieprogrammene. Men man kunne også ha sett på progresjonen opp mot læreplanen til de forskjellige yrkesfaglige studieprogrammene, dette mener jeg ville ha økt handlingsrommet for å yrkesrette. Dette ville blant annet ha gjort det mulig å yrkesrette kompetansemål på grunnskolen som ikke har en progresjon mot naturfaget på de yrkesrettede studieprogrammene. For eksempel kunne kompetansemålet: «*Bruke programmering til å utforske naturfaglige fenomener*» (Kunnskapsdepartementet, 2019) bli koplet opp mot kompetansemålet «*Bygge og programmere et selvvalgt produkt som består av mikrokontroller, analoge kretser, relevante sensorer og aktuatorer for å oppnå ønsket virkemåte*» fra læreplanen i Elektro og datateknologi (Kunnskapsdepartementet, 2020a). Eller kompetansemålet «*Beskrive hvordan forskere har kommet fram til*

evolusjonsteorien og bruke denne til å forklare utviklingen av biologisk mangfold» (Kunnskapsdepartementet, 2019) kunne ha blitt koplet opp mot kompetansemålet *«Klassifisere og presentere et utvalg av arter og materialer og velge materialer ut fra arbeidsoppdrag og materialenes egenskaper»* fra læreplanen i Naturbruk (Kunnskapsdepartementet, 2020b). Ingen av de overnevnte kompetansemålene fra grunnskolen har en videre progresjon mot naturfaget på de yrkesfaglige studieretningene. Men ved å se på læreplanen for de forskjellige yrkesfaglige studieretningene kan det allikevel være mulig å både yrkesrette kompetansemålene og tenke på den videre progresjonen for elevene. Det å se progresjonen i læreplanen i naturfaget direkte opp mot læreplanene til de forskjellige yrkesfaglige studieprogrammene er noe det bør forskes nærmere på.

Relevans

Det er en utfordring i naturfag at elevene, særlig i 12-16 års alderen (Stuckey et al., 2013), ikke synes faget er relevant for dem (Eilks & Hofstein, 2017; Holbrook & Rannikmae, 2017; Schreiner & Sjøberg, 2004; Stuckey et al., 2013), selv om man bør kunne anta at læreplanen i naturfag bygger på hva man mener er relevant for elevene (Stuckey et al., 2013).

Min studie viser at læreplanen, LK20, i naturfag er relevant for elevene på ungdomsskolen. 13 av de 14 innholdselementene i kjerneelementene inneholder minst to av dimensjonene for relevans (Stuckey et al., 2013) og det samme gjelder 30 av de 46 innholdselementene i kompetansemålene. Det at flere av innholdselementene i kjerneelementene er relevante for elevene enn i kompetansemålene er ikke så overraskende siden kjerneelementene gjelder for hele grunnopplæringen og VG1 og VG3 påbygging, mens kompetansemålene kun gjelder etter hvert trinn.

Som med handlingsrommet og yrkesrettingen er det under kjerneelementet *«Naturvitenskapelige tenkemåter og praksiser»* at jeg fant flest innholdselementer i kompetansemålene som er relevante for elevene, 42 av 46 innholdselementer. Dette har igjen sammenheng med at det er dette kjerneelementet som er det mest overgripende og generelle av kjerneelementene.

Det er under kjerneelementet *«Jorda og livet på jorda»* jeg fant flest innholdselementer som er mindre relevant for elevene. Som for eksempel innholdselementet *«Hvilke observasjoner som støtter platetektonikkteorien»* fra kompetansemålet *«bruke platetektonikkteorien til å*

forklare jordas utvikling over tid og gi eksempler på observasjoner som støtter teorien». Og innholdselementet «Hvordan forskere har kommet fram til evolusjonsteorien» fra kompetansemålet «beskrive hvordan forskere har kommet fram til evolusjonsteorien og bruke denne til å forklare utvikling av biologisk mangfold». Hovedgrunnen til at jeg mener at disse innholdselementene er mindre relevante for elevene er at de ikke inneholder den yrkesfaglige dimensjonen og at jeg har vurdert de som ikke er relevante for hverdagslivet til elevene her og nå.

Men de resultatene jeg har kommet frem til kunne ha endret seg hvis noen andre utførte analysen. Resultatene jeg har kommet frem til er avhengige av mine tidligere erfaringer og nåværende kunnskap, og vil derfor være vanskelig å kopiere (Johannessen et al., 2011). Slik at en som har en større kunnskap om biologi, geologi, eller en som jobber som brønnoperatør kunne ha kommet frem til andre resultater, enn det jeg gjorde i avsnittet ovenfor. Og om noe oppleves som relevant for en person er i bunn og grunn opp til den enkelte person å avgjøre (Holbrook, 2008; Nordby et al., 2018).

Det er et mål i grunnopplæringen i den norske skole at elevene skal føle at undervisningen er relevant for dem (Meld. St. 28 (2015-2016)). Selv om min studie viser at læreplanen i naturfag er relevant for elevene på ungdomsskolen, så må lærerne snakke med elevene og spørre dem hva de mener er relevant for dem. Dette slipper lærerne ikke unna, for det er et krav til lærerne om at de vet hva som er relevant for elevene (Kunnskapsdepartementet, 2017; Opplæringslova - oppll, 1998).

Relevans og yrkesretting

Mine funn viser at man kan lage en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomsskolen, men ikke hvordan man kan gjøre det. Dette er noe man bør forske nærmere på.

Et mulig skritt på veien er at man kan se på forholdet mellom relevans og yrkesretting på to forskjellige måter. Man kan se på yrkesretting som en del av relevans (Stuckey et al., 2013). Det vil si at yrkesretting blir brukt som et verktøy for at elevene skal oppleve undervisningen som mer relevant for dem (Wendelborg et al., 2014). For å få til en mer relevant undervisning må lærerne bruke sine pedagogiske og didaktiske verktøy for å tilpasse undervisningen til de

enkelte elevene (Stene et al., 2014). Og yrkesretting kan være et slikt didaktisk verktøy, som samtidig bidrar til at elevene føler mer mening og mestring (NOU 2008:18, 2008).

Man kan også se på relevans som en del av yrkesretting. Relevans kan da være med på å utvide begrepet yrkesretting. Dette innebærer at elevene skal forstå hvordan det de lærer i naturfagundervisningen kan brukes i hverdagen, i et fremtidig yrke, videre i utdannelsen og som en deltaker av samfunnet. Med andre ord, så skal elevene vite hvorfor de lærer det de lærer (Wendelborg et al., 2014).

Begge måter å se på relevans på, mener jeg er nødvendig. Den første måten å se på yrkesretting og relevans, handler om å gjøre undervisningen relevant for elevene. Den andre måten handler om å gjøre elevene klar over at det er relevant for dem. Det hjelper lite at man selv mener at undervisningen man har laget er relevant, hvis ikke elevene er klar over hvorfor den er relevant. Det at elevene vet hvorfor de lærer det de lærer kan ha betydning for elevenes læringsutbytte (Wendelborg et al., 2014). Med andre ord så holder det ikke å si: «Dette er viktig å kunne hvis man er rørlegger», man må også forklare hvorfor det er viktig å kunne hvis man er rørlegger.

Konklusjon og avslutning

Så hva er svaret på mitt forskningsspørsmål:

Hvilket handlingsrom finnes det i læreplanen, LK20, for å utforme en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomsskolen?

Jeg mener at mine funn viser at det finnes handlingsrom i LK20 for å utforme en relevant og yrkesrettet naturfagundervisning på ungdomsskolen. Dette handlingsrommet kommer til syne ved at flere innholdselementer, både i kjerneelementene og i kompetansemålene, har en progresjon til de forskjellige yrkesfaglige studieprogrammene. Mange av innholdselementene har også en relevans for elevene både på den individuelle og i den samfunnsmessige dimensjonen. Ved at et flertall av innholdselementene i kompetansemålene heller ikke har et spesifisert innhold, og at innholdselementene i kjerneelementene er generelle, står lærerne nok så fritt til å velge innholdet i egen undervisning. Dette gjør det mulig for lærerne å tilpasse undervisningen til elevene.

Alle elever har krav på at opplæringen deres er tilpasset deres egne evner og forutsetninger (Opplæringslova - oppl, 1998) og opplæringa i skolen skal legge til rette for læring for alle elever (Kunnskapsdepartementet, 2017). Altså har både elevene som har tenkt til å ta et av de yrkesfaglige studieprogrammene, og de som har tenkt til å ta studiespesialiserende, krav på en undervisning som er tilpasset deres behov.

Elevene i ungdomsskolen ønsker seg også en mer relevant og praktisk undervisning (Meld. St. 20 (2012-2013)) og de siste årene så har 50% av ungdomsskoleelevene søkt seg videre til ett av de yrkesfaglige studieprogrammene (Utdanningsdirektoratet, u.å.). Dette stiller store krav til lærerne.

Mine funn, elevenes krav til opplæring, elevens ønsker og søkertallene har klare implikasjoner for hvordan lærerne bør jobbe med naturfaget, og det er ingen tvil om at den bør yrkesrettes. Samtidig så vil jeg understreke at ved yrkesretting av undervisningen vil allikevel det meste av undervisningen gå med til en generell opplæring, og at hovedmålet fremdeles er en generell utdanning. Det er altså ikke snakk om en yrkesutdanning hvor det meste av tiden går med til å lære praktiske ferdigheter og teori knyttet opp mot et spesifikt yrke (Lauglo, 2010).

Yrkesretting må bli sett på som et didaktisk verktøy som lærerne kan bruke i undervisningen (Stene et al., 2014; Wendelborg et al., 2014). Som et didaktisk verktøy kan yrkesretting benyttes på to forskjellige måter, induktivt eller deduktivt. Induktivt betyr at man tar utgangspunkt i et yrke, for så å sette det yrke i en naturfaglig sammenheng. En deduktiv fremgang vil si at man tar utgangspunktet i naturfaget og så ser hvordan dette kan brukes i et yrke (Myren & Nilsen, 2001).

Det begge fremgangsmåtene har til felles er at de stiller krav til lærerne om at de har kunnskap om yrkesfag. Men lærerne kan lite om yrkesfag (Hiim, 2015; Wendelborg et al., 2014) og dette gjør det vanskelig for dem å yrkesrette undervisningen. Og for at undervisningen skal bli god sier det seg selv at lærerne må ha kunnskap om de temaene de skal undervise i (Wendelborg et al., 2014).

Det finnes en del utfordringer når det kommer til yrkesretting. De jeg vil trekke frem er kompetansen til lærerne, både når det kommer til kompetanse om yrkesretting og yrkesfag (Hiim, 2015; Wendelborg et al., 2014), og når det kommer til kompetanse om læreplanarbeid (Nordby et al., 2019). For at elevene skal få den opplæringen de har krav på, må dette være på plass.

Jeg har i diskusjonen gitt noen frempek på videre forskning. Man burde i tillegg til disse frempekene også se på hvordan yrkesfag blir representert i læreverk og om det foregår yrkesretting i de forskjellige læreverkene på ungdomstrinnet. Jeg er også av den oppfattelse av at dette temaet ikke trenger å begrense seg til naturfaget, men er like aktuelt i alle de andre fagene.

Helt til slutt vil jeg svare på spørsmålet til Øyvind: «*Hvorfor det ikke er mulig for en som vil bli mekaniker å lære mer om dette allerede på ungdomsskolen?*» (Waksvik et al., 2021).

Kjære Øyvind.

Det er fullt mulig for en som går på ungdomsskolen å få et innblikk i en bilmekanikers verden. De samme lovene og teoriene som gjelder i fysikk, biologi og kjemi gjelder også for en bilmekaniker. Eller for en tømmer, kokk eller en frisør. Og jo bedre forståelse du har for naturfaget, jo bedre mekaniker vil du bli. Det er lettere å feilsøke på elektriske anlegg hvis du

har en forståelse for Ohms lov og Kirchhoffs lover. Eller forstå meningen med en ekspansjonstank hvis du har en forståelse for partikkelmodellen. Eller forstå viktigheten av å senke utslippene fra en bil hvis du har en forståelse for karbonets og nitrogenets kretsløp. Og enda er det mange flere eksempler, bilvoks, viskositet på oljer, kraftoverføringer, energieffektivitet osv. Utfordringen for dine lærere, og deg, er å sette denne kunnskapen inn i en bilmekanikers verden. Eller en tømrers, kokks eller en frisørs verden. Lykke til videre med utdannelsen. Bilmekaniker er et fantastisk yrke.

Kilder

- Bell, J. & Donnelly, J. (2006). A Vocationalized School Science Curriculum? *International Journal of Science Education*, 28(12), 1389-1410.
<https://doi.org/10.1080/09500690600708600>
- Bell, J. & Donnelly, J. (2009). Applied Science in the English school curriculum: the meaning and significance of 'vocalization'. *Journal of Curriculum Studies*, 41(1), 25-47.
<https://doi.org/10.1080/00220270802527138>
- Bell, J., Donnelly, J., Homer, M. & Pell, G. (2009). A Value-Added Study of the Impact of Science Curriculum Reform Using the National Pupil Database. *British Educational Research Journal*, 35(1), 119-135. <https://www.jstor.org/stable/40375559>
- Berg, T. (2001). Yrkesretting av allmennfag: pliktløp eller kjærlighet? I W. Wasenden (Red.), *Yrkesretting som pedagogisk prosess* (s. 32-45). Høgskolen i Akershus.
- Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, Symbolic Control and Identity. Theory, Research, Critique. Revised Edition* (Revised. utg.). Rowman & Littlefield.
- Biesta, G., Priestley, M. & Robinson, S. (2015). The role of beliefs in teachers agency. *Teachers and Teaching*, 21(6), 624-640.
<https://doi.org/10.1080/13540602.2015.1044325>
- Bøhle, K., Svorkmo-Lundberg, M. & Bedin, T. (2021, 03.09.2021). *Eksamenordning i naturfag for elever og privatister* ndla - Nasjonal digital læringsarena.
<https://ndla.no/nb/subject:1:f2e831f5-2365-4ac8-bfce-4fc38323d91b/topic:7:1355b0be-d414-4abf-bfa2-3e9b5f41878f/topic:7:e20efa82-9227-4330-a29d-30bcee33966a/resource:1:53722>
- Engen, P.-O., Bøe, M. V., Fimland, N., Johansen, A., Nilsen, T., Olsen, R. V., Reitan, B., Trudeng, M., Tsigaridas, K. G., Urdahl, H. & Øren, F. (2015). *Naturfagene i norsk skole*. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/forskningsrapporter/naturfag-rapport.pdf>
- Eilks, I. & Hofstein, A. (2017). Curriculum development in science education. I K. S. Taber & B. Akpan (Red.), *Science Education. An International Course Companion* (s. 169-181). Sense Publishers.
- Field, S., Hoeckel, K., Kis, V. & Kuczera, M. (2010). *Learning for Jobs. Synthesis Report of the OECD Reviews of Vocational Education and Training*. OECD.
<https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/Learning%20for%20Jobs%20book.pdf>

- Gjevjon, E. R. (2019). Tema, problemstilling, hensikt, forskningsspørsmål, hypotese og mål - hva er hva? *Sykepleien Forskning*. <https://doi.org/10.4220/Sykepleienf.2019.79024>
- Helleve, I., Ulvik, M. & Smith, K. (2018). "Det handler om å finne sin egen form" Læreres profesjonelle handlingsrom - hvordan det blir forstått og utnyttet. *Acta Didactica Norge*, 12(1), 22. <https://doi.org/https://doi.org/10.5617/adno.4794>
- Hiim, H. (2015). Kvalitet i yrkesutdanningen-Resultater fra et aksjonsforskningsprosjekt om yrkesforankring av innholdet i yrkesutdanningen. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 99(02), 136-148.
- Holbrook, J. (2008). Introduction to the Special Issue of Science Education International Devoted to PARSEL. *Science Education International*, 19(3), 257-266. http://www.icasonline.net/sei/september2008/19-3-september-2008-257_266.pdf
- Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2017). Context-based teaching and socio-scientific issues. I K. S. Taber & B. Akpan (Red.), *Science Education-An International Course Companion* (s. 279-294). Sense Publishers.
- Hsieh, H.-F. & Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitativ Content Analysis. *Qualitativ health research*, 15(9), 1277-1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Johannessen, A., Tuft, P. A. & Christoffersen, L. (2011). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg.). Abstrakt forlag.
- Kunnskapsdepartementet. (2006). *Læreplan i naturfag* (NAT1-01). <https://www.udir.no/k106/NAT1-01?lplang=http://data.udir.no/k106/nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2010). *Læreplan i naturfag* (NAT1-02). <https://www.udir.no/k106/NAT1-02?lplang=http://data.udir.no/k106/nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2013). *Læreplan i naturfag* (NAT1-03). <https://www.udir.no/k106/NAT1-03?lplang=http://data.udir.no/k106/nob#>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen* (Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.). <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag* (NAT01-04). <https://data.udir.no/k106/v201906/laereplaner-lk20/NAT01-04.pdf?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2020a). *Læreplan i vg1 elektro og datateknologi* (ELE01-03). <https://www.udir.no/lk20/ele01-03>
- Kunnskapsdepartementet. (2020b). *Læreplan i vg1 naturbruk* (NAB01-03). <https://www.udir.no/lk20/nab01-03>

- Kvam, V. (2016). *Jakten på den gode skole. Utdanningshistorie for lærere.* . Universitetsforlaget.
- Lauglo, J. (2010). Vocationalised Secondary Education Revisited. I J. Lauglo & R. Maclean (Red.), *Vocationalised Secondary Education Revisited* (s. 3-49). Springer.
- Lereng, A. (2018, 30.01.2018). *Kampen mot holdningene.* Aftenposten.
<https://www.aftenposten.no/meninger/sid/i/On3GOA/kampen-mot-holdningene>
- Meld. St. 20 (2012-2013). *På rett vei.* Kunnskapsdepartementet.
<https://www.bufdir.no/bibliotek/Dokumentside/?docId=BUF00002599>
- Meld. St. 28 (2015-2016). *Fag - Fordypning - Forståelse En fornyelse av Kunnskapsløftet.* Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>
- Meld. St. 44 (2008-2009). *Utdanningslinja.* Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-44-2008-2009/id565231/>
- Myren, K. A. & Nilsen, S. E. (2001). Hvordan arbeide med yrkesretting av de allmenne fag i yrkesfaglige studieretninger? I W. Wasenden (Red.), *Yrkesretting som pedagogisk prosess* (s. 66-79). Høgskolen i Akershus.
- Naturfagsenteret. (2016). *FYR - Fellesfag, yrkesretting og relevans* (1/2016). Naturfagsenteret.
<https://www.naturfagsenteret.no/c1515378/binfil/download2.php?tid=2156237>
- Nordby, M., Reitan, B. & Jónsdóttir, G. (2018). Naturfag for yrkesfagelever: Er det handlingsrom i læreplanen til å utforme relevant og yrkesrettet undervisning? *Acta Didactica Norge*, 12(3), Art. 8, 24 sider. <https://doi.org/10.5617/adno.5636>
- Nordby, M., Reitan, B. & Jónsdóttir, G. (2019). To naturfaglærere og deres undervisning i naturfag for yrkesfagelever. *Nordic Studies in Science Education*, 15(1), 6-21.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5617/nordina.5444>
- NOU 2008:18. (2008). *Fagopplæring for framtida.* Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2008-18/id531933/>
- Opplæringslova - oppl. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova)* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata.
https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61/KAPITTEL_3#KAPITTEL_13
- Ottesen, E. & Møller, J. (2010). *Underveis, men i ulikt tempo. Et blick inn i ti skoler etter tre år med Kunnskapsløftet* (37/2010). U. NIFU STEP/Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. <https://nifu.brage.unit.no/nifu->

- [xmlui/bitstream/handle/11250/279538/NIFUrapport2010-37.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://hdl.handle.net/11250/279538/NIFUrapport2010-37.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Roness, E. (2022, 22.01.2022). Virkelighetens "Hege". *NRK*. <https://p3.no/virkelighetens-hege/>
- Ruud, M. (2018, 04.09.2018). Jan Tore Sanner vil skrote fordommene mot yrkesfag. *Utdanningsnytt*. <https://www.uttanningsnytt.no/i/jan-tore-sanner-vil-skrote-fordommene-mot-yrkesfag/150485>
- Rødnes, K. A. & de Lange, T. (2011). *Læreres bruk av og erfaringer med veiledninger til læreplaner for fag og veiledning i lokalt arbeid med læreplaner*. U. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. <https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/forskningsrapporter/lareres-bruk-av-og-erfaringer-med-veiledninger-til-lareplaner-for-fag-og-veiledning-i-lokalt-arbeid-med-lareplaner.pdf>
- Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2004). *Sowing the Seeds of ROSE. Background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE (The Relevance of Science Education) - a comparaative study of students` views of science and science education*. Unipub AS. <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/32303/AD0404.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sjøberg, S. & Schreiner, C. (2010). The ROSE project: An overview and key findings. I. Oslo: University of Oslo. <https://www.cemf.ca/PDFs/SjobergSchreinerOverview2010.pdf>
- Stene, M., Haugset, A. S. & Iversen, J. M. V. (2014). *Yrkesretting og relevans i fellesfagene. En kunnskapsoversikt*. (2014:1). T. F. o. U. AS.
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R. & Eilks, I. (2013). The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49(1), 1-34. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.802463>
- Utdanningsdirektoratet. (31.08.2021). *Hvordan ta i bruk nye læreplaner?* Utdanningsdirektoratet,. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hvordan-ta-i-bruk-lareplanen/>
- Utdanningsdirektoratet. (2014). *Rammeverk for FYR-prosjektet (2014–2016)*. Udir. <https://www.udir.no/globalassets/upload/fyr/rammeverk-fyr.pdf>

Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Kompetansemål og vurdering* ((NAT01-04)).

<https://www.udir.no/lk20/nat01-04/kompetansemaal-og-vurdering/kv78?Progresjon=true>

Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Kompetansemål og vurdering* ((NAT01-04)).

<https://www.udir.no/lk20/nat01-04/kompetansemaal-og-vurdering/kv78?lang=nob&Kjerneelementer=true>

Utdanningsdirektoratet. (u.å.). *Søkere til videregående opplæring – utdanningsprogram*.

Hentet 14.september 2021 fra [https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-videregaende-skole/sokere-vgs/sokere-utdanningsprogram/?rapportsideKode=VGO_Soeker_UtdprogAar&filtre=FylkeID\(-10\)_KjoennID\(-10\)_ProgramomraadeID\(-13_-10\)_TidID\(202107\)_TrinnID\(-12_-10_10_11_12\)&radsti=F!\(-10\)_*\(-10.5.*\)_\(-10.*\)#](https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-videregaende-skole/sokere-vgs/sokere-utdanningsprogram/?rapportsideKode=VGO_Soeker_UtdprogAar&filtre=FylkeID(-10)_KjoennID(-10)_ProgramomraadeID(-13_-10)_TidID(202107)_TrinnID(-12_-10_10_11_12)&radsti=F!(-10)_*(-10.5.*)_(-10.*)#)

Waksvik, G., Mejlbo, K. & Ruud, M. (2021). Mekker på motivasjonen. *Utdanning*, (6), 10-15.

Wendelborg, C., Røe, M. & Martinsen, A. (2014). *Yrkesretting og relevans i praksis* (Rapport 2014 Mangfold og inkludering). N. S. AS.

<https://samforsk.no/uploads/files/Publikasjoner/Rapport-Yrkesretting-og-relevans-i-praksis-WEB.pdf>