Mette Nordby

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Berit Reitan

Universitetet i Oslo

Guðrún Jónsdóttir

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

DOI: <http://dx.doi.org/10.5617/adno.5636>

Red. anm.: Artikkelen nedenfor er en korrigert versjon av Nordby, Reitan & Jónsdóttir (2018), opprinnelig publisert online 30.11.2018. Forfatterne oppdaget feil i kvantifiseringen av resultatene og fikk tillatelse til å korrigere tallene. Samtidig ble enkelte trykkfeil uten betydning for innholdet korrigert. Versjonen som inneholdt feil tall ble den 04.02.2019 fjernet fra nettet og erstattet med nedenstående, korrigerte versjon. En fullstendig oversikt over de innholdsmessige endringene som er gjort, finnes til slutt i artikkelen.

Naturfag for yrkesfagelever:

Er det handlingsrom i læreplanen til å utforme relevant og yrkesrettet undervisning?

Sammendrag

Fra flere hold blir innholdet i fellesfagene trukket fram som en årsak til dårlig motiverte elever og frafall i yrkesopplæringen. Forskriften til opplæringsloven stiller eksplisitte krav til at opplæringen i fellesfagene skal være tilpasset de ulike studieprogrammene. Denne studien stiller spørsmål om hvor stort handlingsrom kompetansemålene i læreplanen i naturfag gir lærere til utforming av relevant og yrkesrettet undervisning for yrkesfagelever. Vi har utviklet en analysemetode egnet til å vurdere om et innholdselement i et kompetansemål 1) vil være relevant for yrkesfagelever ved ulike studieprogram, og 2) mulig å tilpasse til yrkesfagelever ved ulike studieprogram. Vi har funnet at kompetansemålene i læreplanen i naturfag setter opp et relativt begrenset handlingsrom med tanke på utforming av relevant og yrkesrettet undervisning for yrkesfagelever. For å realisere kravet om at opplæringen i naturfag skal være tilpasset de ulike studieprogrammene mener vi at det må legges bedre til rette for dette i fremtidige læreplaner. På bakgrunn av funn i denne studien ser vi et behov for ytterligere forskning på yrkesfagelevers opplevelse av relevans i naturfag.

Nøkkelord: *læreplananalyse, naturfag, yrkesfag, relevans, yrkesretting, yrkesfagelever*

School science for vocational students: Is there scope for action in the curriculum to design relevant teaching adapted to the various vocational programs?

Abstract

From several sources, the curriculum in the common core subjects is accentuated as a reason for poorly motivated students and dropouts in upper secondary vocational education in Norway. The Regulation for the Education Act makes explicit demands that the teaching in the common core subjects should be adapted to the various vocational programs. This study questions the scope for action in the school science curriculum to create teaching for vocational students that is relevant and adapted to the various vocational programmes. We have developed an analytical method suitable for detecting if a content item in a competence aim 1) will be relevant for vocational students in the different vocational programs, and 2) is possible to adapt to vocational students in the different vocational programs. We have found that the competence aims in the school science curriculum establish a relatively limited scope for action in regards to designing relevant teaching, adapted to vocational students. In order to realize the requirement for adaption to the various vocational programs, we claim that this should be facilitated in future school science curricula. Based on findings in this study, we see a need for further research on vocational students and their experience of relevance in school science.

Keywords: curriculum analysis, school science, vocational education, relevance, adaptation to vocational education

Innledning

Denne studien analyserer læreplanen i fellesfaget naturfag for yrkesfagelever (Utdanningsdirektoratet, 2017a). Studien vil kunne ha overføringsverdi til andre fellesfag som også skal yrkesrettes; norsk, matematikk og engelsk.

I 23 år har læreplanverkene Reform 94 og Kunnskapsløftet (LK06) gitt føringer om yrkesretting av fellesfagene for å gjøre dem mer relevante for elever i yrkesopplæringa. Til tross for dette blir innholdet i fellesfagene fortsatt trukket fram som en årsak til mindre motiverte elever og frafall (Kunnskapsdepartementet, 2016). Den sparsomme litteraturen om naturfag for yrkesfagelever viser at elever opplever faget som mindre meningsfullt (Elstad & Turmo, 2009; Johansen, 2015; Knain, 2003; Nordby, Reitan, & Jónsdóttir, 2019; Utvær, 2015).

Det er nå varslet fornyelse av læreplanverket Kunnskapsløftet (Utdanningsdirektoratet, n.d.). Meld. St. 28 (2015–2016) anbefaler at 20–30 % av

kompetansemålene i naturfag blir yrkesspesifikke i ny læreplan (Kunnskapsdepartementet, 2016). En revidering av en læreplan bør etter vår mening starte med en analyse av den gjeldende for å avdekke hva som ikke fungerer optimalt, slik at den nye faktisk blir bedre.

Vi stiller derfor spørsmålet:

Hvor stort handlingsrom gir kompetansemålene i læreplanen i naturfag til utforming av relevant og yrkesrettet undervisning for yrkesfagelever?

Bakgrunn

Det har alltid vært en dragkamp mellom yrkesutøvere, lærere og politikere om fordeling av timer mellom felles allmenne fag¹ og yrkesfag i yrkesutdanninga (NOU 2015:8, 2015; Wasenden, 2001). Skal yrkesutdanninga gi best mulig yrkesutøvere, være allmenndannende generelt og gi grunnleggende ferdigheter for anvendelse i yrkesfaget, eller være et springbrett for elever til videre studier? Stort frafall fra yrkesfaglige program har rettet skolepolitikernes fokus mot at årsaken til frafallet kan komme av at fellesfagene er for teoretiske (Kunnskapsdepartementet, 2009). I 2010 kom derfor et tillegg til Forskriften til opplæringslovens §1-3 som setter eksplisitte krav til yrkesretting av fellesfagene i yrkesfaglige studieprogram (Forskrift til opplæringsloven). Her uttrykkes det: «*Opplæringa i fellesfag skal vere tilpassa dei ulike utdanningsprogramma*». I følge rundskrivet *Krav til tilpasning av opplæringen i fellesfagene Udir-12-2010* (Utdanningsdirektoratet, 2011) plikter skoleeier å sikre at opplæringen i fellesfagene i yrkesopplæringa gjøres mest mulig relevant. Dette legger føringer for «*valg av arbeidsmåter, pedagogiske metoder, lærestoff og organisering for å sikre ikke bare at opplæringen tilpasses den enkelte, men også at opplæringen er relevant i forhold til den aktuelle elevgruppen*». Lærere gis med dette relativt vide fullmakter til å tilpasse undervisningen til studieprogram. I perioden 2011-2016 har forskriften blitt fulgt opp av en nasjonal satsning på yrkesretting og relevans i fellesfagene gjennom FYR-prosjektet (Fellesfag, Yrkesretting og Relevans) (Utdanningsdirektoratet, 2015). Sluttrapporten fra FYR viser til økt bevissthet og entusiasme blant lærere og skoleledere, og en svak nedgang i frafallet i videregående opplæring. Rapporten viser også til fellesfaglærere som har motforestillinger mot yrkesretting og tverrfaglige opplegg. Dette blir begrunnet med tidsnød med «*å komme gjennom læreplanen og at elevene skal opp til en eksamen som ikke er yrkesrettet eller tverrfaglig*» (Utdanningsdirektoratet, 2017b).

¹ *Felles allmenne fag* er en betegnelse brukt i læreplanverket R94 og tilsvarer *fellesfag* i LK06.

I lys av dette mener vi derfor at det er behov for en nærmere analyse av læreplanen i naturfag for yrkesfagelever. Vi vil nå definere begrepene *handlingsrom*, *læreplan*, *relevans* og *yrkesretting*.

Handlingsrom

Lærere planlegger, gjennomfører og evaluerer læringssituasjoner basert på en rekke rammefaktorer. Formelle rammer vil være fastsatt av myndigheter gjennom lover og læreplaner (lokale og nasjonale), eksamensreglement og regler ved den enkelte skole. Rammefaktorene omfatter også de personlige forutsetningene til læreren, bl.a. faglig og fagdidaktisk kompetanse, i tillegg til egne mål, holdninger og verdier om undervisning og læring generelt. Dessuten vil det være kontekstuelle rammer for lærernes arbeid, f.eks. etablert undervisningspraksis i faget, fagets epistemologi, lærebøker og digitale ressurser, fagfeller, og eksamen/sensor mv.

Helleve, Ulvik og Smith (2018) definerer begrepene *erfart handlingsrom* og *utnyttet handlingsrom*. Det erfarte handlingsrommet er definert som lærers subjektive opplevelse av begrensinger og muligheter definert av de ulike rammefaktorene. Utnyttet handlingsrom er definert som lærers egen forståelse av hvor yttergrensen for utnyttelse går. Helleve m.fl. har funnet at «*lærerne opplever at de utnytter og har utnyttet et større handlingsrom enn de erfarer å ha med bakgrunn i rammer og pålegg*».

I denne studien undersøker vi handlingsrommet som settes opp av de formelle rammefaktorene; læreplanen i naturfag, læreplanene i de ulike yrkesfaglige studieprogrammene på Vg1 og forskriften til opplæringsloven.

Læreplanen i naturfag – fra politisk dokument til didaktisk verktøy for lærere

En læreplan kan ses på som en *pedagogisk anordning* (Bernstein, 2000). Den formidler hensikter, makt og kontroll fra det utdanningspolitiske nivået, via skoleeier og lærere, og ut til elevene og deres foreldre. Engelsen (2009) refererer til Goodlad når hun skisserer fem ulike læreplannivåer: 1) Den ideologiske læreplanen, 2) Den formelle læreplanen, 3) Den oppfattede læreplanen, 4) Den gjennomførte læreplanen og 5) Den opplevde læreplanen.

Politikere legger føringer for nye læreplaner, den ideologiske læreplanen. Byråkrater, i lag med fagfolk, utformer den formelle læreplanen. Dette gjøres i tråd med hensikter i den ideologiske planen. Bevisst eller ubevisst, vil disse aktørene imidlertid arbeide inn egne verdier og holdninger. Lærere tolker og

utformer undervisning i tråd med den formelle læreplanen. Dette vil utgjøre den oppfattede læreplanen.

Den ideologiske læreplanen utformes i politiske dokumenter. For LK06 var St.meld. nr 30 (2003-2004), St.meld. nr 16 (2006-2007) og NOU 2003:16 førende. St.meld. 30 (2003-2004) *Kultur for læring* la opp til målstyring mot kompetansemål, hvor det samtidig ble understreket at skoleledere og lærere skulle gis lokal frihet til å velge innhold og arbeidsmåter gjennom utvikling av lokale læreplaner i fag (Engelsen, 2008). Engelsen hevder at for mange fag er innholdet i for liten grad fastsatt sentralt, og at fagplanene bare omfatter «*svært generelle innholdsangivelser*».

Bernsteins teorier er omfattende og han har en tydelig utvikling i sitt arbeid (Hovdenak, 2007). Vi vil bruke Bernstein som et av verktøyene for å utforske handlingsrommet som naturfaglærere har til å utvikle relevant og yrkesrettet undervisning for yrkesfagelever. I hvor stor grad detaljstyres lærerne av læreplanen? Er kompetansemålene egnet til yrkesretting? Bernsteins begreper *svak innramming* og *sterk innramming* kan brukes til å beskrive hvilket handlingsrom som den formelle læreplanen setter opp (Bernstein, 2000). Hvis den formelle læreplanen er svakt innrammet gis det vide føringer og overlater til skoleeierne og lærerne å konkretisere innholdet. Hvis læreplanen er sterkt innrammet gir den formelle læreplanen stramme føringer, og skoleeier og lærere har liten frihet til å konkretisere innholdet.

Kompetansemålene i fag i LK06 har en ferdighetsdimensjon (det eleven skal kunne gjøre, gjerne definert av verbene) og en kunnskapsdimensjon (det eleven skal ha kunnskap om, innholdselement). Vår erfaring er at ferdighetsdimensjonen ikke er begrensende for læreres handlingsrom for å utforme relevant og tilpasset undervisning. Vi har derfor fokusert vår analyse på kunnskapsdimensjonen i de ulike kompetansemålene.

Læreplan i naturfag i LK06 for yrkesfagelever består av fire hovedområder; Forskerspiren, Bærekraftig utvikling, Ernæring og helse og Energi for framtiden (Utdanningsdirektoratet, 2017a). Læreplanen har til hensikt å formidle naturvitenskap som et produkt (etablert naturvitenskap) og som en prosess (hvordan naturvitenskapelig kunnskap bygges og etableres). Forskerspiren skiller seg fra de andre hovedområdene ved at dette området skal ivareta prosessdimensjonen gjennom «*utvikling av hypoteser, eksperimentering, systematiske observasjoner, diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling*». Det forutsettes i læreplanen at arbeidsmetoden som beskrives i Forskerspiren integreres i de andre hovedområdene.

Læreplanen i naturfag på Vg1 yrkesfag har allmenndanning som en hovedhensikt (Isnes, 2005). Men er den dermed egnet til utforming av yrkesrettet undervisning i tråd med Forskriften til Opplæringsloven, § 1–3? Rapporten *Yrkesretting og relevans i fellesfagene: en kunnskapsoversikt* viser til at handlingsrommet til fellesfaglærere blir definert av «*faglige rammebetingelser*

som læreplan, eksamen og vurderingsordningen elevene møter og sitt eget fags egenart og integritet» (Stene, Haugset, & Iversen, 2014, s. 104). Erfaringer fra FYR-prosjektet forteller at naturfaglærere må ty til *rike tolkninger* av læreplanen for å kunne tilpasse undervisningen til yrkesfagelever (Naturfagsenteret, 2016). Dette gjøres også gjennom å knytte an undervisningen til «*fritidsinteresser, ungdomskultur, personlig helse, eller andre ting som elevene er opptatt av*» (ibid.). Vi tolker dette dithen at lærere føler at de må være kreative i læreplantolkningen. Ett eksempel på en rik tolkning av kompetansemålet «gjøre rede for noen hovedbestanddeler i kosmetiske produkter og lage et slikt produkt med egen varedeklarasjon» vil være å definere bipleieprodukter som kosmetiske produkter for elever ved studieprogrammet Teknikk og industriell produksjon. To realfagsrapporter peker på utfordringer spesielt knyttet til rammefaktorer for naturfag ved yrkesfaglige studieprogram (Bergem m.fl., 2014; Eggen m.fl., 2015). Det hevdes at læreplanen er for omfattende med lite spesifiserte kompetansemål. Dette krever at skoleeier og lærere må spesifisere innhold, noe lærerne finner krevende (Eggen m.fl., 2015). I tillegg dekker dagens læreplan i begrenset grad behovene for naturfaglig kompetanse i de ulike yrkene (ibid.).

Relevans

Forskriften til Opplæringsloven presiserer at fellesfagene skal være relevante og tilpasset yrkesfagelever i ulike studieprogram. For å definere *relevans* trekker vi veksler på Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman & Eilks (2013). De foreslår tre dimensjoner ved begrepet, individuell, samfunnsmessig og yrkesmessig relevans:

Den individuelle dimensjonen: Naturfagets relevans for individet oppstår når faget treffer elevens nysgjerrighet og interesser, og gir elevene nødvendige og nyttige ferdigheter for å takle hverdagen, i dag og i fremtiden. Faget må bidra til utvikling av elevenes intellektuelle ferdigheter og ha positive konsekvenser for elevens liv.

Den samfunnsmessige dimensjonen: Relevans i et samfunnsmessig perspektiv dreier seg om å forberede elevene til selvbestemmelse og ansvarlighet i samfunnet gjennom å forstå sammenhenger og samspillet mellom vitenskap og samfunn. Dette innebærer også å utvikle kompetanser for samfunnsdeltakelse for å kunne bidra til bærekraftig utvikling.

Den yrkesmessige dimensjonen: Relevans i et yrkesmessig perspektiv består av å tilby orientering for framtidige yrker og karrierer, forberedelse til akademiske studier eller yrkesopplæring.

I tillegg definerer Stuckey m.fl. at alle dimensjonene også spenner mellom indre og ytre motivert relevans, samt nåtidig og framtidig relevans.

Modellen er egnet til å analysere hvorvidt kompetansemål i læreplan i naturfag støtter de ulike dimensjonene. Kategoriene vil overlappe hverandre. I alle

kompetansemål kan således de tre dimensjonene være tilstede i større eller mindre grad. Om et mål oppleves som personlig relevant er det til syvende og sist kun det enkelte individ som vil kunne avgjøre. Hvordan vi operasjonaliserer kategoriene beskrives i metodeavsnittet.

Yrkesretting

Det er forsket lite på yrkesretting av fellesfag. I rapporten *Yrkesretting og relevans i fellesfagene: en kunnskapsoversikt* peker Stene, Haugset og Iversen (2014, s. 100) på at yrkesretting ikke er noe entydig begrep. De har funnet at i Norge «foregår yrkesretting av fellesfag i spenningsfeltet mellom tre ulike målsettinger for videregående opplæring: Det å møte arbeidslivets krav til kompetanse, det å inkludere elever med svake skoleprestasjoner og det å gjøre overgang til høgere utdanning enkelt for elever på yrkesfag». Stene m.fl. (s. 101) har i sin review funnet følgende fire idealtyper av yrkesretting:

Yrkesretting som forenkling (Forenkle og senke lista): En generell forenkling av undervisningen, det å «senke lista» for å gi elevene en sjanse til å greie kravene. Her foregår yrkesrettingen som en form for hverdagsretting med mindre grad av høyere ordens problemer. Gjennomføres av fellesfaglærer med eller uten kjennskap til yrket.

Yrkesretting med hovedtyngden i fellesfaget (Eksempler fra yrket): Yrkesretting med utgangspunkt i fellesfagets faglige innhold og arbeidsmåter. Eksempler og oppgaver fra yrket trekkes inn for å illustrere og gjøre innlæringen av fellesfaget mer motiverende og lettere å forstå. Fellesfaglærer understreker behov for fellesfaget i yrket. Fellesfaglærer kan alene gjennomføre yrkesrettingen, men det er nødvendig med en viss kunnskap om programfaget/yrket.

Yrkesretting mer på programfagets premisser (Fellesfag som redskapsfag): Yrkesretting av fellesfag med utgangspunkt i programfagets faglige innhold og arbeidsmåter. Det legges mest vekt på de delene av læreplan/kompetansemål i fellesfag som passer inn som støtte til programfagene. Kompetansemål i fellesfaget som naturlig hører sammen med kompetansemål i programfagene synkroniseres med hensyn til tid for gjennomføring og innhold. Elevene ser relevansen av disse delene av fellesfaget gjennom at de integreres, også når det gjelder vurdering, med programfagene. Fellesfaglærer og programfaglærer planlegger, gjennomfører og vurderer sammen den delen av undervisningen i fellesfaget som er samkjørt.

Yrkesretting som integrering av fellesfaget i programfaget (Integrering med programfag): Kunnskap og kompetansemål fra både fellesfag og programfag læres/gjennomgås når behovet for dem dukker opp i de praktiske yrkesfaglige prosjektene, uten at det legges stor vekt på hva som er fellesfag eller programfag. Det legges mest vekt på de delene/kompetansemålene i fellesfag som behøves i

prosjektene som gjennomføres. Dette stiller store krav til samhandling, felles læringssyn og felles planlegging av undervisningen mellom programfaglærer og fellesfaglærer – skillet mellom disse kategoriene viskes ut.

Stene m.fl. (2014), illustrerer disse idealtypene på denne måten:

Figur 1: Fire idealtyper for yrkesretting (Stene m.fl., 2014, s. 102)

Vi følger langt på vei Stene m.fl. (2014) sine funn om yrkesretting. Vi stiller imidlertid spørsmål ved funnet at *Forenkle og senke lista* er en form for yrkesretting. Vi ser at det å senke lista når det gjelder ett kompetansemål kan frigjøre tid til yrkesretting og gi rom for dybdelæring i et annet kompetansemål. I så måte vil senking av lista indirekte bidra til yrkesretting. Når vi seinere omtaler yrkesretting er det med referanse til de tre siste idealtypene, med hovedvekt på den tredje idealtypen *Fellesfag som redskapsfag*.

Vi vil også kommentere at Stene m.fl. (2014) definerer begrepet relevans gjennom yrkesretting. Vi mener at et innhold som ikke er yrkesrettet også kan oppleves som relevant av elevene.

Metode - Læreplananalyse

Analysen blir gjennomført med bakgrunn i forskriften til opplæringslovens §1-3 og kravet om relevant og yrkesrettet undervisning. For å definere hva som vil være yrkesrelevant bruker vi læreplanene på Vg1 for de ulike yrkesfaglige studieprogrammene som referanse.

Vi har foretatt en analyse av innholdsdimensjonen av kompetansemålene i læreplanen i naturfag for yrkesfagelever (Utdanningsdirektoratet, 2017a) for å vurdere i hvilken grad dette innholdet vil gi lærere handlingsrom for å tilpasse

undervisning til ulike yrkesprogram og ulike elever. Dersom ett kompetansemål har flere ledd (flere typer innhold) har vi analysert hvert ledd for seg.

Vi satte sammen et analyseverktøy som kombinerer *innrammingsbegrepet* (Bernstein, 2000) og *relevansbegrep* (Stuckey m.fl., 2013). Bernsteins *svak innramming* og *sterk innramming* har vi omdøpt til *Ikke-spesifisert innhold* og *Spesifisert innhold*. Eksempel: *varmepumper* vil representere et *spesifisert* innholdselement, i motsetning til *teknologi for utnyttelse av fornybare energi* som vil representere et *ikke-spesifisert* innholdselement.

Fra Stuckey m. fl. (2013) har vi definert kategoriene *Mindre relevant innhold* og *Mer relevant innhold*. Hva som kan oppleves som relevant vil være avhengig av om den enkelte elev opplever innholdet som relevant, personlig, samfunnsmessig eller yrkesmessig. I praksis kan samme innhold for en elev oppleves som lite relevant og for en annen elev oppleves som veldig relevant. Dette vil være vanskelig å definere såfremt man ikke kjenner elevene og elevgruppen godt. Vi har tatt utgangspunkt i at forskning viser at yrkesfagelever finner naturfag mindre meningsfylt. For å kunne si at et innhold (antageligvis) oppleves som relevant for yrkesfagelever, har vi derfor satt som kriterium at et innhold må være relevant i minst to dimensjoner:

Den individuelle dimensjonen (IR): Vi satte som kriterium at innholdet må ha betydning for elevenes hverdagsliv her og nå. Innhold som vil være interessant for ungdom har vi definert i denne kategorien, f.eks livsstil og helse.

Den samfunnsmessige dimensjonen (SR): Innholdet som bidrar til at elever ser samspill mellom vitenskap og samfunn har vi definert inn her, f.eks utnyttelse av ressurser i lys av bærekraftig utvikling. Innhold rettet mot f.eks allmenn helse vil også inngå her fordi et samfunn er avhengig av friske individer som gjør gode vurderinger om sin egen helse. Vi har også vektlagt innhold som borgere trenger for å kunne ta informerte og reflekterte valg for å kunne bidra i demokratiske prosesser.

Vi har definert at naturfaglig innhold som ikke har allmenn eller hverdagslig anvendelse i samfunnet ikke vil være generelt samfunnsrelevant.

Den yrkesmessige dimensjonen (YR): Her har vi lagt til grunn at innholdet må være relevant for de yrkesfaglige studieprogrammene på Vg1. Vi har analysert innholdselementene i kompetansemålene i læreplanen i naturfag opp mot innholdet i lærerplanene i de yrkesfaglige studieprogrammene på Vg1, både formålet med faget og kompetansemålene. Vi har avgrenset analysen kun til å gjelde de yrkesfaglige studieprogrammene på Vg1 fordi analysen ville blitt for omfattende dersom vi skulle inkludere alle de 206 yrkesfaglige læreplanene på vg3 (udir.no). Vi må ta forbehold om at vi kanskje tolker læreplanen i yrkesfagene annerledes enn programfaglærere.

Vi vil visualisere analysen i et diagram med dimensjonene *Ikke-spesifisert innhold* / *Spesifisert innhold*, og *Mindre relevant* / *Mer relevant*. Innhold som vil være enklest å tilpasse til yrkesfagelever vil være i 4. kvadrant, og innhold som vil være vanskeligst å tilpasse vil være i 2. kvadrant.

Diagram 1: Kategorisering av innhold i kompetansemålene i forhold til Bernsteins (2000) innrammingsbegrep (x-akse) og Stuckey m.fl. (2013) sitt relevansbegrep (y-akse)

Førsteforfatter og andreforfatter har til sammen 18 års undervisningserfaring i naturfag for yrkesfagelever, mens tredjeforfatter er pedagog. Andreforfatter har i tillegg vært nasjonal FYR-koordinator i naturfag i fem år. Det er førsteforfatter og andreforfatter som har gjennomført analysen, mens tredjeforfatter har utgjort en «stemme utenfra» og har stilt spørsmål ved analysene. Det å forske i eget felt kan både være en styrke og en svakhet. En styrke fordi man har en inngående kjennskap til kulturen og praksisene knyttet til faget. En svakhet fordi man vil ha «blind spots». Vår vurdering er at analysen ville blitt bedre med hensyn til yrkesmessig relevans dersom faglærere i de ulike yrkesfaglige studieprogrammene hadde vært involvert.

Vi har valgt å se kun på kompetansemålene i læreplanen i naturfag. Dette fordi naturfaglærere i stor grad er rettet mot det kognitive utbytte av undervisning, og ikke mot andre mulige læringsutbytter som verdier, holdninger eller metaperspektiver på læring (Hodgson, Rønning & Tomlinson, 2012). De konkrete kognitive målene i naturfag er beskrevet i kompetansemålene. Hadde vi valgt å inkludere andre deler av læreplanen i analysen, f.eks. formålet med faget, ville våre funn antagelig blitt annerledes fordi formålet med faget er mer åpent beskrevet.

Når det gjelder yrkesrelevans vil vi presisere at vi ikke har kjennskap til alle yrker. Analysen er gjennomført på basis av ordlyden i de ulike læreplanene for yrkesfaglige studieprogram (både formålet med fagene og kompetansemålene).

I analysen har vi brukt forkortelser for de ulike studieprogrammene: RM=Restaurant- og matfag, HO=Helse- og oppvekstfag, EL=Elektrofag, TIP=Teknikk og industriell produksjon, BA=Bygg- og anleggsfag, NA=Naturbruk, SS=Service og samferdsel, DH=Design og håndverk.

Funn

Vi har identifisert 28 innholdselementer i de fire hovedområdene i læreplanen i naturfag. I det følgende presenterer vi hvert hovedområde for seg.

Forskerspiren

Vi har identifisert seks innholdselementer knyttet til dette hovedområdet, se tabell 1. Vi har vurdert at alle disse i utgangspunktet er ikke-spesifisert, dvs. at lærer gis handlingsrom til å velge innhold. Men siden forskerspiremålene beskriver en arbeidsmåte som skal brukes for å nå kompetansemål i de andre hovedområdene, vil graden av spesifisering være betinget av kompetansemålene i de andre hovedområdene.

Relevansen i innholdet, *Ulike typer undersøkelser*, vurderer vi til å være så åpent at dette vil kunne være relevant i alle henseende. Dette fordrer igjen at temaet for undervisningen oppleves av elevene som relevant, samfunnsmessig, yrkesmessig eller personlig. Vi anser videre innholdet *variabler, måleusikkerhet, feilkilder, data og rapport* til å være nært knyttet til naturfagets egenart i standardiserte forsøkssituasjoner. Vi har derfor vurdert disse innholdselementene til å være samfunnsrelevante. De representerer en arbeidsmetode som er viktig for utvikling og kvalitetssikring av naturvitenskapelig kunnskap. Vi har også vurdert at denne arbeidsmetoden verdsettes i alle de yrkesfaglige studieprogrammene. Vår konklusjon er at disse innholdselementene vil være yrkesrelevante såfremt temaet for undervisningen er yrkesrelevant. Dette fordrer også at lærer har kompetanse til å sette innholdet (*variabler, måleusikkerhet, feilkilder, data og rapport*) inn i en yrkeskontekst. Tilslutt har vi vurdert at disse innholdselementene vil være mindre personlig relevante.

Vår konklusjon er at hovedområdet Forskerspiren gir lærer handlingsrom til å utforme relevant og yrkesrettet undervisning, men at dette handlingsrommet vil kunne begrenses av kompetansemål i de andre hovedområdene.

Tabell 1: Analyse av innholdselementer i hovedområdet Forskerspiren.

Kompetansemål i læreplanen	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke-spesifisert	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
Planlegge og gjennomføre ulike typer undersøkelser med identifisering av variabler, innhente og bearbeide data og skrive rapport med diskusjon av måleusikkerhet og vurdering av mulige feilkilder	Ulike typer undersøkelser	Ikke-spes	IR, SR, YR	Kvadrant4
	Variabler	Ikke-spes	SR, YR	Kvadrant4
	Måleusikkerhet	Ikke-spes	SR, YR	Kvadrant4
	Mulige feilkilder	Ikke-spes	SR, YR	Kvadrant4
	Data	Ikke-spes	SR, YR	Kvadrant4
	Rapport	Ikke-spes	SR, YR	Kvadrant4

Bærekraftig utvikling

I dette hovedområde har vi identifisert fem innholdselementer. Vi anser at innholdselementet *bærekraftig utvikling* tydelig peker mot FNs definisjon på begrepet (FN-sambandet, n.d.), og at innholdet derfor vil være spesifisert. Vi tolker at dette kompetansemålet har til hensikt å få elevene til å skissere de gitte prinsippene ved begrepet – med hovedvekt på den naturfaglige dimensjonen. Hovedområdet forøvrig mener vi gir rom for ulikt valg av innhold når det gjelder valg av type *populasjon*, *forbruksvalg* og *interessekonflikt*. Innholdet *populasjon* kan knyttes til f.eks. elgbestand hvis elevene er opptatt av jakt, bakterier hvis elevene er opptatt av hygiene, osv.

Med dagens miljødebatt burde dette være et hovedområde som er personlig relevant for alle. Vår vurdering er at det ikke nødvendigvis er det, i hvert fall ikke hvis innholdet er generelt eller globalt. Vi har vurdert det dit hen at det kun er innholdselementet *egne forbruksvalg* som har en personlig tilnærming og derfor vil være individuelt relevant.

Alt innholdet i dette hovedområdet kan knyttes til utvikling i samfunnet og hvordan få dette til på en bærekraftig måte. Vi mener derfor alt innholdet vil være samfunnsrelevant.

Når det gjelder yrkesrelevans er det en gjenganger i de yrkesfaglige læreplanene (med unntak av HO) at elevene skal planlegge miljøtiltak innen eget

yrkesfag og foreta risikovurderinger. Vi vurderer dette inn under FNs definisjon av begrepet bærekraftig utvikling. Innholdselementet *bærekraftig utvikling* vil derfor være yrkesrelevant for alle yrkesfaglige studieprogram, unntatt for HO. For HO vil derimot den sosiale dimensjonen ved FNs definisjon være tydelig i læreplanen for programfaget. Siden det i første rekke vil være den naturfaglige dimensjonen som er viktig i naturfag, så mener vi at det vil være en riktig antagelse at dette innholdselementet vil være mindre relevant for HO.

Når det gjelder begrepet *populasjoner* er dette relevant for NA, BA og HO, fordi begrepet kan knyttes an til f.eks smittevern og vekst av mikroorganismer i naturen, i bygninger og i kroppen. Når det gjelder *egne forbruksvalg* har vi vurdert det til å være yrkesmessig relevant i de tilfellene hvor læreplanen i yrkesfaget etterspør miljøvurderinger i forhold til materialvalg osv. Dette vil være relevant for alle unntatt HO.

De to siste innholdselementene har vi kun plassert som samfunnsrelevante. Dette fordi målet er bundet opp til en global konflikt og ikke nødvendigvis er enkelt å gjøre personlig relevant eller yrkesrelevant.

Vi konkluderer med at i dette hovedområdet har lærer et relativt stort handlingsrom til å utforme relevant og yrkesrettet naturfagundervisning for alle yrkesfaglige studieprogram, bortsett fra for de to nederste innholdselementene.

Tabell 2: Analyse av innholdselementer i hovedområdet Bærekraftig utvikling.

Kompetansemål i læreplanen	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke-spesifisert.	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
Gjøre rede for begrepet bærekraftig utvikling	Begrepet bærekraftig utvikling	Spes	SR, YR (alle unntatt HO)	Kvadrant1 (alle unntatt HO) Kvadrant2 (HO)
Gjøre rede for faktorer som virker inn på størrelsen til en populasjon	Faktorer som virker inn på en populasjon	Ikke-spes	SR, YR (HO, BA og NA)	Kvadrant3 (RM, EL, TIP, SS og DH) Kvadrant4 (HO, BA, NA)
Kartlegge egne forbruksvalg og argumentere faglig og etisk for egne forbruksvalg som kan bidra til bærekraftig forbruksmønster	Egne forbruksvalg som kan bidra til bærekraftig forbruksmønster	Ikke-spes	IR, SR og YR (alle unntatt HO)	Kvadrant4
Undersøke en global interessekonflikt knyttet til miljøspørsmål og drøfte kvaliteten på argumenter og konklusjoner i debattinnlegg	En global interessekonflikt knyttet til miljøspørsmål	Ikke-spes	SR	Kvadrant3
	Kvaliteten på argumenter og konklusjoner i debattinnlegg	Ikke-spes	SR	Kvadrant3

Ernæring og helse

I dette hovedområdet har vi vurdert ni av tretten innholdselementer til å ha spesifisert innhold (*De viktigste energigivende næringsstoffene, Kjemiske kjennetegn, Hvorfor de viktigste energigivende stoffene er viktige for kroppen, Vitaminer, mineraler og sporstoffer, Enkle kjemiske påvisninger av næringsstoffer i matvarer, Hovedtrekkene i fordøyelse, Transport av de viktigste næringsstoffene, Omsetting av de viktigste næringsstoffene og Noen hovedbestanddeler i kosmetiske produkter*).

Vår erfaring er at mange elever er opptatt av utseende og helse. Vi har derfor vurdert at tre av innholdselementene vil være individuelt relevante (*Et slikt produkt med egen varedeklarasjon, Spørsmål knyttet til slanking, spiseforstyrrelser og trening og Hvordan livsstil (slanking, spiseforstyrrelser og trening) påvirker helsen*). Vi har også vurdert at innholdet *Sikre et variert kosthold*

ikke nødvendigvis vil være relevant for elever på Vg1, kanskje med unntak av HO-elever og til dels RM-elever.

Et samfunn er avhengig av friske individer som gjør gode vurderinger om sin egen helse. Med dette som utgangspunkt vurderer vi innhold knyttet til dette hovedområdet som samfunnsrelevant. Ved nærmere analyse har vi identifisert noen innholdselementer som vil ha mindre allmenn/hverdagslig anvendelse i samfunnet. Dette gjelder elementene *Kjemiske kjennetegn*, *Enkle kjemiske påvisninger av næringsstoffer i matvarer*, *Transport av de viktigste næringsstoffene*, *Omsetting av de viktigste næringsstoffene* og *Noen hovedbestanddeler i kosmetiske produkter*.

Mange innholdselementer i dette hovedområdet vil være yrkesrelevante for HO, og flere også for RM. I formålet med HO står det at faget handler om «korleis kroppen er bygd opp og fungerer». Til tross for dette har vi vurdert at noen av innholdselementene er for tekniske og spesielle til at de er relevante i et yrkesperspektiv (f.eks. *kjemiske kjennetegn*, *kjemiske påvisninger* og *hovedbestanddeler i kosmetiske produkter*).

Oppsummert har vi funnet at seks innholdselementer både er spesifiserte og er lite relevante for alle elever. Vår konklusjon er derfor at lærer her har (relativt) lite handlingsrom til å utforme relevant og yrkesrettet undervisning for alle andre yrkesfaglige studieprogram enn HO og RM.

Tabell 3: Analyse av innholdselementer i hovedområdet Ernæring og helse

Kompetansemål i læreplanen	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke-spesifisert.	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
Beskrive de viktigste energigivende næringsstoffene, deres kjemiske kjennetegn og begrunne hvorfor de er viktige for kroppen	De viktigste energigivende næringsstoffene	Spes	SR, YR (for RM og HO)	Kvadrant1 (RM, HO) Kvadrant2 (EL, TIP, BA, NA, SS og DH)
	Kjemiske kjennetegn	Spes		Kvadrant2
	Hvorfor de viktigste energigivende stoffene er viktige for kroppen	Spes	SR, YR (for RM og HO)	Kvadrant1 (RM, HO) Kvadrant2 (EL, TIP, BA, NA og SS, DH)
Gi eksempler på vitaminer, mineraler og sporstoffer kroppen trenger, og hvordan man kan sikre variert kosthold	Vitaminer, mineraler og sporstoffer	Spes	SR, YR (for RM og HO)	Kvadrant1 (RM, HO) Kvadrant2 (EL, TIP, BA, NA og SS, DH)
	Sikre et variert kosthold	Ikke-spes	SR, YR (for RM og HO)	Kvadrant 1 (RM, HO) Kvadrant2 (EL, TIP, BA, NA og SS, DH)
Gjennomføre enkle kjemiske påvisninger av næringsstoffer i matvarer og gjøre rede for observasjonene	Enkle kjemiske påvisninger av næringsstoffer i matvarer	Spes		Kvadrant2
Forklare hovedtrekkene i fordøyelse, transport og omsetting av energigivende næringsstoffer i kroppen	Hovedtrekkene i fordøyelse	Spes	SR, YR (HO)	Kvadrant1 (HO) Kvadrant2 (RM, EL, TIP, BA, NA, SS, DH)
	Transport av de viktigste næringsstoffene	Spes	YR (HO)	Kvadrant2
	Omsetting av de viktigste næringsstoffene	Spes	YR (HO)	Kvadrant2
Gjøre rede for noen hovedbestanddeler i kosmetiske produkter og lage et slikt produkt med egen varedeklarasjon	Noen hovedbestanddeler i kosmetiske produkter	Spes		Kvadrant2
	Et slikt produkt med egen varedeklarasjon	Ikke-spes	IR	Kvadrant2
Drøfte spørsmål knyttet til slanking, spiseforstyrrelser og trening, og til hvordan livsstil påvirker helsen	Spørsmål knyttet til slanking, spiseforstyrrelser og trening	Ikke-spes	SR, IR, YR (for RM og HO)	Kvadrant4
	Hvordan livsstil (slanking, spiseforstyrrelser og trening) påvirker helsen	Ikke-spes	SR, IR, YR (for RM og HO)	Kvadrant4

Energi for framtiden

I dette hovedområdet har vi vurdert alle fire innholdselementene til å være spesifiserte.

Vi vurderer at ingen av innholdselementene vil være individuelt relevante fordi de ikke er rettet mot behov elevene har her og nå.

I et bærekraftig perspektiv vil det å kjenne til teknologi for utnyttning av ulike fornybare energikilder være viktig kompetanse for samfunnet. Vi mener derfor at innholdselementene knyttet til *solceller*, *solfangere* og *varmepumper* og *biomasse* vil være samfunnsrelevant. Det å kunne beregne virkningsgrad til ulike teknologier mener vi derimot blir for teknisk, og vil kun være relevant i et rent naturvitenskapelig perspektiv. Vi mener derfor at alt innhold bortsett fra beregninger av virkningsgrad vil være samfunnsrelevant.

I henhold til formålene med yrkesfagene vil de tre første innholdselementene være relevante for EL, TIP og BA. Vi har videre tolket dette innholdet til å være for teknisk til at det vil appellere til andre elever enn de som er genuint opptatt av naturfag eller de som har denne kunnskapen som base i sitt yrke. Innholdselementet *biomasse* vil være yrkesrelevant for BA fordi disse elevene skal vurdere ulike oppvarmingsmetoder for bygninger.

Vår konklusjon er at under dette hovedområdet har lærer (relativt) lite handlingsrom til å utforme relevant og yrkesrettet undervisning for RM, HO, NA, SS og DH.

Tabell 4: Analyse av innholdselementer i hovedområdet Energi for framtiden

Kompetansemål i læreplanen	Innholdselement	Spesifisert/ Ikke-spesifisert.	Relevans Individ (IR) Samfunn (SR) Yrke (YR)	Plassering i diagram
Gjøre forsøk med solceller, solfangere og varmepumper, forklare hovedtrekk i virkemåten og gjøre enkle beregninger av virkningsgraden	Forsøk med solceller og solfangere, og varmepumper	Spes	SR, YR (BA, EL og TIP)	Kvadrant1 (EL, TIP, BA) Kvadrant 2 (RM, HO, NA, SS og DH)
	Hovedtrekkene i virkemåten (til solceller, solfangere og varmepumper)	Spes	SR, YR (BA, EL og TIP)	Kvadrant1 (EL, TIP, BA) Kvadrant 2 (RM, HO, NA, SS og DH)
	Beregninger av virkningsgrad	Spes	YR (BA, EL og TIP)	Kvadrant2
Gjøre rede for ulik bruk av biomasse som energikilde	Ulik bruk av biomasse som energikilde	Spes	SR, YR (BA)	Kvadrant1 (BA) Kvadrant2 (RM, HO, EL, TIP, NA, og SS, DH)

Oppsummering

Vår konklusjon er at hovedområdet Forskerspiren i seg selv ikke begrenser lærers handlingsrom. Disse målene beskriver en arbeidsmåte som skal brukes for å nå kompetansemål i de andre hovedområdene. Vi mener derfor at lærers handlingsrom vil defineres av de 22 innholdselementene i de andre tre hovedområdene, Bærekraftig utvikling, Helse og ernæring og Energi for framtiden.

De 22 innholdselementene er vurdert med hensyn til om de tematisk overlapper innhold i læreplanene i de yrkesfaglige studieprogrammene på Vg1. I analysen har vi funnet denne fordelingen:

Tabell 5 Antall yrkesrelevante innholdselementer knyttet til de ulike studieprogrammene

Studieprogram	RM	HO	EL	TIP	BA	NA	SS	DH
Yrkesrelevante innholdselementer	8	10	5	5	7	3	2	2

En svakhet i studien er at forfatterne ikke er yrkesfaglærere. Det ville styrket vår analyse om vi hadde involvert faglærere i de ulike yrkesprogrammene inn i denne analyse.

For å tydeliggjøre funn vil vi nå se nærmere på analysen knyttet til to yrkesprogrammer. Først ett av de studieprogrammene som har minst tematisk overlapp med naturfag, Design og håndverk. Deretter det programmet som har størst tematisk overlapp med naturfag, Helse- og oppvekstfag.

Hvis vi plotter våre funn fra tabell 2, 3 og 4 inn i Diagram 2 så vil det se slik ut for Design og håndverk:

Diagram 2: Innholdselementer i læreplanen (ikke Forskerspiren) kategorisert iht. Bernsteins (2000) innrammingsbegrep og Stuckey m.fl. (2013) sitt relevansbegrep for studieprogrammet Design og håndverk.

Dette viser at det er en klar overvekt av innholdselementer i læreplanen som har et spesifisert innhold og som er mindre relevant i lys av læreplanen for Design og håndverk Vg1.

Hvis vi gjør tilsvarende visualisering for Helse- og oppvekstfag så får vi dette bildet:

Diagram 3: Innholdselementer i læreplanen (ikke Forskerspiren) kategorisert iht. Bernsteins (2000) innrammingsbegrep og Stuckey m.fl. (2013) relevansbegrep for studieprogrammet Helse- og oppvekstfag.

Dette bildet viser at mengden relevante innholdselementer er mer enn fordoblet i forhold til hva vi fant for Design og håndverk. Til tross for dette vil fortsatt tyngdepunktet i diagrammet være nede til høyre, altså en overvekt av innholdselementer som er spesifiserte og mindre relevante for HO-elever.

Våre funn viser på denne måten at innholdsdimensjonen i kompetansemålene i læreplanen i naturfag i stor grad er spesifisert (relativt sterkt innrammet) og med begrenset relevans for yrkesfaglige læreplaner. Dette innebærer at læreplanen gir lokale aktører et begrenset handlingsrom til utforming av relevant og yrkesrettet undervisning for yrkesfagelever. Dette er ikke i henhold til intensjonene i LK06, som legger opp til lokal handlefrihet (Engelsen, 2008).

Diskusjon og konklusjon

Det å vurdere om undervisning i et fag er relevant for en gitt elevgruppe er ikke uproblematisk. I siste instans er det kun den enkelte elev som kan avgjøre det. Til tross for dette pålegger forskriften til Opplæringsloven § 1-3 at fellesfaglærere i yrkesutdanningen skal yte yrkesrettet og relevant undervisning når de entrer klasserommet. I denne studien har vi undersøkt hvor stort handlingsrom kompetansemålene i læreplanen i naturfag gir til utforming av relevant og yrkesrettet undervisning for yrkesfagelever. Vi har funnet at en relativt liten del

av kompetansemålene er relatert til innhold i de ulike yrkesprogrammene, noe som kan gjøre det utfordrende å tilpasse undervisningen til yrker.

Det er Helse- og oppvekstfag som går ut som «vinner» i denne studien, hvor ti innholdselementer i læreplanen er vurdert til å være yrkesmessig relevante. Samtidig konkluderer Utvær i sin avhandling med at elever ved Helse- og oppvekstfag opplever naturfag som det nest minst meningsfulle fellesfaget i forhold til framtidig yrke (Utvær, 2015, s. 186). Hvordan kan dette ha seg? Utnytter ikke lærerne det handlingsrommet vi har funnet at de har? Studien til Helleve m.fl. (2018) framhever at *«lærerne opplever at de utnytter og har utnyttet et større handlingsrom enn de erfarer å ha med bakgrunn i rammer og pålegg»*. Helleve m.fl. har i tillegg funnet at lærerne har elevenes læring og elevenes beste som mål ved utnytting av handlingsrommet. Dette kan tyde på at det kan være andre rammefaktorer som står i konflikt med yrkesretting og tilpassing av naturfaget. For å frambringe et nyansert bilde av hvorfor 23 års pålegg om yrkesretting av fellesfag fortsatt ikke har evnet å gjøre fagene mer relevante for elever i yrkesopplæringa, kan det være nødvendig å se ulike faktorer i sammenheng. Dette trenger vi mer kunnskap om.

I en artikkel (Nordby, Reitan & Jónsdóttir, 2019) pekes det på at lærere kvier seg for å yrkesrette innhold fordi de er usikre på hvordan en eventuell sensor vil bedømme yrkesrettet innhold. Nevnte artikkel antyder også at det er en oppfatning blant naturfagslærere at yrkesrettet innhold blir vurdert som mindre verdt enn tradisjonelt naturfaglig innhold. Lærerne frykter at yrkesrettet undervisning kan føre til at deres elever får lavere karakter ved en eventuell eksamen.

Vi vil peke på at en presisering av enkelte kompetansemål vil kunne støtte lærerne i tilpasningen til ulike elevgrupper, f.eks. ved å utvide målet *gjøre rede for begrepet bærekraftig utvikling* med ordlyden *i yrkesliv og hverdagsliv*. Det er også mulig å åpne opp deler av innholdet i læreplanen ved å velge en mindre spesifiserende ordlyd. Hensikten med kompetansemålet om *solceller, solfangere og varmepumper* er at elevene skal tilegne seg kompetanse innen bærekraftig energiforsyning. Ved å bruke begrepet *energiforsyning fra fornybare energikilder* ville læreplanen overlate innholdsvalget til lærer uten å forringe innholdet.

Et annet forhold som flere har påpekt er at læreplanen er for omfattende (Eggen m.fl., 2015; Nordby, Reitan & Jónsdóttir, 2019); NOU 2015:8, 2015; Utdanningsdirektoratet, 2017b). Vi mener det er grunn til å undersøke dette nærmere. Når læreplanen har en ramme på kun 56 årstimer og omfatter mange kompetansemål med til dels svært ulike tema, blir det ikke mye tid til hvert tema. Yrkesrettede undervisningsopplegg hvor elevene skal lære naturfaglige fenomener i en yrkeskontekst er tidkrevende (Muhrmann, 2016; Nordby, Knain, & Jónsdóttir, 2017). Det vil si at en omfattende læreplan kan være et hinder for yrkesrettet og relevant undervisning.

Vi innser at det ikke nødvendigvis er enkelt å forene behovet for allmenndannende naturfag og behovet for spesialisert naturfaglig kunnskap i yrkesfagene. Vi ser det som nødvendig at fornyelsen av Kunnskapsløftet gjør

tydelige prioriteringer slik at den kommende læreplanen i naturfag for yrkesfagelever ikke blir overlesset. Vi har i analysen identifisert noen innholdselementer som vi mener er forankret i mer grunnleggende naturfaglig kunnskap, og som vi har tolket til å være mindre relevante for yrkesfagelever. Det kan være at slike innholdselementer med fordel kan «ofres» til fordel for mer yrkesrelevante innholdselementer i den kommende læreplanen.

For å realisere kravet om at opplæringen i naturfag skal være tilpasset de ulike studieprogrammene, mener vi at det må legges bedre til rette for dette i fremtidige læreplaner. 20-30 % yrkesspesifikke kompetansemål i ny læreplan vil gjøre noe med læreres usikkerhet i forhold til yrkesretting, og vil åpenbart være med å realisere intensjonen om yrkesretting og relevans i naturfag. En idé kan være å involvere de faglige rådene (myndighetenes rådgivende organ for fag- og yrkesopplæringen) i utformingen av de yrkesspesifikke kompetansemålene i fellesfagene. Eksplisitte føringer om yrkesretting i de resterende kompetansemålene som er felles for alle yrker vil også kunne fjerne læreres usikkerhet med hensyn til handlingsrom. Dette siste fordrer at innholdet faktisk er mulig å yrkesrette.

Som en siste kommentar vil vi peke på at analysemetoden som er brukt i denne studien kan ha overføringsverdi dersom den rettes mot læreplaner i andre fag og mot andre elevgrupper. Den kan også være et verktøy for å analysere kommende lærerplaner for å avgjøre om de gir lærere tilstrekkelig handlingsrom til å utforme relevant undervisning.

Om forfatterne

Mette Nordby er phd-stipendiat og prosjektleder for skolebasert etterutdanning ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Hennes forskningsinteresser omfatter blant annet naturfag for yrkesfagelever og skolebasert kompetanseutvikling.

Institusjonstilknytning: Seksjon for læring og lærerutdanning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, Postboks 5003 NMBU, 1432 Ås.

E-post: mette.nordby@nmbu.no

Berit Reitan jobber som seniorkonsulent ved Universitetet i Oslo. Hennes forskningsinteresser omfatter blant annet naturfag for yrkesfagelever og skolebasert kompetanseutvikling.

Institusjonstilknytning: Naturfagsenteret, Universitetet i Oslo, Postboks 1106, 0371 Oslo.

Epost: berit.reitan@naturfagsenteret.no

Guðrún Jónsdóttir er førsteamanuensis ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Hennes forskningsfelt omfatter blant annet kritisk pedagogikk med vekt på demokratiske og bærekraftige utfordringer.

Institusjonstilknytning: Seksjon for læring og lærerutdanning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, Postboks 5003 NMBU, 1432 Ås.

E-post: gudrun.jonsdottir@nmbu.no

Referanser

- Bergem, O. K., Goodchild, S., Henriksen, E. K., Kolstø, S. D., Nortvedt, G. A., & Reikerås, E. (2014). REALFAG - Rapport fra Ekspertgruppa for realfagene. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/id586/>
- Bernstein, B. B. (2000). *Pedagogy, symbolic control, and identity: Theory, research, critique*. Boston Way: Rowman & Littlefield.
- Eggen, Bøe, M. V., Fimland, N., Johansen, A., Nilsen, T., Olsen, R. V., . . . Øren, F. (2015). Naturfagene i norsk skole. Hentet fra <http://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/forskningsrapporter/naturfag-rapport.pdf>
- Elstad, E. & Turmo, A. (2009). Yrkesfagelevers motivasjon og innstillinger til fellesfaget Naturfag i Vg1. *Yrke : tidsskrift om yrkesopplæring*, 53(3).
- Engelsen, B. U. (2008). Sentrale styringssignaler og lokale strategidokumenter. *ARK Rapport*, 1.
- Engelsen, B. U. (2009). Et forskningsblikk på skoleeierne i implementeringen av Kunnskapsløftet og LK06. I E. L. Dale (Red.), *Læreplan i et forskningsperspektiv*. Oslo: Universitetsforlaget.
- FN-sambandet. (n.d.). Bærekraftig utvikling. Hentet fra <https://www.fn.no/view/content/35513/full/1/26556>
- Forskrift til opplæringsloven*. I *Forskrift 23. juni 2006*. Hentet fra <https://www.udir.no/regelverk-og-tilsyn/finn-regelverk/etter-tema/Innhold-i-oppleringen/Udir-12-2010---Informasjon-om-krav-til-tilpasning-av-oppleringen-i-fellesfagene/>
- 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), art. nr. 1.
- Hodgson, J., Rønning, W. & Tomlinson, P. (2012). *Sammenhengen mellom undervisning og læring: en studie av læreres praksis og deres tenkning under Kunnskapsløftet : sluttrapport* (Vol. nr. 4/2012). Bodø: Nordlandsforskning.
- Hovdenak, S. S. (2007). Introduksjon til Basil Bernsteins teoretiske rammeverk. I S. S. Hovdenak, R. Riksaasen & V. Wiese (Red.), *Klasse, kode og identitet. Bernstein i norsk forskning*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Isnes, A. (2005). Nye læreplaner i norsk skole – hva og hvorfor? *Nordic Studies in Science Education*, 1(2), 86-90.
- Johansen, A. (2015). Spørreundersøkelse rettet mot naturfaglærere ved vg1 yrkesfag. I P.-O. Eggen (Red.), *Naturfagene i norsk skole*. Oslo: Utdanningsdirektoratet.

- Knain, E. (2003). Om tolv elever og deres lærebok i naturfag: Harmoni og likegyldighet. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 3(4), 104-113.
- Kunnskapsdepartementet. (2009). *Utdanningslinja*. (St.meld. nr. 44 (2008-2009)). Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-44-2008-2009-/id565231/>.
- Kunnskapsdepartementet. (2016). *Fag – Fordypning – Forståelse*. (Meld. St. 28 (2015-2016)). Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>.
- Muhrman, K. (2016). *Inget klöver utan matematik: En studie av matematik i yrkesutbildning och yrkesliv*. Linköping University Electronic Press.
- Naturfagsenteret. (2016). *FYR – Fellesfag, yrkesretting og relevans*. (Rapport nr 1/2016). Hentet fra <https://www.naturfagsenteret.no/c1405589/tidsskrift/vis.html?tid=1489792>.
- Nordby, M., Knain, E. & Jónsdóttir, G. (2017). Vocational students' meaning-making in school science – negotiating authenticity through multimodal mobile learning. *Nordic Studies in Science Education*, 13(1), 52-65.
- Nordby, M., Reitan, B., & Jónsdóttir, G. (2019). To naturfaglærere og deres undervisning i naturfag for yrkesfagelever. *Nordic Studies in Science Education*, 15(1), 450-465.
- NOU 2015:8. (2015). *Fremtidens skole — Fornyelse av fag og kompetanser*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>
- Stene, M., Haugset, A. S. & Iversen, J. M. V. (2014). *Yrkesretting og relevans i fellesfagene: en kunnskapsoversikt*. Hentet fra <https://tfou.no/publikasjoner/yrkesretting-og-relevans-i-fellesfagene-en-kunnskapsoversikt/>
- 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. doi:10.1080/03057267.2013.802463
- Utdanningsdirektoratet. (2011). Krav til tilpasning av opplæringen i fellesfagene Udir-12-2010. Hentet fra <https://www.udir.no/regelverk-og-tilsyn/finn-regelverk/etter-tema/Innhold-i-opplaringen/Udir-12-2010---Informasjon-om-krav-til-tilpasning-av-opplaringen-i-fellesfagene/>
- Utdanningsdirektoratet. (2015). Rammeverket for FYR-prosjektet 2014-2016. Hentet fra <http://www.udir.no/globalassets/upload/fyr/rammeverk-fyr.pdf>
- Utdanningsdirektoratet. (2017a). Læreplan i naturfag (NAT1-03). Hentet fra <https://www.udir.no/k106/NAT1-03>
- Utdanningsdirektoratet. (2017b). *Sluttrapport fra FYR - Fellesfag, yrkesretting og relevans (2014-2016)*. Hentet fra <https://www.udir.no/utdanningslopet/videregaende-opplaring/yrkesretting-av-fellesfagene/>

- Utdanningsdirektoratet. (n.d.). Hva skjer når i fornyelsen av fagene. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/>
- Utvær, B. K. (2015). Meningsfull fag- og yrkesopplæring - betydningen av aspirasjoner, motivasjon og ulike former for støtte. I K. H. Hansen, T. L. Hoel, & G. Haaland (Eds.), *Tett på yrkesopplæring: yrkesrelevant, tilpasset og samfunnstjenlig?* (pp. 178-196). Bergen: Fagbokforlaget.
- Wasenden, W. (2001). Noen synspunkter på forholdet mellom allmennfag og yrkesfag i yrkesutdanningen i tiden før Reform 94. I W. Wasenden (Red.), *Yrkesretting som pedagogisk prosess* (pp. Utvær, B. K. (2015). Meningsfull fag- og yrkesopplæring – betydningen av 5-21). Bekkestua: Høgskolen i Akershus.

Liste over gjennomførte korreksjoner

Side 17

Tekst i tabell 4, kolonne 5, raden «Gjøre rede for ulike bruk av biomasse som energikilde» er endret fra «Kvadrant4 (BA) Kvadrant3 (RM, HO, EL, TIP, NA, og SS, DH)» til «Kvadrant1 (BA) Kvadrant2 (RM, HO, EL, TIP, NA, og SS, DH)»

Side 18

Tall i tabell 5, kolonne 2 (RM), rad 2 er rettet fra 7 til 8
Tall i tabell 5, kolonne 3 (HO), rad 2 er rettet fra 9 til 10
Tall i tabell 5, kolonne 7 (NA), rad 2 er rettet fra 2 til 3
Tall i Diagram 2, kvadrant 4 er rettet fra 4 til 3
Tall i Diagram 2, kvadrant 2 er rettet fra 14 til 15

Side 19

Tall i Diagram 3, kvadrant 2 er rettet fra 10 til 11
Tall i Diagram 3, kvadrant 3 er rettet fra 3 til 2
Tekst i første linje etter Diagram 3 er rettet fra «Dette bildet viser at mengden relevante innholdselementer er nesten fordoblet i forhold til hva vi fant for Design og håndverk» til «Dette bildet viser at mengden relevante innholdselementer er mer enn fordoblet i forhold til hva vi fant for Design og håndverk».
Første setning i andre avsnitt under «Diskusjon og konklusjon» er rettet fra «Det er Helse- og oppvekstfag som går ut som «vinner» i denne studien, hvor ni innholdselementer i læreplanen er vurdert til å være yrkesmessig relevante» til «Det er Helse- og oppvekstfag som går ut som «vinner» i denne studien, hvor ti innholdselementer i læreplanen er vurdert til å være yrkesmessig relevante».