

Å fremme elevers engasjement og handlingskompetanse for bærekraftig utvikling. En studie av et undervisningsopplegg om avfall og ressurser hvor skolene samarbeider med en ekstern aktør.

Aschim, Elin Leirvoll; Gabrielsen, Anja; Tesikova, Martina; Bøe, Mari

Institutt for matematikk og naturfag, Universitetet i Sørøst-Norge

Akseptert versjon av artikkel i:
Norsk pedagogisk tidsskrift

Utgivers versjon: Aschim, E. L., Gabrielsen, A., Tesikova, M. & Bøe, M. (2020). Å fremme elevers engasjement og handlingskompetanse for bærekraftig utvikling. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 104(3), 241-256. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2020-03-03>

DOI: [10.18261/issn.1504-2987-2020-03-03](https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2020-03-03)

© Universitetsforlaget AS

Å fremme elevers engasjement og handlingskompetanse for bærekraftig utvikling

En studie av et undervisningsopplegg om avfall og ressurser hvor skolene samarbeider med en ekstern aktør

Promoting students' engagement and action competence for sustainable development. A study of an educational program on waste and resources where schools collaborate with an external actor

Elin Leirvoll Aschim

Institutt for matematikk og naturfag, Fakultet for humaniora, idrett og utdanningsvitenskap

Universitetet i Sørøst-Norge

elin.aschim@usn.no

Anja Gabrielsen

Institutt for matematikk og naturfag, Fakultet for humaniora, idrett og utdanningsvitenskap

Universitetet i Sørøst-Norge

anja.gabrielsen@usn.no

Martina Tesikova

Institutt for matematikk og naturfag, Fakultet for humaniora, idrett og utdanningsvitenskap,

Universitetet i Sørøst-Norge

martina.tesikova@usn.no

Mari Bøe

Institutt for matematikk og naturfag, Fakultet for humaniora, idrett og utdanningsvitenskap,

Universitetet i Sørøst-Norge

mari.boe@usn.no

Nøkkelord: Bærekraftig utvikling, handlingskompetanse, autentisk, ekstern aktør, vurdering

Sammendrag

Skolen har en viktig rolle i å utdanne borgere som har både evne og vilje til å bidra til en mer bærekraftig fremtid. I denne studien har vi undersøkt hvordan et undervisningsopplegg om

autentiske bærekraftsutfordringer kan bidra til utvikling av elevenes engasjement og handlingskompetanse for bærekraftig utvikling (BU). Ut fra elevers svar i hefter, støttet av observasjonsnotater, lærerintervjuer og spørreskjema, så vi tydelige tegn på engasjement og handlingskompetanse for BU hos elevene. Studien bidrar med kunnskap om undervisning innen bærekraftstema der læringsarenaen er utenfor klasserommet, og samarbeid med en ekstern aktør har vært avgjørende.

Keywords: Sustainable development, action competence, authentic, external actor, assessment

Abstract (engelsk sammendrag)

Schools play an important role in educating citizens that has both the ability and the will to contribute to a more sustainable future. We have explored how an educational program on authentic sustainability challenges can contribute to the development of students' engagement and action competence for sustainable development. From students' answers in workbooks, supported by observations, teacher interviews and questionnaires, we saw clear signs of engagement and action competence for sustainable development. This study contributes to knowledge on teaching sustainability outside the classroom in collaboration with an external actor.

Innledning

Med dagens globale og lokale utfordringer knyttet til bl.a. klimaendringer og ressursbruk er det viktig å utdanne fremtidige borgere med både nødvendige kompetanser og vilje til å bidra til en mer bærekraftig fremtid. I norsk utdanningspolitikk blir bærekraftig utvikling (BU) trukket fram som et sentralt tverrfaglig tema som er blitt styrket i den nye læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017). Samtidig er utdanning/undervisning for BU (UBU) krevende, med tverrfaglige temaer som ofte har normative problemstillinger med handlingsaspekt, det kan ha læringsarenaer utenfor skolen og har både lokalt og globalt fokus (Gabrielsen, 2019; Kvamme & Sæther, 2019; Stevenson, Wals, Dillon & Brody, 2013). I tillegg er UBU vanskelig å vurdere (Rieckmann, 2018; Gericke, Boeve-de Pauw, Berglund & Olsson, 2019).

De fleste studier som vurderer effekter av UBU, benytter seg av data fra spørreskjemaer (Gericke et al., 2019). Det er usikkert hvilke fordeler og ulemper ulike vurderingsformer har for å belyse spesifikke tegn på engasjement og handlingskompetanse

for BU. Det etterlyses også vurderingsformer til bruk i UBU som samtidig kan bidra til elevenes læring (Rieckmann, 2018).

Innen UBU-forskningsfeltet er det ulike teoretiske tolkninger og tilnærminger til praksis (Blum, Nazir, Breiting, Goh & Pedretti, 2013), som påvirker diskusjonen om hvilke kompetanser som anses som sentrale for en BU. Foruten temaspesifikke kunnskaper og ferdigheter, bør elevene utvikle flere fagovergripende nøkkelkompetanser som kritisk tenkning, systemforståelse, kreativitet, problemløsning, fremtidstenking, empati, samarbeidskompetanse og kommunikasjon (Wiek, Withycombe & Redman, 2011; Rieckmann, 2012, 2018; UNESCO, 2017a; Gabrielsen, 2019).

Det primære målet med UBU er å gi elevene evne og vilje til å kunne bidra til en mer bærekraftig fremtid, noe som kan knyttes til økt *handlingskompetanse* (Mogensen & Schnack, 2010; Bjønness & Sinnes, 2019; Gabrielsen, 2019; Sass et al., 2020). Handlingskompetanse for BU omfatter kunnskaper, ferdigheter, holdninger. Gericke, Olsson og kollegaer har introdusert begrepet “sustainability consciousness” (bærekraftsbevissthet), som fremhever betydningen av å ha «knowingness», holdninger og handlinger innenfor hver av de tre dimensjonene av BU: den miljømessige, økonomiske og sosiale (Olsson, Gericke & Chang Rundgren, 2016; Gericke et al., 2019). Ifølge Olsson et al. (2016) inkluderer «knowingness» både en kognitiv, kunnskapsbasert komponent og en affektivt basert komponent. De fremhever at bærekraftsbevisstheten gjenspeiler handlingskompetansen, men er spesifikt koblet til den miljømessige, økonomiske og sosiale dimensjonen.

Det er behov for forskning på konkret undervisning innenfor det nye tverrfaglige temaet BU og på hvordan lærere og forskere kan vurdere læringsutbytte innen UBU. Det er også få studier som har undersøkt hva som kan bidra til å oppnå nøkkelkompetanser for BU.

I denne studien har vi undersøkt hvordan et undervisningsopplegg om autentiske bærekraftsutfordringer tilknyttet matavfall, ressurser og kretsløp kan bidra til utvikling av elevenes engasjement og handlingskompetanse for BU, og hvordan tegn på handlingskompetanse kan påvises.

Metode og datamateriale

Studien benytter en *Design-Based* tilnærming (Anderson & Shattuck, 2012), der forskere fra Universitetet i Sørøst-Norge, lærere i naturfag og mat og helse fra Horten kommune og ansatte i avfallsselskapet Vesar samarbeider om utvikling av et forskningsbasert undervisningsopplegg i tre sykluser av utvikling, utprøving, evaluering og forbedring. Denne

artikkelen omhandler den første utprøvingen. Det tverrfaglige undervisningsopplegget som presenteres her, handler om matavfall, kildesortering og ressursutnyttelse og inkluderer et besøk hos Den Magiske Fabrikken (DMF) der matavfall og husdyrmøkk omdannes til biogass, biogjødsel og CO₂. DMF er et kunnskaps- og opplevelsessenter opprettet av avfallsselskapet Vesar, og undervisningsopplegget skal tilbys til alle 6. trinnselever i Vesar sine eierkommuner, ca 3000 elever per år, fra våren 2020.

Seks 6. klasser deltok i den første utprøvingen av undervisningsopplegget. Klassene gjennomførte et ca. 1 times forarbeid med presentasjon om DMF og matsvinnproblematikk hvor diskusjon og inspirasjon var vektlagt. Besøket ved DMF varte 1,5 time og vektlagte opplevelser elevene ikke kunne få på skolen, f.eks. enorme mengder matavfall og sterke lukter, samt besøk i et bærekraftig, såpeboble-isolert drivhus. Elevene lagde også sin egen smoothie med utgåtte/gamle ingredienser og fikk smake insekter (sirisser og melorm). Elevene svarte på spørsmål i et hefte, beskrevet nedenfor, som de fikk med tilbake til skolen som støtte til etterarbeid. Undervisningsopplegget inkluderte også forslag til aktiviteter elevene kunne gjøre som etterarbeid på skolen. To av seks klasser gjorde etterarbeid på ca. en time.

Datamateriale

Det ble samlet inn data i form av elevhefter, observasjon, lærerintervjuer og spørreskjema (se tabell 1). Elevhefter og spørreskjema ble anonymisert. Studien er meldt til NSD, og vi følger de forskningsetiske retningslinjene.

Heftet med spørsmål (**se appendiks**) som elevene besvarte i løpet av besøket ved DMF, ble utviklet av forskere ved Universitetet i Sørøst-Norge. Spørsmålene skulle belyse ulike dimensjoner av handlingskompetanse hos elevene: «kunnskap», «holdninger» og «ferdigheter». Noen spørsmål var mer åpne og la opp til at elevene skulle skrive om hva de likte best, hva de ville huske etc. Elevene ble oppfordret til å svare på spørsmål i heftet flere ganger i løpet av besøket, men det var satt av relativt lite tid til dette.

I lærerintervjuene var hovedfokuset på hva som fungerte godt og hva som burde endres i undervisningsopplegget. Det ble ikke spurt om spesifikke sider ved elevenes læringsutbytte, utover om det var tilstrekkelig lærerikt.

To til tre forskere skrev observasjonsnotater for hvert besøk. Disse beskriver detaljene ved gjennomføringen av undervisningsopplegget i hver enkelt klasse, inkludert elevenes responser.

Spørreskjemaet var satt sammen av spørsmål fra to alderstilpassede skjema som måler “sustainability consciousness” (bærekraftsbevissthet) (Olsson et al., 2016; Gericke et al., 2019) og elevers handlingskompetanse (vurdert som elevenes kunnskap om muligheter, tro på egen innflytelse og vilje til å handle) (Olsson, Gericke, Sass & Boeve-de Pauw, 2020). Spørreskjemaet inneholdt totalt 45 utsagn der elevene skulle markere om de var enige på en 5-punkts Likertskala fra 1 = “helt uenig” til 5 = “helt enig” eller krysse av for “Vet ikke”.

Tabell 1. Datamateriale benyttet som analysegrunnlag i studien

Type data	Antall
Elevhefter med spørsmål besvart på DMF	6 klasser / 120 elever
Observasjonsnotater	6 klasser
Spørreskjema besvart <i>før</i> og <i>etter</i> besøk ved DMF: 33 spørsmål om bærekraftsbevissthet (Olsson et al., 2016) og 12 om handlingskompetanse (Olsson et al., 2020)	Før DMF: 5 klasser / 97 elever Etter DMF: 4 klasser / 76 elever Både før og etter: 62 elever
Semistrukturert intervju med lærere etter besøket ved DMF	3 lærere

Analyse

Elevheftene var hovedkilde for registrering av tegn på elevenes handlingskompetanse. Elevenes heftesvar ble sortert og systematisert i en tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006), der svarene ble lagt inn i en tabell og gruppert for å finne sammenhenger og mening. Enkelte utsagn ble plassert i flere tentative grupper. Etter den innledende induktive grupperingen, ble det utformet bredere analysekategorier (se tabell 2) med utgangspunkt i handlingskompetansekonstruktet, med kunnskap, ferdigheter og holdninger (Bjønnes & Sinnes, 2019; Gabrielsen, 2019; Mogensen & Schnack, 2010). Som en tilpassing til analysen, ble ferdigheter delt i praktiske ferdigheter og fagovergrepene nøkkel kompetanser, der vi valgte å fokusere på systemforståelse og problemløsning, som var viktige mål for undervisningsopplegget. Videre ble følelser kategorisert sammen med holdninger. Tilnærmingen kan beskrives som abduktiv (Brinkmann & Kvale, 2015) med vekslende mellom induktiv og teoridrevet koding og kategorisering, preget av vår forståelse av UBU.

Det ble også gjennomført en enkel tematisk analyse av lærerintervjuer og observasjonsnotater med utgangspunkt i de endelige kategoriene fra elevhefteanalysen. Intervjuene og observasjonen hadde mest fokus på den praktiske gjennomføringen av

undervisningsopplegget. Data herfra som sier noe om elevenes engasjement og læring, bidrar derfor kun som et supplement til heftedataene.

Svarene i spørreskjemaet ble kodet fra 1=helt uenig til 5=helt enig, der 5 tilsvarte høyest grad av handlingskompetanse eller bærekraftsbevissthet. Spørreskjemaene skulle analyseres i detalj, som beskrevet i Gericke et al. (2019) og Olsson et al. (2020), men inneholdt en for stor andel ubesvarte spørsmål til at slike analyser kunne gi pålitelige resultater. I stedet valgte vi å gjøre en grov vurdering av sammenheng mellom tegn på handlingskompetanse i elevheftet og grad av handlingskompetanse (gjennomsnitt av 12 spørsmål) og bærekraftsbevissthet (gjennomsnitt av 33 spørsmål) for enkelte elever. Endringer i elevenes handlingskompetanse og bærekraftsbevissthet fra før undervisningsopplegget til etterpå ble vurdert ved parett T-test. 62 av de 111 elevene som besvarte spørreskjemaet, svarte både før og etter besøket. Det var ingen statistisk signifikant forskjell i grad av handlingskompetanse og bærekraftbevissthet før og etter besøket. Vi beregnet derfor gjennomsnittlig grad fra de to besvarelsene for disse elevene. For resten av elevene beregnet vi grad av handlingskompetanse og bærekraftsbevissthet ut ifra deres eneste besvarelse.

Resultater

Metodologiske utfordringer og valg av løsning

De fleste av elevene skrev korte, stikkordspregede svar i heftene, hvilket var vanskelig å kategorisere. I vår analyse støttet vi oss derfor på observasjonsnotatene hvor sammenheng og kontekst fremkommer, f.eks. når og hvordan spørsmålene ble stilt, og hva som ble diskutert i den aktuelle klassen. Noen av svarene passer i flere kategorier og er brukt flere ganger.

I spørreskjemaet var det gjennomsnittlig 20 % ubesvarte spørsmål, der elevene markerte «Vet ikke» eller ikke svarte, og 12 % av elevene hadde svart på mindre enn halvparten av spørsmålene. I tillegg kommenterte lærerne formuleringer i spørreskjemaet; en fortalte at blant 25 elever var det 7–8 som spurte hva «reduere» er, og en annen sa «Det er en prosess å forstå hva man mener med bærekraftig utvikling – det var ikke *en* som hadde anelse før jeg tok det opp». Vi valgte derfor å ikke gjøre selvstendige analyser av de kvantitative spørreskjemadataene, men kun bruke dem til sammenlikning med kvalitative data fra elevheftene.

Tegn på handlingskompetanse

Det var tydelig fra elevheftene at møtet med matavfallet, insektspising og diskusjonene rundt matsvinn vekket sterke reaksjoner og engasjement hos elevene. I tillegg til det vi tolker som kunnskaper, praktiske ferdigheter, holdninger og tverrfaglige nøkkelkompetanser (se tabell 2), var det mange utropsord som ikke tydelig signaliserte en holdning til bærekraftsproblematikk. Eksempler på slike ikke-kategoriserte utropsord fant vi bl.a. når elevene ble spurt om hva de tenkte da de så alt avfallet, og mange responderte med utropsord som «Æsj» og «Ekkelt».

En del elever viste tegn på at de hadde tilegnet seg ny kunnskap knyttet til undervisningsopplegget, bl.a. relatert til drivhuset og biogassprosessen ved DMF (tabell 2). En elev svarte f.eks. «At det går an å bruke såpebobler som isolasjon», og en annen skrev «At bioenergi kan brukes til mye nyttig».

Nesten alle elevene satte ord på praktiske ferdigheter og kunnskap relatert til kildesortering da de så alt det feilsorterte matavfallet (tabell 2), f.eks. “Jeg har sett mye plast i matavfallet, og det er ikke riktig”, og “Vi kaster for mye, alt for mye som skal ikke være der”. Ved ankomst til DMF ble elevene spurt om hvilke ulike typer avfallsbeholdere de hadde hjemme, og da de fikk se matavfallet, skulle de gjette hvilken avfallsbeholder dette kom fra. Feilsortering av matavfallet ble ikke nevnt før elevene selv påpekte det. De nevnte kommentarene ble skrevet ned i heftene så snart elevene hadde fått sett matavfallet – før det ble snakket mer om kildesortering og feilsortering. Vi regner derfor elevenes kommentarer om resirkulering og feilsortering fra tidlig i besøket som tegn på kunnskap og erfaringer elevene hadde fra før.

Mange elever viste også tegn på praktiske ferdigheter ved at de skrev hvordan man kan vurdere om utgått/gammel mat kan spises eller hva de kan lage av utgåtte/gamle ingredienser.

I kategorien holdninger viste de fleste elever vilje til å gjøre noe selv for å redusere matsvinn (tabell 2). På DMF fikk elevene tilbud om å smake på melormer og sirisser. Dette vekket stor entusiasme, og selv om en del uttrykte avsky, smakte mange av elevene, og mange skrev i heftene at de ville huske insektene. Alle svar som gikk på at insekter er godt eller at insekter var det de likte best ved besøket, ble kategorisert som vilje til å spise insekter. Andre holdninger enn vilje til endring, som f.eks. tro på egen påvirkning, var sjeldne (tabell 2). I møtet med matavfallet satte noen elever ord på følelsene og skrev at de følte seg triste, sinte eller skuffet, og at det å se søppel var vanskelig, ille eller dumt, f.eks. “Teit, ikke sortert, trist, altfor mye”, og “Jeg føler at vi mennesker bør gjøre noe for å bruke mindre plast og kaste mindre mat. Jeg ble lei meg”.

Av fagovergripende kompetanser så vi tegn på problemløsning gjennom elevenes forslag til hvordan de selv kunne bidra til at det kastes mindre mat, f.eks.: «Spise mer rester», «Jeg kan se i kjøleskapet og se om jeg kan lage noe ut av det». Flere elever viste tegn på forståelse for sammenhenger og dermed en begynnende systemforståelse, f.eks. av hva matavfall kan brukes til eller gjennom tanker om globalt perspektiv eller fremtiden: «Man kan lage biogass av mat», «Jeg tenkte på åssen vi behandler verden», «Jeg vil få med andre til å bidra til å redde kloden». En lærer fortalte at elevene hadde hatt mange refleksjoner rundt hva og hvor mye vi kaster, og at vi faktisk kan bruke avfall til noe nyttig.

Tabell 2: Eksempler på heftesvar i én av klassene.

Svarene er kategorisert i temaer innenfor kunnskap, praktiske ferdigheter, holdninger og fagovergripende kompetanser som problemløsning og systemforståelse. For hvert tema gis ett eksempel, og antall elever med svar er angitt i parentes. Klassen hadde 24 elever.

Kunnskap	Praktiske ferdigheter	Holdninger	Fagovergripende nøkkelkompetanser
<p>Kildesortering: hva hører ikke til i matavfallet? (23): «Plast, papp, glass og metall»</p> <p>Biogassprosess (4): «At man kan lage biogass»</p> <p>Hva som lever i drivhuset (21): «Tomater/planter, humler, mark, snylteveps»</p> <p>Hvor CO₂'et i drivhuset kommer fra (16): «Fabrikken og matavfallet»</p> <p>Insekter kan spises (4): «At larvene# er ganske godt»</p>	<p>Kildesortering: hva hører ikke til i matavfallet? (23): «Plast, papp, glass og metall»</p> <p>Hvordan vurdere om mat kan spises (8): «Se, lukte, smake, hvis det er bra da er alt ok»</p> <p>Lage mat av utgatte ingredienser (3): «Bruke mat på nytt f.eks. gammel melk i pannekaker»</p>	<p>Vilje: redusere matsvinn (20): «Kjøpe mindre og spise mat som har gått ut på dato»</p> <p>Vilje: spise alternativ mat (4): «At ormer# er digg»</p> <p>Vilje: hva vil du gjøre? (4): «Resirkulere»</p> <p>Tro på påvirkning (1): «Jeg vil få med andre til å bidra til å redde kloden»</p> <p>Trist/bekymring/pessimisme (6): «Trist med så mye søppel»</p>	<p>Problemløsning: redusere matsvinn (20): «Spise det før det blir ødelagt»</p> <p>Systemforståelse: global/fremtid (5): «At vi ødelegger jorda»</p> <p>Systemforståelse: biogassprosess (2): «At man kan lage biogass av mat»</p>

Larver og ormer henspiller på melbillelarver og melormer, som er det samme.

Sammenheng mellom data fra elevhefte, observasjon og lærerintervju

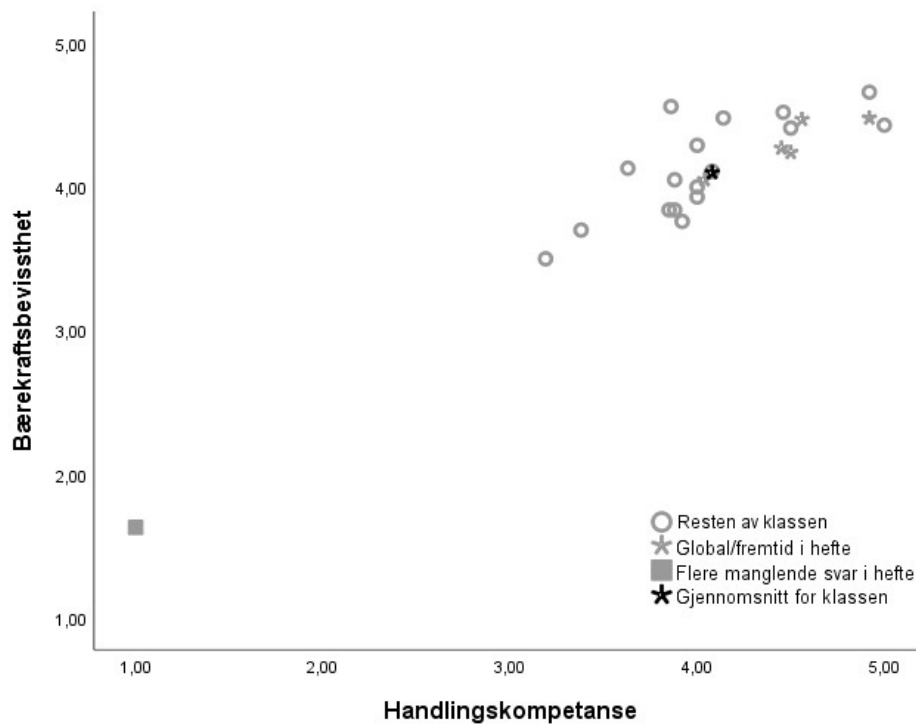
I observasjonsnotatene ser vi at mange elever viste både kunnskap og interesse gjennom å stille spørsmål, svare på spørsmål og komme med egne betraktninger og tanker. Elevene viste

et stort engasjement i møtet med alt matavfallet, ved smaking på insekter og tillaging av smoothie samt i diskusjonene rundt å redusere matsvinn. Engasjementet for disse temaene så vi også i heftesvarene da vi spurte hva elevene hadde lært, ville huske eller likte best.

I intervjuene fortalte lærerne at elevene syntes det var en morsom og annerledes dag, og at de satte pris på å lage sin egen smoothie og få smake på insekter. Dette samsvarer med observasjonsnotatene og elevheftene. Lærerne fremhevet også viktigheten av det autentiske og konkrete i undervisningsopplegget i utsagn som “De synes det var veldig gøy å få se selv, ikke bare vises bilder og bli fortalt” og “Det var en ordentlig tankevekker for elevene å se alt matavfallet, både mengden av hva som kastes og alt som ikke skulle være der”. Angående matlaging med utgåtte/gamle ingredienser sa lærerne bl.a.: “Fint å se på de ulike matvarene og reflektere rundt hva som kan brukes og hva som bør kastes”.

Sammenheng mellom kvantitative data i spørreskjema og kvalitative data i elevhefter

Det ble identifisert elevhefter som viste flere eller tydeligere tegn på handlingskompetanse enn de andre elevheftene fra samme klasse. De fleste av disse elevene viste en høyere grad av handlingskompetanse og bærekraftsbevissthet i sine spørreskjema enn gjennomsnittet for klassen, der 1 tilsvarer lavest og 5 tilsvarer høyest grad av handlingskompetanse eller bærekraftsbevissthet (Gericke et al., 2019; Olsson et al., 2020). Tabell 2 viser f.eks. at fem elever i denne klassen satte ord på fremtids- eller globale perspektiver, som «Jeg synes det er dumt at det er så mye søppel i verden» og «Jeg tenkte på hva som skjer i fremtiden, da kommer det sikkert til å bli dobbelt så mye søppel». Disse elevene er markert med grå stjerne i figur 1. I spørreskjemaet viste fire av de fem elevene en høyere grad av bærekraftsbevissthet og handlingskompetanse enn gjennomsnittet for klassen. Kun én elev i klassen (markert med grå firkant i figur 1) hadde unnlatt å svare på flere av spørsmålene i heftene, og svarene var dessuten veldig korte. Denne eleven hadde svart «ikke enig» på de fleste spørsmålene i spørreskjemaet og viste mye lavere grad av bærekraftsbevissthet og handlingskompetanse enn resten av klassen (Figur 1).



Figur 1: Fordeling av grad av handlingskompetanse og bærekraftsbevissthet i spørreskjema for elevene i klassen som er presentert i tabell 2. Elever som viste fremtids- eller globale perspektiver i heftene, er markert med grå stjerne, mens eleven med flere ubesvarte spørsmål i heftet er markert med grå firkant. Gjennomsnittlig verdi for klassen var 4,08 for handlingskompetanse og 4,10 for bærekraftsbevissthet, og er markert med svart stjerne. Resten av elevene i klassen er markert med grå ring.

Også i de andre klassene så vi en tendens til sammenheng mellom korte, tullete, manglende eller «vet ikke»-svar i heftet og lavere grad av handlingskompetanse eller bærekraftsbevissthet, eller en stor andel ubesvarte spørsmål i spørreskjemaet. Men det var også noen elever som viste høy grad av bærekraftsbevissthet eller handlingskompetanse i spørreskjemaet uten at elevens heftesvar skilte seg fra resten av klassen.

I tre av de fem klassene så vi sammenheng mellom grad av handlingskompetanse og grad av bærekraftsbevissthet, tilsvarende som i figur 1, mens i de to siste klassene var denne sammenhengen mye svakere.

Drøfting

Målsettinger for undervisning innen miljø og bærekraft omfatter et stort spekter av kunnskap, ferdigheter, holdninger og måter å handle på som kan bidra til en mer bærekraftig fremtid (Rieckmann, 2018; UNESCO, 2017a). Denne studien har hatt som mål å undersøke hvordan et undervisningsopplegg om autentiske bærekraftsutfordringer kan legge til rette for utvikling

av elevenes engasjement og handlingskompetanse for BU og hvordan tegn på handlingskompetanse kan påvises.

Tegn på handlingskompetanse hos elevene

Handlingskompetansebegrepet som brukes innen UBU, refererer til vilje og evne til å handle for en bærekraftig utvikling, nå og i fremtiden, og ta ansvar for egne handlinger (Mogensen & Schnack, 2010; Sass et al., 2020). I denne studien har det vært fokus på å se etter *tegn* på handlingskompetanse, og utvikling av denne, ikke måle eller vurdere om elever *har* handlingskompetanse. Dette er i tråd med Mogensen og Schnack (2010), som poengterer at handlingskompetanse bør sees på som et ideal hvor vi ikke kan si at vi “har oppnådd handlingskompetanse”, og at utvikling av kompetanser som kritisk tenking, samarbeid, fremtidsforståelse osv. øves på og kan bidra til at elevene i større grad kan delta og handle når det dukker opp virkelighetsnære problemstillinger.

En stor del av kunnskapen, holdningene og de praktiske ferdighetene elevene viste i elevheftene, kunne direkte relateres til undervisningsopplegget. Disse omhandlet spesifikke opplevelser og temaer som var nye for elevene, slik som biogassprosessen og drivhuset. Vi så også, både i heftesvarene og under observasjonen, at mange elever trakk koblinger til kunnskap og erfaringer fra tidligere, spesielt når det var snakk om kildesortering og reduksjon av matsvinn. I tillegg til å bidra med konkret kunnskap, så vi tegn til at undervisningsopplegget kan fremme utvikling av nøkkelkompetanser som problemløsning og systemforståelse. Disse trekkes fram som sentrale for bærekraftsforståelse (UNESCO, 2017a; Rieckmann, 2012, 2018) og vektlegges i fagfornyelsen i norsk skole (Kunnskapsdepartementet, 2016, 2017).

Ludvigsenutvalget fremhever at elever bør arbeide med problemløsning gjennom å prøve ut og utforske ulike løsninger på et problem (NOU, 2015). Dette kan sees i sammenheng med at elevene trenger kunnskap om hvilke handlingsmuligheter som finnes, noe som igjen bidrar til utvikling av handlingskompetanse (Olsson & Berglund, 2017). UNESCO (2017a) beskriver problemløsning som evnen til å anvende forskjellige problemløsningsstrategier på komplekse bærekraftsproblemer og å utvikle inkluderende og rettfærdige løsningsalternativer som fremmer BU. Dette nivået av problemløsning forventes ikke på barneskolen, og heller ikke i vårt avgrensede undervisningsopplegg. Sungur og Bal (2016) beskriver fem steg av problemløsning for barneskoleelever, og på DMF fikk elevene øve seg på alle fem; 1) de fikk oppleve at mengde matavfall var et problem, 2) de snakket om årsaken til problemet og 3) muligheter til å løse det. 4) De bidro til å løse problemet ved å

lage og drikke smoothie basert på utgåtte/gamle matvarer, og 5) til slutt evaluerte de resultatet.

Begrepet systemforståelse nevnes ikke direkte i den nye læreplanen, men i den overordnede delen står det bl.a. at elevene skal lære å se sammenhenger, både innenfor fag, på tvers av fag og mellom handlinger og konsekvenser (Kunnskapsdepartementet, 2017). Systemforståelse innebærer evnen til å gjenkjenne og forstå sammenhenger: å analysere komplekse systemer og å tenke over hvordan systemer er integrert i forskjellige domener, samt å kunne hankses med usikkerhet (UNESCO, 2017). Også denne beskrivelsen av en nøkkelkompetanse er avansert, men det finnes andre beskrivelser som er bedre tilpasset en begynnende systemforståelse som en kan forvente i barneskolen (Frisk & Larson, 2011). Elevheftet inkluderte ingen spesifikke spørsmål knyttet til systemforståelse, men flere elever viste likevel tegn på dette gjennom forståelse av sammenhenger mellom matavfall, ressurser og kretsløp og sammenhenger mellom lokale og globale utfordringer. Dette er i tråd med det Assaraf og Orion (2009) fant: at konkrete erfaringer i ekte settinger fremmet systemforståelse hos barneskoleelever.

Mange elever i studien viser vilje til å legge om til et mer bærekraftig kosthold og til å redusere matsvinn. Å utvikle handlingskompetanse innebærer å være villig til å handle og gjøre endringer i egne vaner og levestil. Ifølge Littledyke (2008) bør kognitive og affektive domener kombineres i undervisningen for å øke elevens engasjement og læring i miljøproblematikk. Ojala (2012) fant at “konstruktivt håp”, i motsetning til håp basert på fornektelse, var viktig for at elevene skulle innta en aktiv holdning og være motivert til å bruke kunnskapen sin på en konstruktiv måte. Ved besøket på DMF skapte sterke sanseinntrykk og virkelighetsnære opplevelser mye følelser og engasjement, noe som kan ha virket motiverende. Den eksterne aktøren bidro til å tydeliggjøre konkrete problemstillinger fra elevenes egen hverdag – med kildesortering og matsvinn – som elevene opplever at de selv kan bidra til å løse. Besøket bidro også til ny kunnskap, innblikk i ulike handlingsmuligheter og ikke minst at hver og ens bidrag har betydning, noe som ifølge Ojala (2012) kan gi elevene et konstruktivt håp og motivasjon for en mer bærekraftig fremtid.

Undervisningsoppleggets begrensede omfang gjør at vi ikke ser etter avanserte tegn på handlingskompetanse. Det elevene fikk oppleve og lære, kan være et godt grunnlag for videre arbeid med mer komplekse sammenhenger. Flere studier peker på at tematikken innen BU oppleves som svært kompleks og vanskelig (Blum et al., 2013; Gabrielsen & Korsager, 2018; Laurie, Nonoyama-Tarumi, McKeown & Hopkins, 2016), og det vil derfor være

hensiktsmessig å starte litt enkelt for å komme i gang med UBU, og gradvis bygge opp forståelse for BU.

Vurderingsmetoder for handlingskompetanse

Med det økte fokuset på BU i skolen øker også behovet for utvikling av metoder for å vurdere effekten av UBU (UNESCO, 2017a). Rieckmann (2018) peker på behovet for metoder for vurdering av elevers kompetanseutvikling i UBU som også kan brukes til å fremme elevenes læring. Vår tanke bak å bruke elevhefter som forskningsmateriale var nettopp at disse også kan inngå i undervisningen for å fremme elevenes refleksjon og læring og brukes av lærerne til underveisvurdering og tilpasning av videre undervisning. I tillegg ønsket vi å prøve ut spørreskjema, som kan være hensiktsmessig ved større undersøkelser, noe som vil komme i de neste gjennomføringene av undervisningsopplegget ved DMF.

I denne studien har vi sett tegn på ulike komponenter av handlingskompetanse i elevhefter og funnet sammenheng mellom handlingskompetanse vist i elevhefte og grad av handlingskompetanse og bærekraftsbevissthet vist i spørreskjema. På tross av svakheter ved gjennomføringen av begge former for datainnsamling, kan funnene tyde på at både elevhefter og spørreskjema egnet seg til å gi et inntrykk av elevenes handlingskompetanse. I elevheftene ser vi i tillegg tegn til fagovergripende kompetanser som systemforståelse og problemløsning, som er vanskelig å avdekke ved avkryssing i et spørreskjema. Elevheftene har dermed potensiale for å bli et vurderingsmateriale som kan bidra til evaluering av undervisningsopplegget, legge til rette for underveisvurdering og bidra aktivt til elevenes læring, slik det etterspørres av Rieckmann (2018).

I elevheftene så vi indikasjoner på relevante kunnskaper, holdninger og ferdigheter som kunne brukes til vurdering av elevenes handlingskompetanse. Imidlertid var det få tydelige tegn på systemforståelse og holdninger utover vilje til å bidra, men det kan skyldes at elevene ikke ble spurt spesifikt om dette. Videre gav stikkordspregede svar uten tydelig kontekst et usikkert grunnlag for vurdering. De korte svarene kan skyldes kort tid eller spørsmålsformuleringen, men noen elever syntes også å ha litt vansker med å uttrykke seg skriftlig.

I spørreskjemamaterialet var den store andelen ubesvarte spørsmål en utfordring. Den laveste andelen ubesvarte spørsmål så vi i en klasse der læreren leste opp alle spørsmålene og svarte på spørsmål fra elevene. Andelen her liknet den Olsson et al. (2016) fikk da spørreskjemaet om bærekraftsbevissthet ble brukt på svenske 6. klassinger, med forskerne til stede for assistanse. I tillegg påpekte to av tre lærere i vår studie at elevene hadde manglende

forståelse av begreper brukt i spørreskjemaet, nærmere bestemt «bærekraftig utvikling» og «redusere». Språkforståelse er en utfordring ved bruk av spørreskjema på barn (de Leeuw, 2011). Det kan derfor diskuteres hvorvidt disse 6. klassingene kjenner begrepet bærekraftig utvikling godt nok til at deres svar i spørreundersøkelsen gjenspeiler egentlige tanker og følelser omkring temaet når vi ber dem svare på spørsmål/utsagn som bruker dette begrepet.

Vi ser at flere av elevene kommer med muntlige utsagn som viser at de har forståelse for bl.a. komplekse sammenhenger som globale effekter av avfallsproblematikk. Dette kommer ikke like godt frem i det skriftlige datamaterialet, så forskningsmetodene har åpenbare begrensninger med tanke på å belyse elevenes helhetlige kompetanse innen tematikken, spesielt den de har nytte av i egen hverdag. Barn som kompetente deltakere i egne liv og eget miljø, er et poeng som fremheves av Schultz Jørgensen (2000), og selv mindre barn kan oppnå “agency”, evne til å påvirke sine egne liv, for å bidra til bærekraftige endringer (Caiman & Lundegård, 2014).

For å få et bedre innblikk i elevenes faktiske handlingskompetanse er det viktig å innhente rikere data som er mindre avhengige av elevens evne til å formulere seg skriftlig under tidspress. Det bør også legges til rette for aktiviteter som stimulerer elevene til å sette ord på sine tanker om mer komplekse sammenhenger, på måter der dette lar seg vurdere både skriftlig og muntlig. Samtidig er det mange ting som kan påvirke elevens svar, og det er viktig å skape en situasjon der de føler seg komfortable med å svare ærlig, og motivere dem for å svare mest mulig utfyllende (Dockrell, Lewis & Lindsay, 2000).

Vi har valgt handlingskompetanse som teoretisk rammeverk for våre analyser, men ser en tydelig sammenheng mellom resultatene for handlingskompetanse og bærekraftsbevissthet i spørreskjemasvarene i studien. Dette stemmer overens med funnene til Olsson et al. (2020), og kan forklare av at de to begrepene har en delvis overlappende teoribakgrunn, og dermed ser på mye av det samme, om enn med litt ulik vinkling (Gericke et al., 2019). I tillegg fokuserer bærekraftsbevissthet spesifikt på den miljømessige, sosiale og økonomiske dimensjonen, hvilket kan være nyttig ved vurdering av UBU. Korsager og Scheie (2019) viste hvordan bærekraftsbevissthet kan brukes som et nyttig rammeverk for analyse av et UBU-prosjekt i videregående skole. En tilsvarende inndeling i miljømessig, sosial og økonomisk dimensjon var ikke mulig i vår studie, pga. korte, kontekstløse svar, men kan være interessant å prøve ut i den videre utviklingen av opplegget.

Troverdighet og begrensninger i studien

Selv om vi ser tegn på sentrale komponenter av handlingskompetanse, har det vært utfordringer knyttet til analyse og vurdering av disse. Dette skyldes bl.a. stikkordspregede svar uten kontekst i elevheftene, og det store antallet ubesvarte spørsmål i spørreskjemaene. Til tross for svakheter ved de enkelte datakildene, styrkes validiteten av våre funn ved bruk av ulike datakilder og at flere forskere har bidratt i analysen og dermed belyst fenomenet fra flere perspektiv (Merriam & Tisdell, 2016). De ulike datakildene elevhefter, spørreskjema, intervju av lærere og observasjon støtter i stor grad hverandre. På tross av metodologiske begrensninger kan studien sies å være godt innenfor det Tracy (2010) karakteriserer som relevant, betydningsfull og interessant kvalitativ forskning, pga. tematikken som berøres. Denne studien tar opp store bærekraftsutfordringer og knyttes til utvikling av UBU som skal gjennomføres for relativt mange elever i en region, og er innenfor det Tracy (2010) karakteriserer som praktisk signifikant forskning.

Forslag til endringer i undervisningsopplegget

De største svakhetene ved undervisningsopplegget var at elevene fikk for lite tid til refleksjon og å skrive i elevheftet, og at det var liten bruk av etterarbeid. I det reviderte opplegget ønsker vi å øke elevens læringsutbytte gjennom mer tid til diskusjon, skriving og refleksjon, både ved selve gjennomføringen på DMF og gjennom bruk av etterarbeid. Heftet vil inneholde færre, men litt mer reflekterende spørsmål. Heftene vil beholdes som del av opplegget, siden lærerne fant dem verdifulle fordi elevene fikk anledning til en viss refleksjon over temaene og en liten pause fra alle inntrykkene, samt at de kunne brukes i ettertid på skolen for å hente opp tråden igjen.

For å veie opp for det korte besøket ved DMF, inngikk det både forarbeid og flere forslag til etterarbeid i undervisningsopplegget. Dette er i tråd med anbefalingene fra Remmen og Frøyland (2019), som fant at for- og etterarbeid rundt besøk hos eksterne aktører var viktig for elevens læringsutbytte. Grunnet mangel på tid var det bare to av seks klasser som gjennomførte etterarbeid. Forslagene til etterarbeid vil derfor revideres, bl.a. ved å tilby flere kortere aktiviteter samt synliggjøre relevante kompetansemål knyttet til flere av barneskolens fag. Dette kan også øke mulighetene for tverrfaglighet, hvilket er anbefalt i UBU (Munkebye et al, 2020; UNESCO, 2017a), og er tilpasset fagfornyelsens fokus på tverrfaglige tema (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Avslutning

Studien bidrar med kunnskap om undervisning innen bærekraftstema der læringsarenaen er utenfor klasserommet og samarbeid med en ekstern aktør har vært avgjørende. Selv om undervisningsopplegget i denne studien har et relativt avgrenset fokus på avfall og forbruk, oppfyller det flere av kriteriene for valg av UBU-temaer beskrevet av UNESCO (2017b, s. 26). Temaet for undervisningsopplegget kan knyttes til mange bærekraftsmål, bl.a. ansvarlig forbruk og produksjon, bærekraftige samfunn og innovasjon. Opplegget bidrar til å utvikle flere nøkkelkompetanser for BU, og resultatene viser at elevene opplevde tematikken som veldig engasjerende. I tillegg jobbet elevene med utfordringer som er relevante både lokalt og globalt.

Denne studien viser at undervisningsopplegget, med opplevelse av konkrete og ekte bærekraftsutfordringer, bidrar til elevenes engasjement og handlingskompetanse. Mange av elevene viser positiv holdning til å legge om til et mer bærekraftig kosthold og til å redusere matsvinn, noe som kan tyde på en viss positiv holdning til å gjøre endringer og handle. Og nettopp vilje til å handle er et viktig aspekt i handlingskompetanse.

Takk: Vi ønsker å takke lærerne og de ansatte ved Vesar og Den Magiske Fabrikken som har vært med på utvikling og gjennomføring av undervisningsopplegget.

Litteratur

Anderson, Terry & Shattuck Julie (2012) Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 41(1), s.16–25.

<https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>

Assaraf, Orit Ben-Zvi & Orion, Nir (2010) System thinking skills at the elementary school level. *Journal of Research in science Teaching*, 47(5), s. 540–563.

<https://doi.org/10.1002/tea.20351>

Bjønness, Birgitte & Sinnes, Astrid Tonette (2019). Hva hemmer og fremmer arbeidet med Utdanning for Bærekraftig Utvikling i videregående skole? *Acta Didactica Norge*, 13(2).

<https://doi.org/10.5617/adno.6474>

Blum, Nicole, Nazir, Joanne, Breiting, Soren, Goh, Kim Chuan & Pedretti, Ermina (2013). Balancing the tensions and meeting the conceptual challenges of education for sustainable development and climate change. *Environmental Education Research*, 19(2), s. 206–217.

<https://doi.org/10.1080/13504622.2013.780588>

Braun, Virginia & Clarke, Victoria (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), s. 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

Brinkmann, Svend & Kvale, Steinar (2015). *InterViews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing*. Thousand Oaks, Calif: Sage.

Caiman, Cecilia & Lundegård, Iann (2014). Pre-school children's agency in learning for sustainable development, *Environmental Education Research*, 20(4), s. 437–459. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.812722>

De Leeuw, Edith Desiree (2011). Improving Data Quality when Surveying Children and Adolescents: Cognitive and Social Development and its Role in Questionnaire Construction and Pretesting, I *Public Health Challenges and Health and Welfare of Children and Young People*. Helsinki: Academy of Finland.

Dockrell, Julie, Lewis, Ann & Lindsay, Geoff (2000). Researching children's perspectives: A psychological dimension. I A. Lewis & G. Lindsay (Red.), *Researching children's perspectives* (s. 46–58). Buckingham: Open University Press.

Frisk, Erin & Larson, Kelli L. (2011). Educating for Sustainability: Competencies & Practices for Transformative Action. *Journal of Sustainability Education* 2.

Gabrielsen, Anja & Korsager, Majken (2018). Nærmiljø som læringsarena i undervisning for bærekraftig utvikling. En analyse av læreres erfaringer og refleksjoner. *NorDiNa: Nordic studies in science educatio*, 14(4), s. 335–349. <https://doi.org/10.5617/nordina.4442>

Gabrielsen, Anja (2019). *Kontekst for læring. Nærmiljø som læringsarena i utdanning for bærekraftig utvikling* (Doktorgradsavhandling). Faculty of Technology, Natural Sciences and Maritime Sciences. Bø, Norway, Universitetet i Sørøst-Norge.

Gericke, Niklas, Boeve-de Pauw, Jelle, Berglund, Teresa & Olsson, Daniel (2019). The Sustainability Consciousness Questionnaire: The theoretical development and empirical

validation of an evaluation instrument for stakeholders working with sustainable development. *Sustainable Development*, 27(1), s. 35–49. <https://doi.org/10.1002/sd.1859>

Korsager, Majken. & Scheie, Eldri (2019). Students and education for sustainable development – what matters? A case study on students’ sustainability consciousness derived from participating in an ESD project. *Acta Didactica Norge*, 13(2), s. 6. <https://doi.org/10.5617/adno.6451>

Kvamme, Ole Andreas & Sæther, Elin (2019). Bærekraftdidaktikk - spenninger og sammenhenger. I Kvamme, Ole Andreas & Sæther, Elin (red). *Bærekraftdidaktikk*. Bergen: Fagbokforlaget.

Kunnskapsdepartementet. (2016). *Fag – Fordypning – Forståelse. En fornyelse av Kunnskapsløftet* (Meld. St. 28 (2015–2016)). Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>.

Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/overordnet-del/>

Laurie, Robert, Nonoyama-Tarumi, Yuko, Mckeown, Rosalyn & Hopkins, Charles (2016). Contributions of Education for Sustainable Development (ESD) to Quality Education: A Synthesis of Research. *Journal of Education for Sustainable Development*, 10(2), s. 226–242. <https://doi.org/10.1177/0973408216661442>

Littledyke, Michael (2008). Science Education for Environmental Awareness: Approaches to Integrating Cognitive and Affective Domains. *Environmental Education Research*, 14(1), s. 1–17. <https://doi.org/10.1080/13504620701843301>

Merriam, Sharan B., & Tisdell, Elizabeth. J. (2016). *Qualitative research: a guide to design and implementation* (4. utg.). San Francisco, California: Jossey-Bass.

Mogensen, Finn & Schnack, Karsten (2010). The action competence approach and the ‘new’ discourses of education for sustainable development, competence and quality criteria. *Environmental Education Research*, 16(1), s. 59–74.

<https://doi.org/10.1080/13504620903504032>

Munkebye, Eli, Scheie, Eldri, Gabrielsen, Anja, Jordet, Arne, Misund, Stig, Nergård, Tone & Øyehaug, Anne Bergliot (2020). Interdisciplinary primary school curriculum units for sustainable development. *Environmental Education Research*, s. 1–17.

<https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1750568>

NOU 2015:8. (2015). *Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Hentet fra

<https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>

Ojala, Maria (2012). Hope and Climate Change: The Importance of Hope for Environmental Engagement among Young People. *Environmental Education Research*, 18(5), s. 625–642.

<https://doi.org/10.1080/13504622.2011.637157>

Olsson, Daniel & Berglund, Teresa (2017). Att stärka elevers handlingskompetens för en hållbar utveckling. I E. Scheie & M. Korsager (Red.), *Naturfagsenteret rapport* (Vol. 1, s. 30–32): Naturfagsenteret, Oslo.

Olsson, Daniel, Gericke, Niklas & Chang Rundgren, Shu-Nu (2016). The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools – assessing pupils' sustainability consciousness. *Environmental Education Research*, 22(2), s. 176–202.

<https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1005057>

Olsson, Daniel, Gericke, Niklas, Sass, Wanda & Boeve-de Pauw, Jelle (2020). Self-perceived action competence for sustainability: The theoretical grounding and empirical validation of a novel research instrument. *Environmental Education Research*, 26(5), s. 742–760.

<https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1736991>

Remmen, Kari Beate & Frøyland, Merethe (2019). Utvidet klasserom – hvordan inkludere andre læringsarenaer i naturfagundervisning. I Liv Oddrun Voll, Anne Bergliot Øyehaug, A.B. & Anne Holt (Red.), *Dybdeløring i naturfag* (s. 261-279). Oslo: Universitetsforlaget.

Rieckmann, Marco (2012). Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures*, 44(2), s. 127–135.
<https://doi.org/10.1016/j.futures.2011.09.005>

Rieckmann, Marco (2018). Learning to transform the world: key competencies. I A. Leicht, J. Heiss & W. J. Byun (Red.), *Issues and trends in Education for Sustainable Development* (s. 39–60) Paris: UNESCO

Sass, Wanda, Boeve-de Pauw, Jelle, Olsson, Daniel, Gericke, Niklas, De Maeyer, Sven & Van Petegem, Peter (2020). Redefining action competence: the case of sustainable development. *The Journal of Environmental Education*.
<https://doi.org/10.1080/00958964.2020.1765132>

Schultz Jørgensen, Per (2000). Børn er deltagere – i deres eget liv, i Per Schultz Jørgensen og Jan Kampmann (Red.), *Børn som informanter*, Antologi (s. 9–21). København: Børnerådet,

Stevenson, Robert B., Wals, Arjen E. J., Dillon, Justin & Brody, Michael (2013). An Orientation to Environmental Education and the Handbook. I Robert B. Stevenson, Michael Brody, Justin Dillon & Arjen E. J. Wals. (Red.), *International Handbook of Research on Environmental Education* (s. 1–6). New York: Routledge Publishers.

Sungur, Gülcan & Bal, Pervin Nedim (2016). Analysis of 4th Grade Student' Problem Solving Skills in Terms of Several Variables. *Journal of Education and Practice*, 7(14), s 1–9.

Tracy, Sarah J. (2010). Qualitative Quality: Eight “Big-Tent” Criteria for Excellent Qualitative Research. *Qualitative Inquiry*, 16(10), s. 837–851.
<https://doi.org/10.1177/1077800410383121>

UNESCO (2017a). Education for sustainable development goals. Learning objectives. Hentet fra <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>

UNESCO (2017b). Textbooks for sustainable development. A guide to embedding. Hentet fra <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002599/259932e.pdf>

Wiek, Arnim, Withycombe, Lauren & Redman, Charles L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), s. 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>

Appendiks

Svar fra følgende spørsmål fra elevheftet ble benyttet i analysen av handlingskompetanse

Antall klasser som ble bedt om å svare på hvert spørsmål, er markert med tall i tabellen. I tillegg ble noen spørsmål, markert med *, besvart av enkeltelever på eget initiativ.

Spørsmål	Besvart når/hvor	Antall klasser
1. Hva tenkte du da du så alt avfallet? Skriv noen stikkord under	På avfallsmottaket	6
2. Skriv ned noen av tingene som ikke skulle vært i avfallet	På avfallsmottaket	6
3. Skriv ned alt du ser som lever her inne.	I/etter drivhuset	5*
4. Når plantene vokser, bruker de CO ₂ og slipper ut O ₂ . Hvor kommer CO ₂ i drivhuset fra?	I/etter drivhuset	2*
5. Hvordan kan du avgjøre om mat kan spises eller er for gammel?	Ved kjøkkenet	*
6. Hvilke av matvarene til høyre kan man spise, mener du? Sett kryss. (viser bilder av brun banan, litt tørr gulrot, yoghurt som er fem dager over «best før», og muggent brød)	Ved kjøkkenet	*
7. Skriv en ting <i>du</i> ønsker å gjøre for å bidra til at det kastes mindre mat.	Ved avslutning	6
8. Hva nytt har du lært i dag?	Ved avslutning	4
9. Nevn 2–3 ting som du likte best i dag	Ved avslutning	4
10. Hva kommer du til å huske om et år, tror du?	Ved avslutning	5