

MASTEROPPGAVE

Masterstudium i skolerettet utdanningsvitenskap med fordypning i naturfag og naturfagdidaktikk

Mai 2023

Hvordan kan bruk av historier i undervisningen bidra til å
fremme naturvitenskapelig literacy?

How can stories be used to help promote science literacy?

Et eksempel på tverrfaglig undervisning etter fagfornyelsen,
inspirert av storyline som undervisningsmetode.

Thea Martine Rambjør Heimstad

OSLOMET

OsloMet – storbyuniversitetet

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

Sammendrag

Denne masteroppgaven er en kvalitativ studie av et undervisningsopplegg som er laget for å fremme naturvitenskapelige literacykompetanse. Det er et utforskende undervisningsopplegg inspirert av storyline som metode og er ment som et eksempel på hvordan en historie kan brukes som kontekst også innen naturfag. I undervisningen, som er gjennomført på ungdomsskoletrinnet, møter elevene det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling satt inn i en fiktiv historie om utviklingen i elevenes egen hjemkommune. Hovedutfordringen elevene får er valg av energikilde kommunen skal basere strømforbruket sitt på, et utfordrende valg å ta når historien bidrar med flere hensyn de må forholde seg til.

I forbindelse med dette undervisningsopplegget er det undersøkt to forskningsspørsmål. Det første handler om hvordan undervisningsopplegget legger til rette for læring av kompetanser som er knyttet til naturvitenskapelig literacy. Det andre forskningsspørsmålet tar for seg elevenes opplevelse av undervisningen. Storyline som undervisningsmetode er kjent for å engasjere og motivere elevene og det viser dette undervisningsopplegget seg å være et godt eksempel på.

Naturvitenskapelig literacy er et omfattende begrep. Det kan sies å innebære kunnskap og ferdigheter som lar en forstå, skape og kommunisere, hvor hensikten er å kunne forstå og delta i samfunnsdebattene. Dette kan tolkes synonymt med naturfag som allmenndannelse. Det er naturlig nok ikke mulig å inkludere alt dette i ett enkelt undervisningsopplegg. Elevene som deltok i dette prosjektet fikk øving i å vise refleksjon og forholde seg kritiske, samtidig som de fikk erfaring i selvstendig arbeid med tekst og argumentasjon. Fagkunnskap er også en del av literacybegrepet, her er det kunnskap innen energikilder elevene utforsker. Det kommer frem av denne studien at vurdering av disse kompetansene er utfordrende. Det er derfor drøftet utfordringer og potensiale basert på dette undervisningsopplegget, men denne oppgaven er langt unna å utforske dette tilstrekkelig. Denne studien har også vist at å jobbe tverrfaglig og å bruke en historie som kontekst for læringen, kan være svært fordelaktig for å nå målene i fagfornyelsen.

Abstract

This master's thesis is a qualitative study of a teaching plan designed to promote skills within science literacy. The teaching plan is made up by inquiry based educational activities inspired by storyline as a teaching method and is intended as an example of how a story can be used as context in science education. In the teaching, which is carried out at secondary school level, the pupils encounter the interdisciplinary topic of sustainable development set in a fictional story about the development in the pupils' own home municipality. The main challenge the students face is choosing the energy source the municipality will base its electricity consumption on, a difficult choice to make when the history contributes with several aspects they must take in consideration.

In connection with this teaching plan, two research questions have been explored. The first is about how the teaching program facilitates the learning of competences connected to scientific literacy. The second research question deals with the students' experience of the teaching method. Storyline as a teaching method is known to engage and motivate students, and this teaching method proves to be a good example of that.

Scientific literacy is a broad term. It can be said to involve knowledge and skills that allow one to understand, create and communicate, where the purpose is to be able to understand and participate in social debates. The students who took part in this project were given practice in reflecting and being critical, while at the same time they gained experience in independent work with text and argumentation. Subject knowledge is also a part of science literacy, here it is knowledge within energy sources that the students explore. It emerges from this study that assessment of skills linked to science literacy is challenging. Challenges and potential based on this teaching plan have therefore been discussed, but this thesis is far from exploring this sufficiently.

Forord

Prosessen bak denne masteroppgaven har vært lang og læringsrik. Fra arbeidet ble påbegynt høsten 2020 til den nå er levert i mai 2023, har jeg både fulgt mitt første kull gjennom ungdomsskolen og fått min egen lille familie. Hverdagen på jobb, erfaringer og dyktige kollegaer har utviklet meg mye som lærer og dette er kunnskap og erfaringer som har blitt med inn i skriveprosessen. På samme måte har det å skrive masteroppgave påvirket meg som lærer. Å dra nytte av kunnskap fra denne oppgaven fortløpende i egen undervisningspraksis, har vært både givende og lærerikt. Jeg vil takke familie, kollegaer, forelesere og veileder ved OsloMet for støtten med masteroppgaven og som bidragsytere i min utviklingsprosess i verdens beste yrke. En stor takk til elevene og lærerne som deltok i prosjektet.

Det kanskje viktigste jeg har lært av veilederen min, er at engasjement og motivasjon er noe læreren må komme med og forsøke å skape. Dette fortalte hun mens jeg på grunnskolelærerutdanningen var på feltkurs i dårlig vær, men det er noe jeg har tatt med meg inn i både arbeidshverdagen og i utformingen av undervisningsopplegget i denne masteroppgaven. Jeg kan tørre å gå utenfor egen komfortsone og bestemme meg for å like det vi skal gjøre og være engasjert, og det vil smitte over på elevene mine. Det er dette undervisningsopplegget et godt eksempel på. Bruk av historier var utenfor min komfortsone, men det er et av oppleggene jeg har kost meg mest med som lærer. Takk for et av de nyttigste tipsene jeg har fått med meg Charlotte Aksland.

Selve masteroppgaven har vært en fantastisk mulighet til å gå i dybden på noe av det jeg liker best ved lærerjobben, å planlegge for engasjerende undervisning. Dette er gjort i samarbeid med en medstudent og god venninne, sammen har vi klart å skape et undervisningsopplegg vi er stolte av og som ivaretar både naturfag og samfunnsfag. I skriveprosessen av denne oppgaven har jeg reflektert mye over hvorfor naturfag er så viktig i skolen og hvordan treffe elevene. Dette har bidratt til at jeg føler meg trygg på faget og undervisningsmetodene jeg benytter, en erfaring jeg ikke ville vært foruten.

Holter, mai 2023

Thea Heimstad

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	i
Abstract	ii
Forord	iii
Innledning	1
<i>Hensikt</i>	2
<i>Forskningsspørsmål</i>	2
<i>Avgrensning av oppgaven</i>	2
Litteratur	4
<i>Styringsdokumenter</i>	4
<i>Læring som et sosialt fenomen</i>	7
<i>Naturfag i grunnskolen</i>	10
Literacy	11
Utforskning	14
Språk i naturfag	18
Argumentasjon	20
Kritisk tenkning.....	22
Utdanning for bærekraftig utvikling	23
<i>Storyline</i>	23
Historien og tanken bak storyline som undervisningsmetode	23
Storyline i naturfag.....	28
Metode og analyse	30
<i>Metodisk tilnærming og forskningsdesign</i>	31
Casestudie	33
Aksjonsforskning	33
Inspirasjon fra eksperiment som metode	34
<i>Utvelgelse av informanter</i>	34
Tillatelse til gjennomføring.....	34
Utvalg.....	35
Samtykke til deltakelse	36
<i>Datainnsamling</i>	37
Delvis deltakende observasjon.....	38
Fokusgruppeintervju	39
Refleksjonstekst	40
<i>Analyse</i>	41
<i>Troverdighet</i>	42
Reliabilitet	43
Validitet.....	44
Etikk	45
Resultater	47
<i>Del 1 – undervisningsopplegget</i>	47

<i>Del 2 – elevenes opplevelse</i>	67
Diskusjon	70
<i>Bakgrunn</i>	70
<i>Naturvitenskapelig literacy i et tverrfaglig undervisningsopplegg for bærekraftig utvikling</i>	74
Fagkunnskap – produktperspektivet ved naturvitenskapelig literacy	74
Prosessperspektivet og samfunnsperspektivet ved naturvitenskapelig literacy	78
Vurdering av naturvitenskapelig literacykompetanse	81
Avsluttende	87
<i>Opplevelse av undervisningen</i>	89
<i>Begrensninger av studien og forslag til videre forskning</i>	92
Konklusjon	96
Litteraturliste	100
Vedlegg	104
<i>Vedlegg 1 – Powerpoint benyttet under gjennomføringen</i>	104
<i>Vedlegg 2 – Intervjuguide</i>	118
<i>Vedlegg 3 - Samtykkeskjema</i>	119

Innledning

Bakgrunnen for denne oppgaven er innføringen av ny læreplan – Fagfornyelsen.

Sammenliknet med den tidligere læreplanen, LK06, er den nye læreplanen bygget opp med et større fokus på fagets relevans og sentrale verdier, kjerneelementer og tverrfaglige temaer (S. Sjøberg, 2022). Tanken bak dette er at elevene skal få opplæringen i det viktigste ved faget, det skal være lagt til rette for dybdelæring. Læreplanen skal skille ut hva som er det mest sentrale og hvilke ferdigheter og kunnskaper det er ønskelig at elevene skal sitte med etter endt skoleløp. Det er mindre fokus på å oppnå en rekke spesifikke kompetansemål og større fokus på forståelse av faget, fagets viktigste prinsipper og ferdigheter som er viktige å lære. Faget skal være et utgangspunkt for et liv i et samfunn der vi møter ulike problemer vi må ta stilling til og hvor vi ønsker at man skal ta reflekterte valg, fremfor å bare basere disse valgene utelukkende på følelser og egne erfaringer. Opplæringen skal bidra til naturvitenskapelig literacy for alle, samtidig som faget skal forberede på videre studier og yrkesliv.

For å forstå læreplanen trekkes begrepet kompetanse frem. Utdanningsdirektoratets definisjon av kompetansebegrepet er at det å søke forståelse, reflektere og tenke kritisk for å løse utfordringer eller oppgaver er et hovedmål med opplæringen og overordnet alle fag (Kunnskapsdepartementet, 2020c). I utredningen som kom forut for fagfornyelsen omfattet kompetansebegrepet også sosiale og emosjonelle aspekter, inkludert holdninger, verdier og etiske vurderinger, men dette er ikke tatt med i den endelige definisjonen (S. Sjøberg, 2022). Begrepet, slik det i læreplanen er definert, er ment som noe lærere skal ha med seg i arbeid med læreplanen, i tillegg til at det gjenspeiles i fagets læreplan. Søke forståelse og undersøke, reflektere og vurdere, samt tenke kritisk på veien er helt sentralt både for faget og for ferdigheter elevene skal utvikle i løpet av opplæringen generelt.

Denne masteroppgaven er et forsøk på en tolkning av et tema i læreplanen, med kompetansebegrepet, fagets relevans og sentrale verdier, kjerneelementer og tverrfaglige temaer i bakhodet. Sammen med en medstudent har jeg utarbeidet et konkret undervisningsopplegg som vi håper vil være et godt utgangspunkt for videre arbeid med den nye læreplanen og forhåpentligvis kan våre erfaringer og refleksjoner være til inspirasjon for andre lærere.

Hensikt

Hensikten med denne masteroppgaven er å utforske storyline som undervisningsmetode i arbeidet med den nye læreplanen i naturfag. Masteroppgaven tar sikte på å utforske hvordan storyline kan brukes for å fremme naturvitenskapelig literacy, et komplekst begrep som vil bli redegjort for i litteraturkapittelet. Det undersøkes også hvordan undervisningsmetoden oppleves av elever, i læring om den nye læreplanens tverrfaglige tema bærekraftig utvikling. Masteroppgaven har altså som hensikt å utforske et konkret undervisningsopplegg inspirert av storyline som metode, med den nye læreplanen med det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling og overordnet del som bakgrunn.

Forsknings spørsmål

1. Hvordan kan et undervisningsopplegg inspirert av storyline brukes for å fremme naturvitenskapelig literacy?
2. Hvordan opplevde et utvalg ungdomsskoleelever bruk av storyline i et tverrfaglig undervisningsopplegg om bærekraftig utvikling?

Storyline som undervisningsmetode skal skape en undervisningsopplevelse som inneholder kunnskap, ferdigheter, analysering og kreativitet (Bell & Harkness, 2012). Hypotesen er derfor at storyline som metode naturlig vil fremme elementer ved naturfaglig literacy, som begreper, teori og ideer, prosesser og praksiser, kompetanser som bidrar til informerte og kritiske medborgere i demokratiet (Blikstad-Balas, 2022; Osborne & Dillon, 2008; S. Sjøberg, 2022). Storyline skal samtidig være en undervisningsmetode som engasjerer, motiverer og bidrar til mestringfølelse (Bell & Harkness, 2012; Egan, 1986). Basert på dette er det også en hypotese at undervisningsopplegget vil være inkluderende og motivere elevene i læringsarbeidet.

Avgrensning av oppgaven

Denne oppgaven tar sikte på å skape og drøfte et undervisningsopplegg med utgangspunkt i fagfornyelsen. Undervisningsopplegget har som mål å fremme kompetanse knyttet til naturvitenskapelig literacy på en måte som engasjerer og motiverer elevene, gjennom bruk av en historie. Det er derfor fortolkning av læreplanen og naturvitenskapelig literacy, gjennom bruk av storyline som undervisningsmetode, som er kjernen i denne oppgaven. Temaet

benyttet i undervisningsopplegget, bærekraftig utvikling og energikilder, vil ikke bli gått i dybden på.

Undervisningsopplegget er tverrfaglig, en avgjørelse tatt på bakgrunn av læreplanen, undervisningsmetoden som benyttes og kompleksiteten av naturvitenskapelig literacy. Denne oppgaven vil bli begrenset til de delene av undervisningen som er knyttet til naturfag og overordnet del av læreplanen. Den overordnede delen av læreplanen vil ses i lys av læreplanen i naturfag. For eksempel vil temaer som kritisk tenkning, demokrati og medvirkning og tverrfaglige temaer ses ut ifra rollen det har i naturfag, slik også læreplanen i naturfag avgrensner i beskrivelsen av "Om faget" (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Litteratur

Styringsdokumenter

Høsten 2020 startet den gradvise innføringen av undervisning etter fagfornyelsen, læreplanverket for kunnskapsløftet 2020, videre til tider forkortet til LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2020a). Målet er å ruste elevene best mulig mot fremtiden, gjennom mer og bedre læring (Meld. St. 28 (2015-2016)). Undervisningen skal gi elevene bedre forståelse og mer dybdelæring. Både læreplanene i fag og generell del er fornyet, generell del kalles nå overordnet del.

En av rapportene LK20 bygger på er Fremtidens skole: fornyelse av fag og kompetanser (NOU 2015:8). I denne offentlige utredningen er det gjort en vurdering av hvilke kompetanser som vil være viktige for elevene og hvordan fagene skal bidra til utvikling av disse. Det ble anbefalt en fornyelse av skolens innhold med vektlegging av fire kompetanseområder:

1. Fagspesifikk kompetanse
2. Kompetanse i å lære
3. Kompetanse i å kommunisere, samhandle og delta
4. Kompetanse i å utforske og skape

I overordnet del utdypes verdigrunnlaget i formålsparagrafen fra opplæringsloven og overordnede prinsipper for opplæringen (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Grunnsynet som presenteres i overordnet del skal prege den pedagogiske praksisen i opplæringen som gis i skolen. Opplæringens verdigrunnlag uttrykker verdier som representerer Norge som et samfunn (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Dette er verdier som er grunnlaget for demokratiet og skal bidra til aktiv deltakelse i en kompleks nåtid og forberede på en ukjent fremtid. Verdigrunnlaget er delt inn i seks kapitler:

1. Menneskeverdet
2. Identitet og kulturelt mangfold
3. Kritisk tenkning og etisk bevissthet
4. Skaperglede, engasjement og utforskertrang
5. Respekt for naturen og miljøbevissthet
6. Demokrati og medvirkning

De overordnede prinsippene for grunnopplæringen skal fremme læring, utvikling og danning (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Skolen har et ansvar for både å danne og utdanne elevene, og disse prinsippene skal forene dette doble oppdraget. Danningen og utdanningen av elevene skjer når de får kunnskap, opplevelser og praktiske utfordringer i undervisningen og skolehverdagen. Prinsippene for læring, utvikling og danning er delt inn i følgende kapitler:

1. Sosial læring og utvikling
2. Kompetanse i fagene
3. Grunnleggende ferdigheter
4. Å lære å lære
5. Tverrfaglige temaer
 - a. Folkehelse og livsmestring
 - b. Demokrati og medborgerskap
 - c. Bærekraftig utvikling

I kapittelet om sosial læring og utvikling påstås det at elevenes selvbilde, identitet, holdninger og meninger utvikles i samspill med andre (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Faglig og sosial læring og utvikling kan ikke isoleres fra hverandre. Når elevene setter seg inn i hva andre tenker, erfarer og føler legges det et grunnlag for utvikling av empati. Lyttende dialog står sentralt i sosial læring og fremmes gjennom arbeid med kommunikasjon og samarbeid.

De tverrfaglige temaene i overordnet del har bakgrunn i aktuelle samfunnsutfordringer (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Målet med de tverrfaglige temaene er at elevene skal forstå hvordan man gjennom samarbeid og kunnskap kan finne løsninger, samt at det er sammenheng mellom handlinger og konsekvenser. Temaet demokrati og medborgerskap skal gi elevene kunnskap om demokratiets forutsetninger, verdier og spilleregler, for å gjøre dem i stand til å delta i demokratiet vårt og være med på å videreutvikle det. Dette innebærer evne til å tenke kritisk, respektere uenigheter og håndtere meningsbrytninger.

Bærekraftig utvikling som tverrfaglig tema har som hensikt å gi elevene en forståelse av sammenhengen mellom sosiale, økonomiske og miljømessige forhold (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Med dette skal de forstå hvordan dilemmaer og utviklingstrekk i samfunnet både lokalt og globalt, kan håndteres. Dette handler om å verne om livet på jorda, slik at både mennesker i dag og fremtidige generasjoner får dekket sine

behov. Teknologi er et viktig tema innen bærekraftig utvikling, som kan bidra med både løsninger og utfordringer.

Læreplanen i naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2019) består først og fremst av to hoveddeler, «Om faget» og «Kompetansemål og vurdering». Den delen av læreplanen som handler om faget presenterer fagets relevans og sentrale verdier, kjerneelementer, hvordan de tverrfaglige temaene kommer til uttrykk i faget og grunnleggende ferdigheter. Under fagets relevans og sentrale verdier kommer det frem at elevene skal lære å beskrive og forstå den fysiske verdenen. Faget skal gi elevene opplevelser og faglig kompetanse som danner et grunnlag som gjør at de bidrar til å verne om naturressurser, bevare det biologiske mangfoldet og en bærekraftig utvikling.

Kjerneelementene i faget består av (Kunnskapsdepartementet, 2019):

1. Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter
2. Teknologi
3. Energi og materie
4. Jorda og livet på jorda
5. Kropp og helse

Det første kjerneelementet, naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, skal kombineres med de andre kjerneelementene og blir dermed gjennomgående for faget. Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter trekker frem at naturfag er et praktisk og utforskende fag (Kunnskapsdepartementet, 2019). For å forstå verden fra et naturvitenskapelig perspektiv skal elevene oppleve, undre, utforske og erfare. Dette innebærer bruk av naturvitenskapens språk, metoder og tenkemåter.

I læreplanens del om faget er de tverrfaglige temaenes plass i faget beskrevet. Demokrati og medborgerskap handler om at elevene skal kunne skille vitenskapelig kunnskap fra annen kunnskap. Kompetanse fra faget skal gi et grunnlag for å forstå og være kritisk til argumentasjon man møter i samfunnet. Det er en viktig forutsetning for aktiv demokratisk deltakelse og for å kunne bidra til en bærekraftig utvikling. Bærekraftig utvikling i naturfag handler om kompetanse til å ta miljøbevisste valg, sett i sammenheng med lokale og globale klima- og miljøutfordringer. Det handler om å forstå menneskets påvirkning på naturen, finne løsninger på klimautfordringene, bevare biologisk mangfold og hvordan forvalte naturressurser på en bærekraftig måte.

Kompetansemål etter 10. trinn beskriver målene for den naturfaglige opplæringen på ungdomsskolen. Til denne studien ønsker jeg å trekke frem følgende kompetansemål:

- Elevene skal kunne drøfte hvordan energiproduksjon og energibruk kan påvirke miljøet lokalt og globalt
- Elevene skal kunne gi eksempler på og drøfte aktuelle dilemmaer knyttet til utnyttelse av naturressurser og tap av biologisk mangfold
- Elevene skal kunne beskrive drivhuseffekten og gjøre rede for faktorer som kan forårsake globale klimaendringer
- Elevene skal kunne gi eksempler på dagsaktuell forskning og drøfte hvordan ny kunnskap genereres gjennom samarbeid og kritisk tilnærming til eksisterende kunnskap

(Kunnskapsdepartementet, 2019)

Læreplanen i naturfag gir lærere og elever handlingsrom i form av valg av innhold og organisering av undervisningen i faget (Kunnskapsdepartementet, 2020b). For å støtte læreren i arbeidet med vurdering, er det utarbeidet en tabell med veiledende kjennetegn på måloppnåelse. Disse beskriver hvordan kompetanse kan komme til uttrykk på ulike nivå. Veilederen skal brukes sammen med læreplanen, da det er kompetansemålene som er grunnlaget for vurdering i faget.

Læring som et sosialt fenomen

Kulturen et barn vokser opp i bestemmer hva og hvordan et barn lærer (Hoy, Pettersson, Ragnheiður, Nygård & Solberg, 2004). Lev Vygotsky var hovedtalsmann for den sosiokulturelle teorien. Han hevdet at menneskers aktiviteter ikke kan isoleres fra omgivelsene og at våre kognitive strukturer og tankeprosesser kommer av samhandling med andre. Vygotsky antok at barns utvikling foregår i to nivåer, først imellom mennesker og deretter inne i barnet. Kunnskap og ferdigheter konstrueres altså i samhandling gjennom felles aktiviteter. Barn kan lære i samhandling med både voksne og andre barn, men Vygotsky la spesielt vekt på de voksnes rolle som kan bidra med mer avansert og utviklet tenkning (Hoy et al., 2004; Tudge, 1990).

Ifølge Vygotsky er kulturelle verktøy med på å bidra til kognitiv utvikling, da de gjør at mennesker i et samfunn kan kommunisere, tenke, løse problemer og utvikle kunnskap (Hoy et al., 2004). Eksempler på kulturelle verktøy er språk, tall og datamaskiner. Denne type verktøy virker som støtte for menneskets tenkning. Gjennom utvikling av dette som en kulturell verktøykasse, kan barn skape mening av verdenen rundt seg og lære om den.

For at et barn skal utvikle seg kognitivt behøves det i følge Vygotskys teori, samhandling med flinkere jevnaldrende eller voksne (Hoy et al., 2004; Tudge, 1990). Voksnes rolle er å være veiledere og lærere som kan støtte barnet og bidra med informasjon, slik at barnet kan tilegne seg kunnskap og ferdigheter. Jerome Bruner kaller denne støtten fra voksne for stilasbygging (Hoy et al., 2004). Tanken bak begrepet er at voksne støtter mens barnet bygger en forståelse som gjør at de etter hvert vil klare å løse problemer på egenhånd. Eksempler på slik støtte kan være å gi ledetråder, påminnelser eller oppmuntring. Det kan også være å hjelpe barnet med å forstå problemet gjennom å bryte det ned til mindre problemer eller gi eksempler som gjør at hen kan løse problemet på egenhånd.

Denne sosiokulturelle teorien om utvikling og læring har implikasjoner for arbeidet som lærer (Hoy et al., 2004). Læreren sin oppgave blir å legge til rette for at elevene kan gjøre oppdagelser, samtidig som læreren veileder og assisterer i prosessen. Læring kan i følge Vygotskys teori skje på minst tre måter, ved imiterende læring, instruert læring eller gjennom samarbeidslæring i prosess med jevnaldrende.

Jonathan Tudge (1990) har med utgangspunkt i Vygotskys teori, i en litteratur review, undersøkt effekten av samarbeid med medelever. Det understrekes at det fremdeles er den voksne, læreren, som har ansvaret for læringsprosessen, selv om medelevene spiller en viktig rolle. Det er anerkjent at en medelev med mer kompetanse vil kunne bidra til læring, men om en medelev med like mye kunnskap og kompetanse vil kunne bidra er mer omdiskutert. Forskningen rundt dette er først og fremst gjort ut ifra Piagets syn på læring, fremfor Vygotskys syn.

Piagets teori om kognitiv utvikling går ut på at vi mennesker gir mening til verden rundt oss ved å organisere informasjon vi samler (Hoy et al., 2004). Organiseringen dreier seg om å strukturere informasjonen vi får i psykologiske strukturer eller skjemaer. Når vi får informasjon som ikke stemmer med eksisterende kunnskap dannes nye eller tilpasses

eksisterende psykologiske skjemaer, det er da læring skjer. En kognitiv eller sosiokognitiv konflikt fremmer utvikling, og samarbeidslæring mellom medelever som får frem ulike perspektiver rundt et problem er et effektivt virkemiddel for å skape en slik kognitiv konflikt (Tudge, 1990). Sett fra et sosiokulturelt perspektiv vil ulike perspektiver fra medelever kunne bidra til læring ved at medelevene støtter hverandre innenfor den proksimale utviklingssonen.

Læring på skolen foregår i en sosial kontekst, hvor medelever og sosial kontekst både i og utenfor klasserommet har innvirkning på læringsprosessen (Steinberg, Epstein & Owen, 1998). God undervisning alene kan ikke sikre det ønskede læringsutbyttet hos elevene, den sosiale konteksten og holdningene eleven har rundt seg er også avgjørende. Elever undertrykker om de ikke opplever at det er forventninger om at de skal få til noe og her er medelevers rolle sentral. Elevenes anerkjennelse av aktiviteten læreren har lagt opp til er sentral og at aktiviteten anerkjennes av medelever virker motiverende på elevene.

Med bakgrunn i både sosiokulturell læringsteori og et sosialt konstruktivistisk læringssyn, er gruppearbeid et virkemiddel som bidrar til å styrke det pedagogiske arbeidet (Gjøsund & Huseby, 2015). Læring i grupper er en arbeidsform som kommer med både fordeler og utfordringer. En grunn til å velge gruppearbeid er at denne type arbeid gir gode muligheter til å bearbeide holdninger. Grupper på fire til seks elever er store nok til å sikre variasjonsbredde i synspunkter og erfaringer, samtidig som gruppene er små nok til å forhindre at elevene blir passive og vi unngår å havne i den kjente «færre og færre snakker mer og mer»-fella som kan forekomme i helklassesamtaler. En annen positiv side ved gruppearbeid er at arbeidsformen legger til rette for aktiv læring. Elevaktiv læring, både mentalt og fysisk, virker mer motiverende, øker trivselen og dermed innsatsen, og alt dette medfører ofte et mer varig læringsutbytte.

Gruppearbeid medfører som nevnt, også noen pedagogiske utfordringer (Gjøsund & Huseby, 2015). Hva utfordringene dreier seg om varierer fra gruppe til gruppe, og klasse til klasse. Alder er et aspekt som påvirker. På slutten av barneskolen begynner elevgruppa å bety mye for den enkelte, samtidig som lærerens autoritet avtar. Motivasjon blir en viktig faktor læreren må planlegge for og når lærere rapporterer om å lykkes med dette har ofte elevaktive arbeidsmetoder med bruk av gruppearbeid vært brukt. Samtidig er det en sårbar arbeidsform da lærer har mindre kontroll over det sosiale samspillet i klassen og det er mer utfordrende å kontrollere det faglige læringsutbyttet. Disse utfordringene gjør seg også gjeldene på

ungdomsskolen, selv om elevene der kan være noe mer modne. På ungdomsskolen skal elevene være klare for å få bredere erfaring i prosjektarbeid, med dette forutsetter at solide ferdigheter i gruppearbeid er på plass. På dette stadiet i livet går elevene gjennom en stor sosial utvikling, så det er hensiktsmessig at arbeidsformene bidrar til å øke sosiale ferdigheter også. For eksempel bør elevene erfare at det å lytte til og akseptere ulike meninger er til nytte for gruppen.

Naturfag i grunnskolen

Naturfag i den norske skolen har historie tilbake til siste halvdel av 1800-tallet, med sin start i noe biologiundervisning (S. Sjøberg, 2022). I etterkrigstiden ble faget utvidet, og inneholdt både fysikk, kjemi og biologi. Satsninger på miljø og klima kom inn på 70-tallet og har siden vært viktig. Fra LK06 har også geofag og teknologi kommet inn. Innholdet i naturfagundervisningen har hele veien vært preget av aktuelle utfordringer og behov i samfunnet. I lang tid var det lesebøkene som stod sentralt i undervisningen av faget.

Naturfagets hensikt, innhold og valg av undervisningsformer har vært og er en diskusjon, både i Norge og internasjonalt (Osborne & Dillon, 2008; S. Sjøberg, 2022). Det diskuteres om faget skal være akademisk rettet og forberede på eventuelle studier innen realfag eller om faget skal være relevant for flertallet. Historisk sett har faget i stor grad vært basert på teori, lærebøker og tradisjonell tavleundervisning, mens fagets praktiske egenart i liten grad har vært ivaretatt (S. Sjøberg, 2022). Det har vært gjort flere tiltak for å styrke realfagene i nyere tid, som for eksempel opprettelse av Naturfagssenteret og vitensentre.

Det er enighet om at samfunnets behov for kompetanse innen naturvitenskap og teknologi er stort og vil bli større (S. Sjøberg, 2022). Til tross for at det er politisk støtte rundt satsning på realfag, har faget vært og er lite prioritert i skolen i form av lavt timetall og liten plass på vitnemålet med bare én karakter. Mange og omfattende kompetansemål kombinert med få undervisningstimer, gjør dybdelæring utfordrende. Samtidig er store klasser en utfordring for variert undervisning, som blant annet skal ivareta den praktiske biten av faget.

Stadig færre unge mennesker viser interesse for naturvitenskap (Osborne & Dillon, 2008). Om dette skyldes sosiokulturelle endringer eller om det er naturfagundervisningen i seg selv som svikter, var bakgrunnen for to seminarer gjennomført i London i 2006 og en påfølgende

rapport med kritiske refleksjoner over naturfagundervisningen i Europa. Konklusjonen i rapporten var at faget ikke bare kan ha som mål å utvikle neste generasjons forskere. Faget må gi kunnskap om og i naturvitenskap, med fokus på å utvikle forståelse for de store temaene som kan bidra til evne til å kritisk engasjerer seg i fremtidig liv. Faget bør bidra til å utvikle naturvitenskapelig literacy. For å nå målene fra denne rapporten kreves det blant annet engasjerende undervisning og vurderingsformer som gjenspeiler disse, for å øke motivasjonen hos elevene. Faget treffer de fleste av de yngste elevene, men innen slutten av skoleløpet ønsker de fleste seg vekk fra faget. På bakgrunn av dette konkluderer rapporten med at det må skje en endring i naturfagundervisningen.

Gjennom Fagfornyelsen er det forsøkt å gjøre tiltak for å tilpasse faget, i tråd med bekymringene som har vært (Osborne & Dillon, 2008; S. Sjøberg, 2022). For å legge til rette for dybdeløring, som var et sentralt poeng i fagfornyelsen, ble antall kompetansemål redusert (S. Sjøberg, 2022). Allikevel har det, på bakgrunn av tilbakemeldinger i prosessen med å fornye læreplanen, kommet med mange spesifikke temaer. Dermed er læreplanen fremdeles omfattende i forhold til timeantallet i faget, noe som gjør at dybdeløring fremdeles en reell utfordring.

Literacy

Naturfag, som alle fag i den obligatoriske grunnskolen, må kunne begrunne sin plass i skolen med å være samfunnsnyttig (S. Sjøberg, 2022). Internasjonalt omtales fagets kunnskaper og ferdigheter som «scientific literacy», og skal gi en grunnleggende forståelse av den fysiske verdenen. I de fleste land står faget som nummer tre av de viktigste fagene i skolen etter morsmål og matematikk, med det gjenspeiles ikke i timetallet i den norske skolen. Allikevel er det også i Norge politisk enighet om fagets viktighet for å dekke et behov i samfunnet. Store globale utfordringer, som klimakrisen, epidemier, tap av biologisk mangfold, genteknologi og så videre, skaper et behov for både eksperter på de ulike områdene og grunnleggende kunnskap hos alle for egen del og som medborgere i samfunnet.

I utdanningsdebatten både i Norge og internasjonalt har man siden 2000-tallet sett et stadig økt fokus på fremtidens kompetanser (NOU 2015:8, 2015; OECD, 2018; S. Sjøberg, 2022). Bakgrunnen for at søkelyset er rettet mot kompetanse fremfor kunnskap, skyldes tiden vi lever i med en rask utvikling innen vitenskap og teknologi. Samfunnsbehovet, som skolen skal gjenspeile, innebærer problemløsningsferdigheter, samarbeidsevner, evne til å

kommunisere og argumentere, kritisk tenkning, kreativitet og innovasjon, ofte omtalt som kompetanse i å utforske. Fagets innhold i form av teori har fått en mindre plass, men er også viktig for en grunnleggende forståelse for både fremtidige realister og folk flest for å kunne forstå og delta i samfunnsdebattene. Teorien er også sentral i undervisningen for å kunne utvikle konseptforståelse (Abrahams & Millar, 2008), som det er skrevet mer om under temaet utforskning.

Naturfag som allmenndannelse, i motsetning til studie- og yrkesforberedende, handler først og fremst om naturvitenskapelig literacy (S. Sjøberg, 2022). Literacy kan defineres så snevert som lese- og skriveevne, men brukes som oftest i en bredere betydning som omhandler skriftspråklige ferdigheter (Blikstad-Balas, 2022). Disse ferdighetene er utgangspunktet for å kunne forstå, skape og kommunisere, de gjør at man kan forholde seg til og delta i samfunnets endringer. Literacy er derfor definert som en menneskerett av FN og et naturlig overordnet mål i norsk skole. I styringsdokumentene er literacy omtalt som grunnleggende ferdigheter. Nåtidens komplekse literacy-begrep gjenspeiler dagens samfunn og hva det krever av den enkelte. Det handler om kompleks tekstkompetanse, elevene skal utvikle selvstendighet, vise refleksjon og forholde seg kritiske.

Sjøberg (2022) tar for seg begrepet literacy i det norske språket, et relativt nyervervet begrep fra det engelske språket (Blikstad-Balas, 2022). Han argumenterer for at naturvitenskapelig literacy er synonymt med naturfag som allmenndannelse, tittelen på hans bok, basert på hvordan Blikstad-Balas definerer begrepet og hvordan det kommer til uttrykk i både LK06 og LK20. Dette understreker hvilket komplekst begrep dette er, samtidig som det å få et synonym som er mer kjent i det norske språket gjør det lettere å fatte. Han konkretiserer naturvitenskapelig literacy gjennom å beskrive tre perspektiver. Det første er produktperspektivet, altså naturvitenskapens kunnskap med begreper, teorier og modeller. Det andre perspektivet handler om prosess, hvordan naturvitenskap er noe pågående som praktiseres. Her snakker vi om det læreplanen omtaler som naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, hvordan systematisk finne svar på spørsmål som igjen ofte leder til nye spørsmål. Det tredje perspektivet er, hvordan naturvitenskap er en del av samfunnet. Naturvitenskap er ikke lenger bare søken etter en sannhet, men en integrert del av det moderne samfunnet. Det påvirker både politisk, økonomisk og teknologisk utvikling. Naturvitenskapen brukes for å tjene ulike interesser og det skal ikke legges skjul på at behovet for finansiering har en

innvirkning, og dermed er kunnskap *om* naturvitenskapen nødvendig for å kunne forholde seg kritisk.

I læreplanen trekkes naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter frem som et kjerneelement i faget (Kunnskapsdepartementet, 2019). Kjerneelementer har som hensikt å trekke frem det viktigste elevene skal lære i faget (Kunnskapsdepartementet, 2017a, 2018). Det innebærer både teoretisk innhold og ferdigheter elevene trenger for å mestre og ta del i faget (Kunnskapsdepartementet, 2017a). Avsnittet om naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter trekker frem at faget skal være praktisk (Kunnskapsdepartementet, 2019). Elevene skal forstå verden de lever i fra et naturfaglig perspektiv, noe som skal skje gjennom at elevene får undre, oppleve, utforske og erfare. Dette kjerneelementet skal sikre at fagets språk i flere uttrykksformer kommer med, samt metoder og tenkemåter.

Som det kommer frem over er kjerneelementer komplekse, men kort beskrevet, noe utdanningsdirektoratets (2019) beskrivelse av naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter er et godt eksempel på. Det kan fort bli opp til hver enkelt lærer å tolke hva som legges i dette. Mari Sjøberg (2018) debatterer rundt nettopp dette, hva skal elevene få ut av dette kjerneelementet? Naturfag er ikke en forenklet versjon av naturvitenskapen, og det handler om mer enn det praktiske som beskrives i læreplanen. Hun trekker dagsaktuelle eksempler som: «Kan vi stole på forskning? Hva når forskere er uenige?» (M. Sjøberg, 2018). I dette debattinnlegget presenteres kjerneelementet som noe som også må undervises eksplisitt, ikke bare integreres som metode. For eksempel trenger elevene både å lære å argumentere og lære hvordan argumentasjon er sentralt i naturvitenskapens utvikling.

Det er flere sider ved faget naturfag, blant annet hvordan faget kan forberede til demokratisk deltagelse (Blikstad-Balas, 2022; Kolstø, 2012; Kunnskapsdepartementet, 2017b; S. Sjøberg, 2022). For å få til dette bør det trekkes sosiovitenskapelige kontroverser og autentiske tekster inn i klasserommet, slik at elevene får opparbeidet seg erfaring med dette (Kolstø, 2012). For å ivareta ønsket om å utvikle elevenes autonomi, gi elevene nyttige erfaringer og for å få frem kompleksiteten ved sosiovitenskapelige kontroverser, bør undervisningen bestå av en kombinasjon av styrte og mindre styrte arbeidsmåter. Det bør være et mål at elevene utvikler evne til å utforske dilemmaer, vurdere informasjonen, argumentere kritisk og bidra med egne synspunkter. Dette impliserer at elevene må få øve på lesing, vurdering og argumentering i kontekst.

Utforskning

Duschl (2004) hevder at det er to dominerende typer naturfagundervisning: content-prosess, som i denne oppgaven vil bli brukt synonymt med tradisjonell undervisning, og discovery-inquiry, oversatt her til utforskende undervisning. Både læreplanen og naturfagdidaktisk forskning viser et økende fokus på det praktiske og utforskende undervisning. I læreplanen er dette synlig både gjennom kjerneelementene og formuleringen av kompetansemål, for eksempel ved bruk av verb som å utforske, bruke, lage, drøfte, analysere (Kunnskapsdepartementet, 2019). På forskningsfronten ser man et fokus på scientific literacy, inquirybased learning og argument-driven inquiry (Abd-El-Khalick et al., 2004; Osborne & Dillon, 2008; Sampson, Grooms & Phelps Walker, 2011), for å nevne noen.

Å utforske fremstår som et så tilsynelatende enkelt begrep, men samtidig så stort og komplekst når man skal forsøke å jobbe med det. En ordbok beskriver begrepet på følgende måte: «undersøke, granske, iakta (for å lære noe grundig å kjenne, finne dets virkelige vesen)» (Det Norske Akademi for Språk og Litteratur). Å utforske må jo dermed være noe man aktivt gjør, men hva gjør man helt konkret?

Ordet utforske tilsvare det engelske ordet inquiry (Majken Korsager, 2018), beskrevet av John Dewey i 1910, etterfulgt av mange og også fagspesifikke varianter (Hoy et al., 2004). I denne oppgaven vil det snakkes om utforskende undervisning i naturfag, basert på litteratur om inquiry based science eller inquiry based instructions som er begrepene som benyttes i engelsk faglitteratur. Ordet inquiry benyttes for å beskrive prosessen forskere jobber i, i arbeidet med en problemstilling eller et fenomen (Majken Korsager, 2018). Det handler om å stille spørsmål og søke etter svar gjennom innhenting av data og tolking av teori. Det finnes ikke én spesifikk definisjon på hva utforskning er eller hvordan dette skal implementeres i undervisningen på en måte som øker elevenes konseptforståelse (Haug, 2014). Det er enighet om at i utforskende naturfagundervisning prøver elevene å finne svar på et spørsmål som lar seg undersøke, enten gjennom å gjøre egne erfaringer eller basert på litteratur. I undervisningssammenheng vil vi se begrepet noe bredere.

Begrepet inquiry, eller utforskning, begynner å få lang fartstid i naturfagundervisning (Abd-El-Khalick et al., 2004). Det har til tider blitt ansett som nærmest synonymt med god naturfagundervisning og stadig oftere som en motsetning til mer tradisjonell undervisning.

Abd-El-Khalick et al (2004) samlet i sin tid internasjonale perspektiver på utforskning i naturfag, og har funnet at utforskning er et svært sentralt, men også svært bredt begrep og konsept i naturfag i store deler av verden. Begrepet innebærer i deres undersøkelse, slik Duschl oppsummerer det (2004):

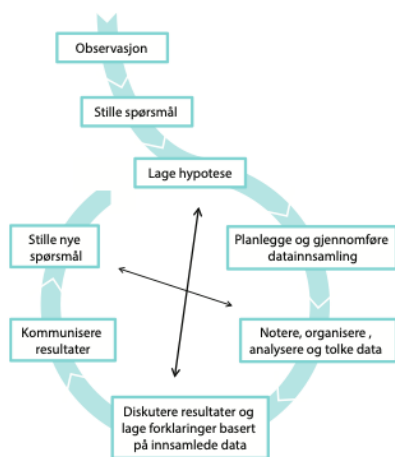
“Scientific processes; scientific method; experimental approach; problem solving; conceiving problems, formulating hypotheses, designing experiments, gathering and analyzing data, and drawing conclusions; deriving conceptual understandings; examining the limitations of scientific explanations; methodological strategies; knowledge as “temporary truths;” practical work; finding and exploring questions; independent thinking; creative inventing abilities; and hands-on activities.” (s. 411 - 412)

Utforskning er et bredt og omfattende begrepet, noe som er en fordel da hver undervisningssituasjon er såpass unik og konteksten det brukes i vil dermed variere mye (Abd-El-Khalick et al., 2004). Samtidig er det viktig å være klar over at ikke all utforskende undervisning fører til et læringsutbytte hos elevene på alle disse områdene, det er ikke realistisk. Det kan være mer nyttig å se på utforskning som et overordnet begrep for ulike typer utforskende undervisning, som hver kan føre med seg tilhørende læringsutbytte.

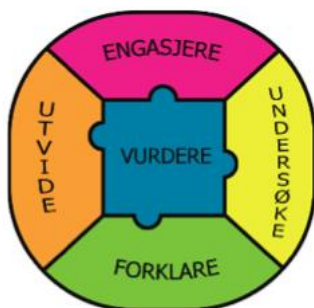
I utforskende undervisning, og undervisning generelt, er kommunikasjon en sentral fase for at læring skal finne sted. Ved at elevene forklarer og forsvarer det de kommer frem til, fremfor å bare presentere funn, utvikles en dypere konseptforståelse som sannsynligvis er mer varig (Haug, 2014). Et annet viktig element ved undervisningen for å oppnå konseptforståelse, er støtte til å koble sammen konsepter med hverdagslivet og å lære seg å bruke dem i kontekst.

Haug (2014) har i sin studie om hvordan gjøre undervisningsøyeblikk til læringsøyeblikk, funnet to typer læringsøyeblikk; planlagte og spontane. Førstnevnte forekom klart hyppigst, først og fremst skapt av undervisningsaktiviteten og elevenes muntlige respons på denne. For å utvikle en konseptforståelse er diskusjon og å trekke konklusjoner basert på innhentede data helt sentralt, så for å skape læringsøyeblikk bør læreren planlegge for aktiviteter eller hendelser der elevene kan diskutere data de har anskaffet selv eller litteratur de har funnet. Læreren må også vite hvordan bruke det som kommer frem i disse planlagte læringsøyeblikkene videre i undervisningen for å fremme læring.

Utforskning er en prosess og modeller av ulike elementer som kan inngå i denne prosessen og hvordan det kan foregå, er presentert i figur 1 og figur 2. Prosessen er verken lineær eller sirkulær, det er naturlig å også gå noe frem og tilbake ettersom teori eller observasjoner kommer til. Inngangsporten til utforskning, slik illustrert av modellen i figur 1, er ofte en observasjon (Haug, Mork & Frøyland, 2018). Dette kan være alt fra et forsøk, til en film eller tekst, men målet er at elevene undrer seg og stiller spørsmål. Basert på spørsmålene er neste steg som oftest å finne relevant informasjon. Den påfølgende delprosessen, der elevene kommuniserer, diskuterer og sammenlikner, er den delen av utforskningen som legger til rette for dybdelæring. Denne delen av prosessen bør derfor tildeles en god andel av undervisningstiden.



Figur 1: utforskende arbeid med elementer som kan inngå. (Haug et al., 2018)



Figur 2: 5E-modellen for utforskende undervisning. (Fiskum & Korsager, 2017)

Abrahams og Millar (2008) har undersøkt hvor effektivt praktisk arbeid er for læring i naturfag på ungdomstrinnet. Denne studien mener læreren må anerkjenne at forklarende ideer ikke kommer av seg selv basert på observasjoner, selv om observasjonene er nøye styrt og

veiledet av læreren. I naturfag bør det jobbes med ideer og observasjoner om hverandre og læreren spiller en viktig rolle i å hjelpe elevene med å koble disse sammen. Det er mer hensiktsmessig at elevene kjenner til teori i forkant av det praktiske arbeidet, enn at det presenteres i etterkant. Det er ansett som kritisk at elevene har mulighet til å forsøke å se for seg hva som skjer som ikke er direkte observerbart. Det er dessverre vanlig at den praktiske undervisningen ikke legger opp til dette «frem og tilbake»-arbeidet mellom teori og observasjoner. Studien utelukker ikke at elevene kan lære om de jobber praktisk først og får det teoretiske i etterkant, men anser dette som lite effektivt.

Utforskende undervisning er gjerne forventet at skal sørge for læring av naturfaglig innhold, gi økt forståelse av naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter og øke motivasjonen og interessen for faget hos elevene (S. Sjøberg, 2022). Det er ingen umiddelbar sammenheng mellom utforskende undervisning og høyt teoretisk læringsutbytte, som også er løftet frem i forrige avsnitt, snarere tvert imot viser PISA-undersøkelsen en negativ sammenheng samtidig som TIMSS viser en begrenset sammenheng. Både PISA og TIMSS viser derimot en klar sammenheng mellom utforskende undervisning og økt indre motivasjon i faget. Elever som har utforskende undervisning i naturfag, har økt forståelse av naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter og flere kan se for seg en vitenskapelig karriere.

Funnene i studien om effekten av praktisk arbeid, har noen implikasjoner for planlegging av naturfagundervisning. Læreren bør planlegge for både praktisk arbeid og hvordan sikre læringsutbyttet til elevene, for mange lærere gjør enten det ene eller det andre (Abrahams & Millar, 2008). Læreren må være bevisst på ønsket læringsutbytte hos elevene, uavhengig av om det er teoretisk kunnskap eller aspekter ved naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter. Det er prosessen hvor teori og det praktiske kobles sammen som krever mest av elevene, samtidig som det er her en dypere forståelse skapes. Praktisk arbeid fører ikke i seg selv til læring om naturvitenskapelige ideer og konsepter, uten at læreren bistår med stilasbygging. Dette gir elevene mulighet til å se det som foregår med det samme vitenskapelige blikket som læreren ser det med. Det må også settes av nok tid til denne prosessen, tid i det praktiske arbeidet til å tenke over og benytte teori underveis.

Selv om grunnideen med skolegang er å kunne bruke det man lærer på skolen i nye kontekster, altså overføring av kunnskap og ferdigheter, så er det anerkjent som utfordrende (Kolstø, 2012). Utfordringen kan gjøres mindre dersom man jobber systematisk med mindre

delkompetanser først, i kontekster som har likheter med kommende brukskontekst. Deretter kan man utsette elevene for komplekse reelle caser der de får øving i å anvende delkompetansene. På denne måten slipper man også å «overbelaste» elevene ved å jobbe med for store og komplekse prosjekter som inkluderer mange læringsmål samtidig.

Språk i naturfag

Språk er en helt sentral del av all læring (Blikstad-Balas, 2022), også i naturfag. Kunnskap og språk kan ikke skilles fra hverandre, språket setter ord på kunnskapen og gjør den tilgjengelig for elevene (Haug & Mork, 2018). Det er også språket som lar elevene uttrykke sin forståelse, og dermed er det nødvendig at de behersker fagets språk.

I det gjennomsnittlige klasserommet står læreren for det meste av praten, hele 70-80 prosent (Mork, Skår & Haug, 2018). Elevenes deltakelse er først og fremst å svare på spørsmål, og da prater de gjerne i mindre enn 5 sekunder av gangen og gjennomsnittstenketiden er på under et sekund. I et gjennomsnittlig klasserom blir det dermed vanskelig for elevene å bruke og utvikle sitt naturfaglige språk i de muntlige delene av undervisningen. Elevene har et behov for å utvikle sitt naturfaglige vokabular gjennom samtaler der de får formulere spørsmål, argumentere, resonnerer og generalisere. Å forstå og kunne benytte et naturfaglig språk krever begrepsforståelse. Begrepsforståelse utvikles ikke av å alene sette seg inn i begreper definisjon, de må settes i sammenheng. Undervisningen bør inneholde aktiviteter der det er muligheter for elevene til å bruke språket aktivt (R. A. Duschl & Osborne, 2002; Mork et al., 2018).

Å legge til rette for elevers muntlige aktivitet som en del av undervisningen er en del av undervisningsplanleggingen. En viktig del av dette er å gi elevene tilstrekkelig med tid til å tenke, noe studier har vist at det dessverre ofte ikke er (Mork et al., 2018). Økt tenketid har vist sammenheng med både et økt antall innspill og mer varierte innspill fra elevene, samt at elevene trekker evidensbaserte beslutninger og kommer selv med utforskende eller hypotetiske responser. Antall faglige relevante spørsmål fra elevene er også vist å øke, også fra elever som blir ansett som faglig svake.

Det er flere måter å legge opp til mer tenketid for å oppnå denne ønskede effekten (Mork et al., 2018). Tenk-par-del er et eksempel på en strategi som trolig kan bidra til en mer faglig samtale. Dette innebærer at elevene får tid til å tenke individuelt, før de deler med en eller

flere elever i klassen etterfulgt av at spørsmålet eller oppgaven deretter løftes i plenum. Læreren oppsummerer med fokus på hva elevene har tenkt og snakket om seg imellom, ikke nødvendigvis noe særlig på et fasitsvar. Tenk-par-del gir tid og mulighet til å aktivere forkunnskap, aktiverer en større andel elever og det blir lettere for elever som er usikre å delta i plenumsamtalen.

En faglig samtale har ofte tre deler, en oppstart, en hoveddel og en avslutning, denne beskrivelsen er inspirert av en artikkel om å legge til rette for naturfaglige samtaler (Mork et al., 2018). Oppstarten skal motivere og engasjere elevene til å starte å tenke. Her kan man for eksempel bruke tenk-par-del, gjøre et forsøk, presentere en påstand eller problemstilling eller vise en film. I hoveddelen av samtalen skal samtalen holdes i gang. Her ønsker man at flest mulig elever er aktive, bruker fagspråk og begrunner påstander. Lærer har her en rolle i å tilrettelegge for dette med nok tid og plass, men også jevnlig stramme inn med for eksempel oppsummeringer underveis, bidra med faglig påfyll eller gi utdypende oppgaver. Siste del av samtalen handler om å oppsummere, gjerne for å komme frem til en felles oppfatning eller sørge for at klassen avslutter på et felles ståsted som neste undervisningsøkt kan begynne fra. Dette kan gjøres ved å samle argumenter i plenum eller gjenta viktige poeng fra samtalen.

Som lærer har man et åpenbart ønske at den muntlige aktiviteten i timen skal bidra til faglig læring, noe det dessverre ikke alltid gjør. Tilrettelegging fra lærer er sentralt og Korsager (2018) definerer tre samtaletyper det kan være greit for læreren å være bevisst på. En disputerende samtale er en samtale der noen typisk kommer med sterke utsagn, som «All plast må forbys», og de andre elevene sier seg enig eller uenig. I en slik samtale er det ikke nødvendigvis mye refleksjon eller forståelse. Kumulative samtaler på den andre siden, er samtaler der elevene legger til utdypninger og nye utsagn på eksisterende utsagn. En vanlig fallgrube her er at elevene har fordelt oppgaven seg imellom og ikke nødvendigvis lytter til hverandre. En god kumulativ samtale fordrer at elevene lytter og tar i betraktning det eksisterende utsagnet før de selv bygger på samtalen videre.

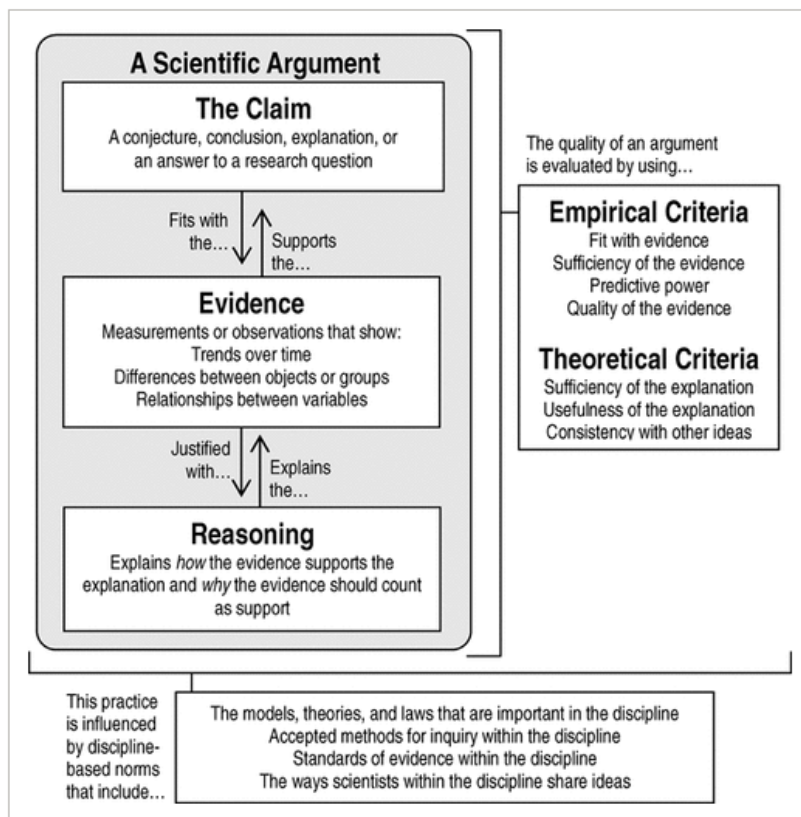
En tredje type samtale er den eksplorative samtalen, som er preget av forklaringer, til tider uenigheter, diskusjoner og argumentering (Majken Korsager, 2018). I slike samtaler kommer det tydelig frem at elevene lytter til og vurderer det andre elever bidrar med, før de selv svarer med egne meninger, argumenter og ideer. Slike samtaler kan kjennes igjen ved at elevene anerkjenner hverandres innspill i setninger som «Jeg er enig i det ... sier om ..., men ...». Disse

tre samtaletypene kan alle finne sted i en og samme undervisningsøkt, ja selv kanskje i en og samme samtale. Alle tre kan bidra til faglig læring, men den eksplorative samtalen er den som i størst grad støtter læring da den skaper kognitive konflikter, dette er utdypet tidligere i kapitlet om læring som sosialt fenomen. Lærerens oppgave i disse faglige samtalene mellom elevene er å sette elevene i gang og veilede underveis, men unngå å til enhver tid overvåke samtalen eller styre den.

Argumentasjon

Argumentasjon er nevnt en rekke ganger så langt, med god grunn. Argumentasjon står helt sentralt i naturvitenskapelig tenkning og kritisk tenkning (Mork, 2018; Sampson et al., 2011). Argumentasjon i naturfag er en del av utforskning, der målet er å koble sammen ideer og bevis (Sampson et al., 2011). Det er ikke i utgangspunktet et mål om å argumentere seg frem til man har en vinner og en taper eller nå et kompromiss, slik man kanskje kjenner begrepet fra andre sammenhenger. Argumentasjon i naturvitenskapen sørger for utvikling og validering av kunnskap (Mork, 2018; Sampson et al., 2011).

For å kunne argumentere i naturfag behøver eleven både teoriforståelse og kompetanse i den kognitive prosessen som foregår når man resonerer seg frem (Sampson et al., 2011). Kanskje viktigst er forståelse av og kompetanse i den sosiale prosessen om hvordan kunnskapen kommuniseres, blir representert og argumenteres rundt (Mork, 2018; Sampson et al., 2011). Elever får i liten grad erfaring med dette fra skolen og utvikler derfor ikke denne kompetansen på skolen. Sampson et al. (2011) har laget en modell, figur 3, som viser sammenhengene mellom komponentene i en naturvitenskapelig argumentasjon.



Figur 3: Et rammeverk for å illustrere naturvitenskapelig argumentasjon og kriterier som kan benyttes i vurderingen av disse (Sampson et al., 2011)

Å legge til rette for argumentasjon kan gjøres på flere måter (Mork, 2018). En måte er å presentere elevene for minst to konkurrerende ideer. Elever har trolig lettere for å forstå fenomener der de har fått mulighet til å vurdere alternative ideer. Forslag to er å la elever jobbe i små grupper, slik at elevene får mulighet til å benytte fagspråket i større grad enn hva det er tid til i hel klasse. En tredje måte er å gi elevene evidens og begrunnelser de kan ta stilling til, da dette gir dem noe å ta stilling til og argumentere om. Den siste måten som foreslås er å la elevene argumentere skriftlig, da det kan bidra til mer et gjennomtenkt språk og begrunnelser av sine påstander. Elevene behøver samtidig noe å argumentere om og sosiovitenskapelige kontroverser er godt egnet. Dette er problemstillinger som inkluderer et naturvitenskapelig perspektiv i sammenheng med andre perspektiver, for eksempel økonomiske eller sosiale.

I vitenskapen foregår utforskning gjennom argumentasjon av ideer og funn (S. Sjøberg, 2022). Det handler om å sette ord på det man tenker, tydeliggjøre meninger og oppfatninger, forklare og dele erfaringer med andre. Det foregår i et fellesskap, skriftlig eller i samtaler. Målet er å

komme frem til en økt klarhet. Argumentasjon er også en nødvendig del av politikk og kultur, i alle fall i et demokrati, men her er gjerne målet å løse konflikter og uenigheter. Å jobbe med argumentasjon i naturfag er en del av arbeidet med det tverrfaglige temaet «demokrati og medborgerskap». Sosiovitenskapelige kontroverser med fokus på argumentasjon er en god innfallsvinkel for å jobbe med engasjerende og autentisk undervisning i faget. Når dette settes i sammenheng, kommer også etikk og moral naturlig inn i undervisningen. For å sikre at læreren har riktig kompetanse til å dekke dette, er det hensiktsmessig å arbeide tverrfaglig med slike temaer. Sosiovitenskapelige kontroverser, argumentasjon, politikk, etikk og moral passer naturlig et tverrfaglig samarbeid mellom naturfag, samfunnsfag og KRLE. For at slike opplegg skal oppleves som hensiktsmessig bruk av tid, er det nødvendig at det naturfaglige innholdet ikke nedprioriteres ovenfor fokus på verdier og vurderingen elevene skal ha må passe sammen med opplegget.

Kritisk tenkning

For deltakelse i demokratiet bør elevene utvikles til å bli kritiske tenkere (Blikstad-Balas, 2022; Kolstø, 2012; Osborne & Dillon, 2008), noe naturfagundervisningen skal bidra til (Kunnskapsdepartementet, 2019). Kompetanser som kjennetegner kritiske tenkere er at de innehar nødvendig bakgrunnskunnskap, vurderer kvalitet på påstander og prosedyrer, kjenner til prosedyrer for utforskning og kritisk vurdering, samt har holdninger som fremmer ønske om kvalitet (Kolstø 2012). Basert på ønske om disse kompetansene kan naturfagundervisningen legge opp til utforskning av synspunkter og argumenter, finne og ta til seg naturfaglige forklaringer og argumentere med forståelse. Hvis arbeid med naturfaglige praksiser og tenkemåter inkluderes som et eget kompetanseområde i undervisningen, kan det bidra til å utvikle kritiske tenkere som evner å gjøre gode kritiske vurderinger i møte med sosiovitenskapelige kontroverser.

For at undervisningen skal bidra mest mulig effektivt til ønsket læringsutbytte, bør valg av undervisningsmetode baseres på det ønskede læringsutbyttet. I Hattie (2009) sin meta-studie om undervisning og faglige prestasjoner, kommer utforskende undervisning ut som en type undervisningsmetode som er lite effektivt hva gjelder det faglige utbyttet. Sterkt lærerstyrt undervisning på den andre siden, kommer ut som svært effektivt når teori skal læres. Studien viser derimot at utforskende undervisning er egnet for læring av naturvitenskapelig prosess eller metode (Hattie, 2009; Kolstø, 2012), og svært godt egnet for å lære kritisk tenkning. Her

har ikke lærerstyrt undervisning den samme effekten, da denne undervisningsformen ikke fremmer elevenes autonomi (Hattie, 2009).

Utdanning for bærekraftig utvikling

Bærekraft og bærekraftig utvikling har blitt mye brukte begreper. En hyppig brukt definisjon på bærekraftig utvikling er: «En utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov.» Definisjonen kommer fra rapporten «Vår felles fremtid», utarbeidet av Brundtland-kommisjonen i arbeidet med å finne løsninger på både miljø- og fattigdomsproblemer (FN-sambandet, 2021). Denne begrepsbeskrivelsen vektlegger de fattiges rett til utvikling, samtidig som det må anerkjennes at mengden naturressurser er begrenset. Bærekraftig utvikling krever en innsats innen og hensyn til de tre dimensjonene klima og miljø, økonomi og sosiale forhold på samme tid.

I skolen snakker man utdanning for bærekraftig utvikling eller bærekraftdidaktikk (Jegstad & Ryen, 2020). Sistnevnte er et mer egnet begrep når man ønsker å drøfte mål, innhold og undervisningsmetoder. Bærekraftig utvikling kommer frem som et tverrfaglig tema i læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2019), beskrevet tidligere. Fagtradisjonene i faget gjenspeiles i læreplanen. Det fokuseres ofte på faktakunnskap i naturfagundervisningen om bærekraftig utvikling (Jegstad & Ryen, 2020). Samfunnsfag på den andre siden har tradisjon for undervisning av kompetanser og systemforståelse på dette temaet, noe som også gjenspeiles i fagets læreplan. Samfunnsfag legger derfor i større grad enn naturfag, til rette for at elevene utvikler evne til å handle. God undervisning for bærekraftig utvikling inneholder både faglig kunnskap, systemforståelse og verktøy elevene kan bruke til å handle. I undervisning på dette temaet er det en fordel om læreren klarer å vekke elevenes nysgjerrighet og utforskertrang, gjerne slik at elevene får tenke selvstendig rundt sammenhengen mellom de tre dimensjonene ved bærekraftig utvikling. Samtidig bør elevene få erfaring med at det er mulig å møte utfordringene med individuell og kollektiv handling.

Storyline

Historien og tanken bak storyline som undervisningsmetode

Fortellinger er en av de eldste metodene for å formidle oss mennesker i mellom (Eskild, 2020). Fortellinger engasjerer og sammen med aktiviteter skapes det en utforskertrang i elevene og et engasjement for å søke kunnskap (Hovland & Storhaug, 2019). Å benytte dette

inn i skolen ble presentert som en undervisningsstrategi av Kieran Egan på 80-tallet (Egan, 1986; Isabelle, 2007). Egan (1986) presenterte «Teaching as storytelling» som en alternativ undervisningsmetode, som også innebar en annen arbeids- og planleggingsmetode for lærere. Undervisningsmetoden var et alternativ til det som var, og kanskje fortsatt er, den dominerende måten å planlegge og gjennomføre undervisning på. Den mest brukte metoden er i følge Egan at lærere først finner det de skal undervise om, deretter velger ut innhold og litteratur, for så å velge passende metoder og til slutt fastsetter hvordan vurderingen skal foregå. I undervisningen kjennetegnes denne tradisjonelle tilnærmingen ved at elevene skal lære fra det konkrete til det abstrakte, fra det kjente til de mer ukjente, man begynner med det enkle og jobber mot det komplekse og fra det de konkret kan se og erfare til abstrakte konsepter.

I følge Egan (1986) tar denne tradisjonelle og dominerende måten å se på planlegging og undervisning på, utgangspunkt i at elever er nøkterne tenkere som ikke kan håndtere visse tekniske og logiske oppgaver. Strategien Egan presenterer, som er ment som et alternativ til dette, bygger på det å benytte barns evne til fantasi og innlevelse som et virkningsfullt læringsverktøy. Ordet Egan benytter i sine beskrivelser er «imagination», som her oversettes til fantasi. Denne direkte oversettelsen er ikke perfekt, men vil bli brukt her i mangel på et mer passende begrep. Jeg ønsker derfor å tydeliggjøre at fantasi i denne sammenhengen går noe utover den hverdagslige definisjonen av begrepet. Begrepet handler ikke nødvendigvis om en virkelighetsfjern forestilling eller oppspinn, det kan også handle om evne til å forestille seg noe (Språkrådet og Universitetet i Bergen). Egan (1986) skriver at det er forsket lite på bruk av barns fantasi i utdanningsforskningen, og at årsaken til dette er at fantasi er mindre håndfast og konkret i forhold til andre fokusområder innen utdanningsforskning. Han trekker frem at bruk av barns fantasi i undervisningen er anerkjent, men ikke i fokus i verken forskning eller undervisningspraksis.

Egan (1986) ser på fantasi som en ferdighet barn naturlig har og som kan benyttes og videreutvikles i læringsprosesser. Det er en ferdighet man ser tydelig hos de yngste elevene, men som også finnes hos de eldre elevene. Han presiserer at å benytte elevenes fantasi ikke handler om å få mer skjønnlitteratur inn i undervisningen, men heller å benytte elevenes forestillingsevne i både samfunnsfaglige fag og realfag. Fantasi og forestillingsevne er ikke en evne som bør begrenses til de praktisk-estetiske fagene og er ifølge han et svært virkningsfullt og oversett verktøy i undervisning.

For å kunne bruke storytelling i undervisningen er det viktig at nøkkeltrekkene bak en engasjerende historie er identifisert og i en viss grad benyttes for å gjøre historien meningsfull for elevene (Egan, 1986). Med dette som bakgrunn kan man planlegge undervisning med historier som en engasjerende plattform for å kommunisere og formidle. I følge Egan vil elevene huske mer fra slik undervisning. Nøkkeltrekkene som trekkes frem er følgende:

- Historiers rytme:

Historier er narrative fremstillinger med en tydelig start og slutt. Det er et klart fokus på et problem eller en konflikt som skal løses. Det må forekomme hendelser som driver historien og som får oss til å ønske å vite hva som skjer videre. I undervisningssammenheng er det viktig at timene og oppleggene begynner med en konflikt eller en form for dramatisk spenning.

- Klare motsetninger:

En svart/hvitt-fremstilling som vi kan kjenne igjen fra kjente skjønnlitterære historier, typisk som konflikt mellom det gode og det onde, tapperhet eller feighet og liknende. Motsetninger er et nødvendig kriterium når man skal velge ut og strukturere innholdet i historien.

- Affektiv betydning:

En god forteller bruker følelser og mottaker opplever en emosjonell reaksjon. Følelser er ofte oversett i de teoretiske fagene, men, som nevnt tidligere, kan det å omfavne både det kognitive og følelsesaspektet virke engasjerende. Vi opplever og forstår verden rundt oss både gjennom følelser og tenkning. Følelser kan motivere til handling.

- Sammenligninger:

Sammenligninger hjelper oss med å forstå. For eksempel kan det å forstå konseptet bak en pumpe hjelpe en til å forstå hvordan et hjerte fungerer. Tenkningen vår preges av metaforer og analogier, vi bruker verden rundt oss når vi tenker. Det er ikke alltid sammenlikningene våre er gode nok, men de hjelper oss med å forstå nye konsepter.

- Konklusjoner:

Historier står ofte i motsetning til undervisning når det kommer til å skape mening ved noe. Undervisning fokuserer på det kognitive mens historier vektlegger det følelsesmessige. Ved å benytte historier i undervisning kan man få en balanse i disse og dermed engasjere elevene ytterligere. Gjennom historien bygges det opp en viss spenning eller forventning og konklusjonen må tilfredsstillende denne forventningen.

Planleggings- og undervisningsmodellen som presenteres av Egan (1986), tabell 1, går ut på å integrere disse trekkene som gjør historier spennende inn i undervisningen. Modellen er laget for å ivareta fagets egenart og for å kunne brukes tverrfaglig. For at modellen skal kunne anvendes i matematikk og naturfag kan det være nødvendig å se fagene på en ny måte. Man bringer inn menneskelig kontekst, som kan bidra til å gjøre fagene mer meningsfulle og engasjerende.

The Story Form Model	
1. Identifying importance	<ul style="list-style-type: none"> - What is most important about this topic? - Why should it matter to children? - What is affectively engaging about it?
2. Finding binary opposites	- What powerful binary opposites best catch the importance of the topics?
3. Organizing content into story form	<ul style="list-style-type: none"> - What content most dramatically embodies the binary opposites, in order to provide access to the topic? - What content best articulates the topic into a developing story form?
4. Conclusion	<ul style="list-style-type: none"> - What is the best way of resolving the dramatic conflict inherent in the binary opposites? - What degree of mediation of those opposites is it appropriate to seek?
5. Evaluation	- How can one know whether the topics has been understood, its importance grasped, and the content learned?

Tabell 1: *The Story Form Model* (Egan, 1986, s. 41), en planleggings- og undervisningsmodell

The Storyline Approach er en tilnærming til undervisning som ble begynt utviklet på 60-tallet av lærerutdannerne Steve Bell, Bill Michaels og Fred Rendell (Eik, 1999). Tilnærmingen var et svar på en rapport i Scotland som anbefalte store endringer i skolen (Bell & Harkness, 2016). Her ble det blant annet fremmet ideer om tverrfaglighet, estetiske fag og et eget tverrfaglig miljøfag. Ideen til disse lærerutdannerne ble stadig videreutviklet og selv om metoden har tilpasset seg med tiden, har tanken bak vært den samme (Bell & Harkness, 2016; Eik, 1999). Metoden er tverrfaglig og har som mål å knytte sammen det elevene erfarer med virkeligheten og verden de lever i, gjennom bruk av historier. Den største endringen i nyere

tid har skyltes at elevene nå lever i en verden der faktaopplysninger er tilgjengelige til enhver tid. Storyline har derfor gått fra å ha fokus på teoretisk kunnskap til et større fokus på utvikling av ferdigheter (Lander, 2011).

Storyline har mange likhetstrekk med Egans metode, men har som et sentralt konsept å invitere elevene med inn i utformingen av historien (Bell & Harkness, 2012). The Storyline Approach er en metode utformet av Steve Bell og Sallie Harkness. Undervisningsmetoden går ut på at læreren eller lærerne lager en såkalt «line» eller plan for historien, med utgangspunkt i læreplanmål og ferdigheter elevene skal jobbe mot. Historien, «the story», skaper konteksten for det som skal læres og skal bidra til motivasjon. Et viktig konsept for at historien skal motivere er at elevene får ta del i utformingen av den og føle eierskap til den. Til sammen utgjør disse to delene en storyline, en fagplan fra lærerens side og en historie utviklet i samarbeid mellom lærer og elever (Bell & Harkness, 2012, 2016; Lander, 2011). Selve «line»-delen kommer frem som en rekke spørsmål laget av læreren, kalt nøkkelspørsmål, hvor dette går videre er elevene en sentral del av.

I storyline som metode er det noen faste konsepter. Elevene lager karakterer de skal ha gjennom prosjektet, karakterer som vekker historien til live (Bell & Harkness, 2012). Det er derfor vanlig at første hendelse i storylinen legger opp til at karakterene lages, før læreren tar historien videre. Hendelsene videre i prosjektet kan være laget av læreren eller elevene og har som mål å arbeide med læringsmål. Bell og Harkness (2012) trekker også frem at historien bør avsluttes på en klar og positiv måte, samt tilfredsstillende forventningene (Egan, 1986).

Selv om storyline er mye brukt i typiske samfunnsfaglige temaer, kan metoden også benyttes for å utforske temaer i naturfag (Bell & Harkness, 2012). Nøkkelspørsmålene som læreren bringer inn i opplegget, fungerer som en igangsetter og motiverer elevene til å oppsøke informasjon for å finne svar på disse. Bell og Harkness mener undervisningsmetoden motiverer elever til å undersøke og sette seg inn i ulike temaer med en følelse av at det er nyttig, samtidig som de får trent på å velge ut informasjon og ta avgjørelser. For at et storylineprosjekt skal fungere godt er derfor god planlegging og nøye gjennomtenkte hendelser og nøkkelspørsmål en forutsetning, samt god støtte fra læreren underveis (Bell & Harkness, 2012, 2016).

Dette er altså slik storyline beskrives og bør gjennomføres, slik Steve Bell og Sallie Harkness ser det (2012). Kort oppsummert er deres tanke at storyline oppmuntrer elever til å oppsøke kunnskap med en følelse av det har en mening. De lærer å velge ut informasjon og ta avgjørelser. Storyline skaper en opplevelse som inneholder en blanding av kunnskap, ferdigheter, analysering og kreativitet, samtidig som metoden gir elevene en følelse av at å lære er noe de mestrer, et mål i seg selv i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Med det er inkludering og tilpasset opplæring mål som kan trekkes inn i denne undervisningsmetoden, to mål som henger tett sammen (Bachmann & Haug, 2006). I tradisjonell undervisning integreres dette ofte ved at læreren gir nivåtilpassede oppgaver og individuell hjelp, men det kan være nyttig å se på hvordan arbeidet i timen kan gjøres inkluderende. Aktiviteter kan bidra til fellesskap, deltakelse og læringsutbytte, og med det brukes til å realisere inkludering og tilpasset opplæring.

Motivasjon er et sentralt aspekt ved undervisningen på ungdomsskolen (Gjøsund & Huseby, 2015), og storyline er kjent for å bidra til nettopp dette. Når læreren skal planlegge for motiverende undervisning er det fire betingelser som må være på plass i klasserommet (Hoy et al., 2004). For det første kreves god organisering, slik at det ikke oppstår stadige avbrytelser. For det andre må læreren være en støttende person ovenfor elevene. Den tredje betingelsen er vanskelighetsgraden på oppgavene, de må verken være for vanskelige eller for lette. Den siste betingelsen er autentiske oppgaver. Alle disse betingelsene kan ivaretas av storylinen og det er dermed tilrettelagt for å lykkes med motivasjon hos elevene.

Storyline i naturfag

En storyline kan ta utgangspunkt i en eksiterende historie eller en fiktiv historie. Aaron Isabelle (2007) tar for seg storyline i naturfag med utgangspunkt i at naturvitenskapen er en vitenskap med mye historie og mange ekte mennesker er en del av disse historiene, som forskere, matematikere og filosofer. Ved å bringe vitenskapens historie inn i klasserommet får elevene se at naturvitenskap ikke bare er en rekke tilfeldige kunnskaper og regler, men en dynamisk prosess som er i stadig utvikling. 5E-modellen, eller den *forenklede* varianten LES-metoden, samsvarer godt med storyline som undervisningsstrategi. Ved å bygge opp undervisningen på bakgrunn av en kombinasjon av disse, vil storyline fungere som en inquiry-based læringsmetode for å utforske naturvitenskapelige konsepter (Isabelle, 2007).

5E-modellen handler om å lage en ramme rundt læringsaktivitetene læreren har planlagt, noe som ofte mangler i naturfagundervisningen (Lipsitz, Cisterna & Hanuscin, 2017). Dette kan sammenlignes med å se tilfeldige episoder av en TV-serie kontra å se episodene fra start til slutt i riktig rekkefølge. En sammenhengende storyline gjennom undervisningen, hjelper elevene med å forstå kjernen ved det de lærer. 5E-modellen har vurdering i kjernen fordi det er integrert i alle delene av undervisningen, og omfatter dermed både underveisvurdering og sluttvurdering (Fiskum & Korsager, 2017). De andre delene er engasjering og motivasjon, utforskning og undersøkelser, forklaringer og kommunikasjon og en utvidelsesfase. Sistnevnte handler om elevenes mulighet til dybdeløring innenfor temaet. Å bruke storyline for å samle disse delene av undervisningen er nyttig dersom undervisningen skal nå målene som er ansett som viktige for fremtiden og for å legge til rette for dybdeløring (Lipsitz et al., 2017).

Metode og analyse

Antall studier om storyline som en elevsentrert og tverrfaglig undervisningsmetode, et alternativ til mer tradisjonell undervisning, har økt med årene (Karlsen & Lockhart-Pedersen, 2020). Det er derimot mangel på systematiske litteraturgjennomganger på området. Denne oppgaven har Karlsen og Lockhart-Pedersen tatt på seg, med mål om å skape et evidensbasert rammeverk til bruk i videre studier. Norge skiller seg ut som det landet i verden med klart flest studier på storyline. Hoveddelen av disse er etnografiske feltstudier der det benyttes kvalitative data fra observasjon, intervjuer og logg. Intervju er den mest brukte metoden ved datainnsamlingene i de norske studiene. Andre metoder som er benyttet er logg, skriftlige vurderinger, elevarbeid og refleksjoner. De fleste studiene benytter seg av mixed method design.

De fleste av studiene benyttet i litteraturgjennomgangen, omhandler i en eller annen grad applied science og generell utdanning. Ellers er storyline forsket på i sammenheng med generell utdanning, humanistiske fag og språk, eller på læringsteorier med fokus på kritisk tenking, aktiv læring, autonomi i læring og samarbeidslæring (Karlsen & Lockhart-Pedersen, 2020). Det teoretiske rammeverket benyttet i studiene er først og fremst teori om storyline. Noen studier benytter også kjente læringsteorier, samt læreplaner og styringsdokumenter.

Karlsen og Lockhart-Pedersen (2020) konkluderer med at det er finnes en svært begrenset mengde studier om storyline som møter kriteriene for å være gode vitenskapelige studier. Det er behov for flere studier, spesielt innen spesifikke fag (tverrfaglig) og studier som omhandler de eldre elevene på ungdomsskole og videregående skole.

I dette metodekapittelet presenteres oppgavens forskningsdesign, beskrivelse av utvalget, valg av datainnsamling, analysemetode og en vurdering av undersøkelsens troverdighet. Valg av metode er gjort på bakgrunn av forskningsspørsmålene. Oppgavens forskningsspørsmål er:

1. Hvordan kan et undervisningsopplegg inspirert av storyline brukes for å fremme naturvitenskapelig literacy?
2. Hvordan opplevde et utvalg ungdomsskoleelever bruk av storyline i et tverrfaglig undervisningsopplegg om bærekraftig utvikling?

I denne masteroppgaven utforskes et undervisningsopplegg med storyline som undervisningsmetode i arbeid med det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling. Undervisningsopplegget gjennomføres av meg selv og en medstudent. Det er innsamlede data, refleksjoner og erfaringer fra gjennomføringen som drøftes i våre masteroppgaver. Denne oppgaven er dermed en kvalitativ studie.

Det skal nevnes at forskningsspørsmål 1 opprinnelig handlet om hvordan storyline kan brukes som undervisningsmetode for å fremme naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, et kjerneelement i naturfag i LK20. Begrunnelsen for denne endringen kommer frem når oppgaven tar for seg observasjon som metode. Valget av metode er fortsatt egnet tross denne endringen, men det vil bli drøftet hvordan datamaterialet kunne vært bedre tilpasset forskningsspørsmålet.

Datainnsamlingen er gjennomført på en ungdomsskole på Østlandet. Forskningsspørsmålene som er bakgrunnen for valg av datainnsamlingen, tar utgangspunkt i fagfornyelsen. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020, LK20, er den gjeldende læreplanen for elevene som deltar i dette prosjektet. Prosjektet er basert på læreplanens tverrfaglige tema bærekraftig utvikling, læreplanen i naturfag og mer overordnede mål i fagfornyelsen.

Metodisk tilnærming og forskningsdesign

Pedagogikk som fagfelt er gammelt, men fortsatt ganske nytt i systematisk forskning (Skjervheim, 2002). Fremskritt i undervisningspraksis krever ulike forsøk av undervisningsmetoder for utvikling av empiri som kan bygges videre på. I denne undersøkelsen er det et konkret undervisningsopplegg som blir utforsket, og går dermed innunder kategorien klasseromsforskning. Klasseromsforskning er et vidt begrep, men kan defineres som forskning på eller mot praksis innenfor klasserommets vegger (Klette, 1998). Det er tradisjon for et mangfold av tilnæringsmåter og metoder. Valget av metodisk tilnærming avhenger av hva som er mest fruktbart for å besvare forskningsspørsmålene (Grønmo, 1996), og valget falt da på det kvalitative. Valg av kvalitative metoder gir deltakerne mulighet til å være friere og kan gi mer utfyllende datamateriale. Friheten og fleksibiliteten i en kvalitativ datainnsamling kan ikke uttrykkes ved tall og heller ikke sammenlignes eller generaliseres (Grønmo, 1996), men det er nødvendigvis heller ikke målet.

Kvalitativ metode innebærer en fleksibel tilnærming til innsamling av datamateriale (Christoffersen & Johannessen, 2012). Flexibiliteten kommer av at det er mer, og noe mindre formell, interaksjon mellom forsker og deltaker enn i en kvantitativ tilnærming. Dette medfører spontanitet og tilpasning underveis. Det opprettes et slags samarbeidsforhold mellom forskeren, deltakerne og settingene som er i fokus (Postholm, 2010). Den kvalitative forskningen er situert og kan ikke løsriveres fra situasjonen og deltakerne. I datainnsamlingen har jeg rolle som både lærer og forsker, samt at elevene er med på å avgjøre utfallet av storylinen. Interaksjonen mellom lærer og elevene har dermed påvirket studien, noe som var ønskelig.

Denne masteroppgaven er en deduktiv undersøkelse. Utgangspunktet er litteratur om storyline som undervisningsmetode sett opp mot gjeldene styringsdokumenter, hva som er ansett som viktig og nødvendig utbytte av naturfagundervisningen og litteratur om utforskende undervisning i naturfag. Basert på dette er det utarbeidet en hypotese om at et storylineinspirert utforskende undervisningsopplegg er egnet for å fremme naturvitenskapelig literacy, samtidig som det engasjerer og motiverer elevene. Denne hypotesen er et forsøk på å forutse utbyttet av et planlagt undervisningsopplegg, da predikasjoner er med på å øke reliabiliteten av undersøkelsen (Chalmers, 2013). Det er likevel nødvendig å presisere at det ikke kan trekkes noen gyldig endelig konklusjon om hypotesen er sann eller ikke, men det er heller ikke målet i denne kvalitative undersøkelsen.

I denne studien er det undervisning som forskes på og en hypotese som undersøkes. Dermed er eksperiment, aksjonsforskning og casedesign måter som kan brukes til å gjennomføre undersøkelsen (Cohen, Manion & Morrison, 2018). Valget av forskningsmetode er gjort deretter og er basert på hva som kan gi svar på forskningsspørsmålene. Valget landet på å benytte en kvalitativ tilnærming med casedesign. Studien er også gjort med inspirasjon fra aksjonsforskning og eksperiment. Undervisningsopplegget er casen i denne oppgaven og kan anses som et slags eksperiment. Den fleksible kvalitative tilnærmingen som vil bli beskrevet vil allikevel gjøre det vanskelig å gjennomføre og analysere undervisningsopplegget som et klassisk eksperiment, noe som belyses senere. Aksjonsforskning har blitt brukt som inspirasjon da denne undersøkelsen forhåpentligvis kan bli et utgangspunkt for utvikling av min egen og andre læreres undervisningspraksis.

Casestudie

I denne studien er det et undervisningsopplegg gjennomført i én klasse, som studeres inngående. Derfor er forskningsdesignet en casestudie. Undervisningsopplegget kan også anses som en case i seg selv. Uansett er det studien av noe helt spesifikt, som studeres inngående med innsamling av rike data som gjør dette til en casestudie (Christoffersen & Johannessen, 2012; Fangen, 2010). Målet er å fange kompleksiteten av denne ene casen (Stake, 1995). Studien er begrenset til et enkelt casedesign av én analyseenhet, altså dette undervisningsopplegget i én bestemt klasse. Det er da normalt å benytte flere datakilder, men alle bundet til tid og sted (Christoffersen & Johannessen, 2012). Kildene som er benyttet er observasjon, en refleksjonsoppgave gjennomført som en slags pre- og post-test, samt et fokusgruppeintervju. En viktig del at en casestudie er antakelser som forskeren gjør seg (Christoffersen & Johannessen, 2012; Hammersley & Atkinson, 1996). Disse ligger til grunn for undersøkelsen. Antakelsene, altså forsøkt forutsett utbytte, kommer frem gjennom forskningsspørsmålene og hypotesen presentert tidligere. Som grunnlag for denne undersøkelsen er det antatt at storyline som undervisningsmetode vil kunne fremme elementer ved naturvitenskapelig literacy. Det er også antatt at denne undervisningsmetoden kan være motiverende og inkluderende for elevene. Det er disse antakelsene som undersøkes og belyses gjennom presentasjon av resultatene og den påfølgende diskusjonen.

Aksjonsforskning

Målet med aksjonsforskning er å endre praksis (Christoffersen & Johannessen, 2012; Cohen et al., 2018), og er en mye brukt metode i utviklingsarbeid hvor det er ønske om å gjøre en endring i klasseromspraksis. Undervisningsopplegget med storyline beskrevet i denne studien, er bare gjennomført én gang i én klasse og er dermed ikke en helt typisk klasseromsstudie. Dette er som nevnt en casestudie, men det er hentet inspirasjon fra aksjonsforskning som metode. Tanken og ønsket bak er at denne studien kan brukes som inspirasjon for lærere i arbeidet med å utvikle god undervisning. Forskere som gjennomfører aksjonsforskning ønsker ikke å distansere seg fra fenomenet som undersøkes, men har selv en direkte innvirkning på forskningsområdet (Christoffersen & Johannessen, 2012). Når dette benyttes av lærere, er en viktig del av arbeidet å reflektere over undervisningen, slik det gjøres i denne oppgaven. Som ved casedesign er lærerens antakelser om egen praksis en forutsetning for forskningen. Aksjonsforskning gir anledning til å teste ut antakelser og hypoteser og videre bygge bro mellom praksis og teori. En vanlig årsak til bruk av aksjonsforskning blant lærere er et ønske og behov om å løse et problem, men det kan også benyttes når man ønsker utvikling og økt

læring uten at det ligger et problem til grunn (Cohen et al., 2018). Sistnevnte er bakgrunnen for denne studien, hvordan storyline som undervisningsmetode brukes for å fremme naturvitenskapelig literacy.

Inspirasjon fra eksperiment som metode

Eksperiment som forskningsmetode har inspirert til en refleksjonstekst elevene har skrevet, før og etter gjennomføringen av undervisningsopplegget. Refleksjonsteksten er basert på hvordan pre- og posttest benyttes. Pre- og posttest brukes for å undersøke effekten av et eksperiment ved å sammenligne resultatet før og etter gjennomføringen (Cohen et al., 2018). Det som tydelig skiller refleksjonsteksten benyttet i casedesignet her fra en pre- og posttest i forbindelse med et eksperiment, er mangelen på kontroll. Et eksperiment gjennomføres med god kontroll på forholdene rundt og faktorene som spiller inn, slik at man ved måling før og etter med stor sikkerhet kan si at det er bestemte faktorer i eksperimentet som har ført til endringen fra pre- til posttest. Denne casestudien har stor grad av fleksibilitet fordi studien er kvalitativ, men også fordi storyline som undervisningsmetode har en lavere grad av kontroll fra lærerens, og her forskerens, side. Tanken er at refleksjonsteksten allikevel kan være med på å vise om det har vært utvikling i elevenes faglige forståelse. Noen av tekstene viste seg å også kunne si noe om elevenes refleksjons- og argumentasjonsferdigheter, altså andre aspekter ved naturvitenskapelig literacy. Sikkerheten knyttet til resultatene er ikke like stor, men kan vise trekk og ses i lys av de andre resultatene fra denne undersøkelsen og litteratur.

Utvelgelse av informanter

Tillatelse til gjennomføring

Kvalitativ datainnsamling gjennomføres som regel på informantenes hjemmebane (Stake, 1995). Det er dermed vanskelig å unngå en viss grad av inntrengning i deres privatliv. For å få tillatelse til å gjennomføre prosjektet ble rektor ved skolen kontaktet. Hun samtykket til gjennomføringen og i samråd med henne ble det avgjort at lærerne ved 9. trinn skulle få muligheten til å melde sine klasser til prosjektet på eget initiativ. I et møte med alle skolens ansatte ble prosjektet kort beskrevet, og lærerne ved skolen fikk mulighet til å stille spørsmål. Etter møtet tok tre lærere kontakt med oss og tilbød to klasser å gjennomføre prosjektet med. I samråd med disse lærerne ble en av disse klassene valgt ut. Klassen ble valgt ut gjennom en kriteriebasert utvelgelse beskrevet i senere.

I denne oppgaven er alle informanter helt anonymisert og det er ikke med sensitive opplysninger. Allikevel var en del dataene personidentifiserende tidlig i prosessen. Dette gjelder for eksempel dokumentet hvor elvenavnene ble kodet og i video- og opptaksmateriale fra intervjuene. Det personidentifiserende materialet ble oppbevart på egne eksterne harddisker. Materialet ble slettet umiddelbart etter bearbeidelse. Prosjektet er meldt til og godkjent av NSD – Norsk senter for forskningsdata.

Utvalg

I casestudier er det ønske om å samle inn rike data for å fange kompleksiteten av casen som studeres (Christoffersen & Johannessen, 2012). Størrelsen på utvalget er dermed begrenset, samtidig som det benyttes flere datakilder. Størrelsen på utvalget avhenger av forskningsspørsmål og måten data samles inn på. I denne studien var målet å gå i dybden på et undervisningsopplegg og da ble størrelsen på utvalg 1 én skoleklasse. Det hadde selvsagt vært mulig å gjennomføre opplegget med flere klasser, men i denne studien var det naturlig å begrense det til en klasse hvor man gikk i dybden på elevenes opplevelse og arbeid med ferdigheter innen naturfag. Det er gjort to utvalg til denne studien. Det første utvalget består av en klasse på 9. trinn ved en ungdomsskole i Lillestrøm kommune, her omtalt som utvalg 1. Klassen som har deltatt i dette prosjektet bestod av 25 elever.

Som tidligere nevnt er vi to studenter som har gjennomført denne datainnsamlingen sammen. Skolen som er benyttet er en ungdomsskole vi begge har kjennskap til, men vi hadde ingen kjennskap til informantene som deltok i prosjektet. I kvalitative studier velges det ut hensiktsmessige informanter fremfor representative (Christoffersen & Johannessen, 2012), her gjort ved en kriteriebasert utvelgelse. For å sikre at utvalg 1 bestod av egnede informanter, har lærere ved skolen vært med på å velge ut en klasse til prosjektet. På bakgrunn av storyline som metode, med prosjektarbeid og samarbeid som helt sentrale deler av undervisningsopplegget, ble det valgt ut en klasse som trives med å arbeide på denne måten. Klassen hadde ikke kjennskap til storyline som metode, men deres lærere kunne fortelle at klassen trives med gruppearbeid, samarbeid og prosjekter.

Det ande utvalget med informanter er gjort innenfor det første, hvor en gruppe fra klassen som deltok i undervisningen ble valgt ut til et fokusgruppeintervju. Videre vil dette utvalget bli omtalt om utvalg 2. Utvalg 2 bestod av fem elever som jobbet som en gruppe under prosjektet. Valget av denne gruppen til gjennomføringen av fokusgruppeintervjuet ble gjort på

bakgrunn av observasjoner i løpet av prosjektet. Klassen var delt inn i seks grupper. Gruppe en bestod av elever som ikke hadde samtykket til intervju. Gruppe fire hadde flere elever med fravær i løpet av opplegget. Av de resterende fire gruppene observerte vi gruppe to og tre som de gruppene der samarbeidet fungerte godt, samt at elevene på gruppene var svært forskjellige og bidro med ulike ferdigheter og ulik kunnskap inn i arbeidet. Det er gruppe 2 som her er brukt som utvalg 2 og som har gjennomført fokusgruppeintervjuet.

I kvalitative studier handler det som nevnt om å få inn et bredt grunnlag med data. På et tidspunkt når man et slags metningspunkt, hvor videre innsamling ikke tilfører ny informasjon (Christoffersen & Johannessen, 2012). Det ble gjennomført ytterligere et fokusgruppeintervju i dette prosjektet med gruppe tre. Etter en gjennomgang av de transkriberte intervjuene viste det seg at dette intervjuet ikke bidro til å besvare forskningsspørsmålene ytterligere. Dette intervjuet er dermed ikke benyttet i denne oppgaven.

Samtykke til deltakelse

Datainnsamlingen er gjennomført på en ungdomsskole med en klasse på 9.trinn, som vil si at utvalgene har bestått av mindreårige informanter. Det er foresatte som samtykker på vegne av sine barn når informantene er under 18 (Christoffersen & Johannessen, 2012; NSD - Norsk senter for forskningsdata). Det er også foresatte som har valgt hvilke deler av prosjektet sitt barn kan delta på, gjennom avkrysning på samtykkeskjemaet. Selv om det er foresatte som har hatt ansvaret for avgjørelser om samtykke, har vi vært tydelige ovenfor elevene at all deltakelse i datainnsamlingen er frivillig. Alle elevene har vært med på selve undervisningen, men innsamlingen av data har vært i tråd med elevenes egne grenser og ønsker. All deltakelse skal være frivillig for både ansatte ved skolen, elevene og deres foresatte (NSD - Norsk senter for forskningsdata), noe som har vært tydeliggjort både skriftlig og muntlig gjennom hele prosessen.

For å sikre god informasjon om hva prosjektet går ut på og hva som samtykkes til, har informasjonen blitt gitt flere ganger. På et foreldremøte ble foresatte informert om bakgrunnen for prosjektet, gjennomføringen og behandling av data. Samtykkeskjemaet ble gjennomgått og det ble tydeliggjort at samtykke gjøres aktivt gjennom avkrysning, samt at det er helt i orden å ikke samtykke eller samtykke til bare deler av prosjektet. Det ble også informert om hvordan undervisningen ville foregå, med vekt på at innholdet er i tråd med læreplanen samtidig som det ikke vil påvirke forholdet til skolen og elevenes lærere.

Samtykkeskjemaet ble sendt med elevene hjem på papir samtidig som de fikk forklart hva som skulle foregå. For å sikre god informasjon til foresatte som ikke var på foreldremøtet har kontaktlærer til elevene sendt ut en e-post med informasjon samtidig som samtykkeskjemaene ble sendt med elevene hjem. I gjennomføringen av prosjektet har elevene ved flere anledninger fått påminnelser om hvilke data vi samler og hva det innebærer, samt påminnelse om at deltakelse er frivillig.

Datainnsamling

Kvalitative studier samler data gjennom det som kan anses som vanlige måter å bli kjent med noe på (Stake, 1995), for eksempel gjennom samhandling og samtale. Forskeren må avgjøre hva som er viktig å vie oppmerksomhet til og ut ifra dataene trekke slutninger som er meningsfulle. Kvalitative studier har tekst som produkt (Kvale, Brinkmann, Anderssen & Rygge, 2015). Det er forskningsspørsmålene som styrer arbeidet med data, i alt fra å skaffe informanter til å triangulere data (Stake, 1995).

Det første forskningsspørsmålet i denne studien har som mål å undersøke aspekter ved naturvitenskapelig literacy. Observasjon var et naturlig valg for å kunne belyse dette. Observasjon er en egnet metode når man må være i situasjonen for å kunne tilegne seg kunnskap om den (Christoffersen & Johannessen, 2012). Elevenes praksis og tenkemåter var synlig gjennom arbeidet med oppgavene underveis i undervisningen og i samhandling dem imellom.

Det andre spørsmålet er ute etter elevenes opplevelse. En måte å få svar på dette på er å spørre elevene selv, og derav ble intervju valgt. Elevene har jobbet i grupper og opplevd dette undervisningsopplegget sammen. Dermed var det hensiktsmessig at de fikk reflektere over erfaringene og opplevelsene sammen. Et fokusgruppeintervju gir nettopp denne muligheten. I et fokusgruppeintervju har den som leder intervjuet en rolle som moderator og målet er å få frem forskjellige synspunkter (Kvale et al., 2015).

For å styrke resultatene og få et mer helhetlig bilde av elevenes læringsutbytte, har elevene besvart en refleksjonstekst før og etter gjennomføringen av undervisningen. Målet med refleksjonstekstene var å få et innblikk i elevenes forkunnskaper, for så å se etter endring i kompetanse etter endt prosjekt, forhåpentligvis fremgang.

Det er altså benyttet en kombinasjon av ulike metoder i denne undersøkelsen, det er gjort en triangulering (Fangen, 2010; Stake, 1995). Målet med å triangulere datainnsamlingen er å unngå spørsmål som «Har jeg skjønt dette rett?» eller «Får jeg en godt nok bilde og en god nok forståelse av prosjektet nå?» (Stake, 1995). Målet er at resultatene fra de ulike metode skal utfylle hverandre og fange kompleksiteten av casestudien.

Delvis deltakende observasjon

I denne undersøkelsen har vi som står bak datainnsamlingen hatt to roller, observatørrollen og lærerrollen. Observasjoner fra gjennomføringen av undervisningsopplegget er gjort av en av oss, samtidig som den andre har vært ansvarlig lærer. Vi har tydelig skilt på disse rollene, så det har ikke vært tolærer-situasjoner i gjennomføringen og den som har hatt lærerrollen har heller ikke hatt innvirkning på feltnotatene fra den aktuelle timen. Observasjonsrollen som blir beskrevet her er rollen den ene av oss har hatt per undervisningsøkt. Lærerrollen trekkes ikke frem her, men blir drøftet i diskusjonen.

En erfaringsnær tilnærming til en undersøkelse krever at man er i dialog og samhandler med informantene (Fangen, 2010). En naturlig rolle for observatøren å ha i en slik kontekst kan være å lytte og følge opp det som blir sagt, som en person som viser interesse for samtalen som foregår. Dette gjøres gjentatte ganger i gjennomføringen av undervisningsopplegget, at den av oss som har observatørrollen i timen viser interesse for samtaler som er relevante for oppgaven. Dette bidrar til at elevene utdyper det de har begynt å snakke om og vi får med dette rikere data. Dette er gjort på samme måte som vi til vanlig gjør som lærere i undervisning, men den som har observatørrollen har dette som eneste rolle og bruker derfor ikke tid på å lede undervisningsøkten eller bidra med faglig påfyll eller veiledning til elevene i arbeidet de gjør. Denne tilnærmingen, at man samhandler med informantene uten å delta i aktivitetene selv, gjør observatøren til en delvis deltagende observatør (Fangen, 2010).

Et ferdig observasjonsskjema som skal fylles ut er sjeldent noen fordel i følge Fangen (2010). Det er vanligere og mer hensiktsmessig å ha noen sentrale temaer som styrer hva man ser etter, samtidig som man bør være åpen for å la seg overraske. Å ikke låse seg til teori og begreper i forkant øker muligheten for oppdagelser. Det var akkurat det som skjedde i denne datainnsamlingen. På forhånd hadde vi tenkt å se etter utsagn som indikerte kritisk tenkning, begrepsbruk og forklaringer benyttet i argumentasjon. I observasjonsskjemaet ses det etter

elevenes naturfaglige utforskningsprosess, hvor det gjennom analysen kobles opp mot literacykompetanse. Elevene jobber praktisk for å løse faglige utfordringer, slik kjerneelementet naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter i LK20 krever (Kunnskapsdepartementet, 2019). Det er presisert at elevene skal jobbe med fagets språk og fagspesifikke måter å tenke på, så dette er dermed en del av bakgrunnen for observasjonsnotatene. Dette gjøres når det observeres hvordan de finner og kommuniserer informasjon. Gjennom datainnhenting ble det synlig hvor kompleks undervisningssituasjonen i et slikt tverrfaglig utforskende opplegg faktisk er. Etter å ha stupe inn i litteraturen på nytt med et nytt blikk og nye erfaringer å bygge på, ble det åpenbart at å flytte kjernen i oppgaven til naturvitenskapelig literacy både var mer spennende og relevant for både undervisningsopplegget og læreplanen. Den gjeldende vinklingen av forskningsspørsmålet var mer hensiktsmessig i forhold til hensikten av oppgaven. En konsekvens av denne tilpasningen av forskningsspørsmålet er at det innsamlede datamaterialet ikke er optimalt, og dermed må diskusjonen i større grad baseres på litteraturen. Elevenes opplevelse lar seg ikke observere sikkert, så det ble ikke sett etter. Allikevel er det gjort noen feltnotater om inntrykket vi satt med av elevens opplevelse, som ses i sammenheng med det påfølgende intervjuet.

Med begrenset felterfaring er det viktig med grundige feltnotater, å stole på førsteinntrykket og være åpen for at det kan være andre ting som blir relevant å observere enn det man hadde sett for seg (Fangen, 2010). Grundige feltnotater gjør at man kan se tilbake på hendelsene gang på gang, noe som er positivt for analysearbeidet. Samtidig er det umulig å observere og notere alt, så avgrensninger er nødvendige. Her er avgrensningene knyttet til det første forskningsspørsmålet, elementer ved naturvitenskapelig literacy. Det er også viktig å stille seg kritisk til egen rolle, noe som blir tatt for seg under oppgavens troverdighet, og egne tolkninger. Observasjonsnotatene består både av hva som blir sagt og samhandlingsdata. Begge deler er viktig når språket er relevant for undersøkelsen (Fangen, 2010), noe det er i denne undersøkelsen.

Fokusgruppeintervju

Fokusgruppeintervju oppleves gjerne tryggere for informantene og kan skape en livlig samtale som kan bidra med spontane og emosjonelle synspunkter, i større grad enn ved individuelle intervjuer (Kvale et al., 2015; Tjora, 2017). Denne intervjutypen brukes for å få frem ulike synspunkter. Den som er ansvarlig for intervjuet legger til rette for en åpen

samtale, der man kan komme med egne og også motstridende meninger uten noe mål om å komme til enighet. Dette ble presisert for elevene som deltok i intervjuet. I oppstarten var det litt ulike reaksjoner på at intervjuet ble filmet, selv om det både var samtykket til i forkant og der og da. Noen elever beskrev det som kult og proft, mens andre brukte litt tid på å komme ordentlig i gang med samtalen og legge vekk fokuset på kameraet som stod der.

Intervjuet fulgte en semistrukturert intervjuguide, vedlegg 2, som ble benyttet om samtalen stoppet opp. Elevene fikk styre samtalen i størst mulig grad, men det ble påsett at samtalen var innom det som var nødvendig for å kunne besvare forskningsspørsmålene.

Fokusgruppeintervjuet blir fortrinnsvis brukt for å besvare forskningsspørsmål 2, men det har også bidratt til å gi et mer utfyllende bilde av forskningsspørsmål 1.

Refleksjonstekst

Hver elev skrev to refleksjonstester, en før og en etter undervisningsprosjektet. For å enkelt kunne skille på disse to tekstene, vil de videre bli omtalt som pretest og posttest. Som nevnt tidligere er dette inspirert fra eksperiment som metode, men kan ikke anses som det samme grunnet manglende kontroll på både påvirkende faktorer og at det som skal vurderes i seg selv er utførende å vurdere og måle. Det vil allikevel omtales som pre- og posttest her, fordi det er hensiktsmessig for å gjøre beskrivelsen kortfattet og presis for leseren.

Begge oppgavebeskrivelsene av refleksjonstekstene bestod av det samme, det er kun eksempelet, altså konteksten, som er endret. Pretesten hadde følgende oppgavetekst: Hva tenker du er nødvendig for at et klesplagg skal være bærekraftig? Posttesten lød som følger: Hva tenker du er nødvendig for at en matvare skal være bærekraftig? Tanken var å ha en enkel og åpen formulering, der elevene fikk komme med egne tanker uten å bli ledet i noen retning. Eksempelene, altså klesplagg og matvare, er valgt ut fordi de begge er kjente produkter vi vet alle elevene forholder seg til i en eller annen grad. Det var viktig at eksempelene ikke krevde spesiell kunnskap, for å sikre at alle hadde forutsetninger for å besvare oppgaven. Formuleringen av oppgavene er ellers helt lik for å sørge for at testene er så sammenliknbare som mulig.

Elevenes refleksjonstekster er vurdert ut i fra kjennetegn på måloppnåelse i naturfag for 10. trinn (Kunnskapsdepartementet, 2020b). På bakgrunn av denne vurderingen er det laget en tabell, tabell 3, presentert i resultatkapittelet, med ulike nivåer som beskriver elevenes

kompetanse. Nivåene i tabellen er utarbeidet ut ifra elevbesvarelsene sett i sammenheng med kjennetegn på måloppnåelse, de er altså laget i etterkant av prosjektet.

Analyse

Analyse av datamaterialet fra studien handler om å fortolke observasjonene som er gjort (Fangen, 2010). Denne fortolkningen vil gjøres med en kombinasjon av litteratur og erfaringer fra felt. Del en av resultatkapittelet, der forskningsspørsmålet om hvordan et storylineinspirert undervisningsopplegg kan fremme naturvitenskapelig literacy er utgangspunktet, vil undervisningsopplegget presenteres som et resultat av casen med utgangspunkt i litteratur, observasjonsnotater og utsagn fra fokusgruppeintervjuet. Det teoretiske rammeverket består av gjeldene læreplan, litteratur om storyline som undervisningsmetode, naturfagdidaktikk og læringsteorier. En kronologisk gjennomgang av undervisningsopplegget og gjennomføringen av dette, vil være den røde tråden gjennom del en av resultatkapittelet.

Fokusgruppeintervjuet har i første omgang blitt transkribert, etterfulgt av at det som ikke har med forskningsspørsmålene å gjøre ble fjernet. De delene av intervjuet som omhandler elevenes opplevelse av undervisningen, altså forskningsspørsmål 2, vil bli fortolket og det blir gjort en meningsfortetting slik Kvale og Brinkmann (2015) beskriver det. Videre, i diskusjonskapittelet, vil elevenes erfaringer kobles opp mot litteraturen presentert i denne oppgaven. De delene av intervjuet som kan knyttes til læringsutbytte vil bli satt i sammenheng med undervisningsopplegget i del en av resultatkapittelet.

Refleksjonstekstene har blitt analysert opp mot beskrivelsen av måloppnåelse fra gjeldene læreplan i naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2020b), og presenteres i en tabell basert på dette i kombinasjon med en datadrevet kategorisering. Elevenes utvikling fra pre- til posttest vil bli sammenliknet ut ifra denne tabellen. Selv om dette datamaterialet presenteres som tall i form av nivå av kompetanse og utvikling av denne, er dette ikke ment å brukes som kvantitative data. Det er gjort på denne måten for å tydeliggjøre tendensene vi ser av refleksjonstestene.

Troverdighet

Klassen som ble benyttet til gjennomføringen av denne undersøkelsen ble valgt ut gjennom en kriteriebasert utvelgelse, noe som er hensiktsmessig i kvalitative studier (Christoffersen & Johannessen, 2012). Det er verdt å merke seg at når en del av hypotesen er at undervisningsopplegget vil oppleves motiverende, kan det at den utvalgte klassen trives med lignende arbeidsmåter ha en innvirkning på resultatet. Det er derfor ikke mulig å si om opplegget hadde virket like motiverende på en klasse som ikke oppfylte de samme utvelgelseskriteriene.

Utvalg to var heller ikke tilfeldig valgt, så også dette valget kan ha hatt innvirkning på resultatene. Gruppen som ble intervjuet hadde et velfungerende samarbeid og bestod av elever med ulike ferdigheter og ulik kunnskap. En gruppe på denne størrelsen med god variasjonsbredde i synspunkter og erfaringer, gir et godt grunnlag for læringsutbyttet ved gruppearbeid (Gjørund & Huseby, 2015). Det er derfor grunn til å tro at denne gruppen gjennom prosjektet hadde et større utbytte av de delene av literacy som omhandler samarbeid, enn elevene i mindre velfungerende grupper. I velfungerende grupper opplever også elever mer motivasjon og trivsel og som et resultat av dette øker både innsats og læringsutbytte (Gjørund & Huseby, 2015). Det må derfor tas høyde for at denne gruppen kan ha opplevd opplegget som mer motiverende og engasjerende enn andre elever i klassen. Observasjoner blir derfor relevante å se i sammenheng med intervjuet, for å kunne vurdere om opplevelsen til utvalg 2 er representativ. Det andre fokusgruppeintervjuet som ble gjennomført, men ikke er benyttet i denne oppgaven, ga svært like data og det bidrar til å styrke troverdigheten av resultatene.

Som nevnt byttes det på hvem som har lærerrollen og hvem som har observatørrollen i gjennomføringen av prosjektet. Dette valget er gjort på bakgrunn av at opplegget er tverrfaglig og vi ønsket å utnytte begge styrker i lærerrollen, altså at samfunnsfaglæreren leder det som er mest samfunnsfaglig og naturfagslæreren det som krever mer naturfagdidaktisk kompetanse. Det kan oppleves mer naturlig for informantene med en observatør i rommet når observatøren også har en naturlig rolle (Tjora, 2017), her som lærer. En konsekvens av dette er at det varierer hvem som er observatøren som står bak feltnotatene. Det kan ikke legges skjul på at man med ulik kompetanse og noe ulik vinkling på hva dataene skal brukes til, kan ende opp med å gjøre seg ulike observasjoner. Hva som observeres, samt

den umiddelbare og unngåelige tolkningen, styres i en viss grad av hvem som observerer (Fangen, 2010).

At vi i denne undersøkelsen står for utarbeidelsen av undervisningsopplegget, gjennomføringen av det, observatørrollen og arbeidet med å analysere dataene kan by på utfordringer. Med økt følelse av fremmedhet vil den analytiske evnen hos observatøren også øke (Fangen, 2010). Dette er ikke tilfellet for oss, da dette både er yrkeshverdagen vår og en situasjon vi selv har skapt og styrer. Det er risiko for at denne inhabiliteten har påvirket det analytiske blikket vårt. Dette kan kompenseres for ved å ikke delta i aktivitetene og ved å innstille oppmerksomheten til hva som blir sagt og gjort, derav den delvis deltakende observatørrollen.

Gyldigheten av resultatene i en studie baseres på at om det er en logisk sammenheng mellom utformingen av prosjektet og funnene (Tjora, 2017). I denne undersøkelsen er det skapt en reell undervisningssituasjon og dataene som samles inn handler om læringsutbytte, samhandling i undervisningen og påfølgende fokusgruppeintervju med en gruppe som jobbet sammen i timene. Dette, sammen med sammenkoblingen mellom litteratur og resultater som gjøres i diskusjonskapittelet, vil bidra til å skape denne gyldigheten. I hvilken grad funnene er generaliserbare, må tolkes i lys av at det er en kvalitativ studie. Det er verken mulig eller hensiktsmessig å trekke slutninger som i en kvantitativ studie. Generaliserbarheten av en slik undersøkelse handler om relevansen den kan ha for andre, utover casens deltakere og det situasjonsbetingede innholdet (Tjora, 2017). Her er det erfaringene rundt hvordan storyline kan brukes som metode for å arbeide tverrfaglig i tråd med læreplanen og hvordan jobbe mot kompetanser innen naturvitenskapelig literacy, som har relevans for andre. Oppgaven vil også by på erfaringer om det å skape engasjerende undervisning som motiverer.

Generaliserbarheten av denne oppgaven er først og fremst de aspektene ved planlegging, gjennomføring og vurdering av en slik type undervisning som andre lærere kan dra nytte av.

Reliabilitet

Reliabiliteten er sterkt påvirket av at dette er en case som ikke kan løsrives fra situasjonen og deltakerne. Det er foreslått at reliabilitet som et kvantitativt vurderingsbegrep ikke er egnet for kvalitative studier, og derfor bør byttes ut (Fangen, 2010). Det er foreslått erstattet med avhengighet, som tilsvarer det som er beskrevet under temaet troverdighet ovenfor. Det er fullt mulig å gjennomføre undervisningen i andre klasser med andre lærere, men resultatene vil

kunne bli annerledes. Dette er naturlig og ikke nødvendigvis negativt. Derimot er det ønskelig at resultatene styrker, eventuelt svekker, hypotesen om at undervisningsmetoden kan bidra til økt naturvitenskapelig literacy, samt engasjere og motivere.

Validitet

Validitet går ut på om man faktisk måler det man ønsker å måle i datainnsamlingen og om funnene kartlegger det studien skal utforske (Fangen, 2010). Validiteten handler derfor om sammenhengen mellom forskningsspørsmålene og datamaterialet. Det er samlet inn tre former for datamateriale: feltnotater, video av fokusgruppeintervju og refleksjonstekster.

Validiteten av feltnotatene er god på noen områder og mindre god på andre. Deltagende observasjon sikrer i utgangspunktet høy grad av validitet i seg selv (Fangen, 2010). Grundige feltnotater av samtalene som foregikk i klasserommet sørget for at de aspektene ved naturvitenskapelig literacy som er verbale er godt dokumentert. De delene av literacybegrepet som omhandler mer praktiske ferdigheter er ikke like godt kartlagt, da dette er noe mer sporadisk notert. At vi på forhånd hadde sett oss ut hva vi skulle observere, redegjort for tidligere, var med på å øke validiteten av feltnotatene. Mer strukturerte feltnotater kunne økt validiteten, men det hadde også vært risiko for at man da låser seg for mye som observatør som igjen kunne gi en lavere grad av validitet.

Validiteten av intervjuet er god, blant annet fordi det ses i kombinasjon med observasjonene. Intervjuet ga mulighet for å spørre elevene rett ut om deres opplevelse av undervisningen, altså forskningsspørsmål to. Spørsmålet ble ikke stilt som et ledende spørsmål, for å sikre at vi ikke ledet elevene i retning av hypotesen vår. Allikevel er det verdt å merke seg at elevene var informert om at undervisningsopplegget var noe vi selv hadde utarbeidet. Det er derfor fare for at de tok hensyn til dette når det var vi som spurte om deres opplevelse, en klar ulempe ved å ha en dobbel rolle som både forsker og lærer. At intervjuet er gjennomført som et fokusgruppeintervju kan også ha hatt innvirkning på validiteten. Med denne intervjuformen har vi en begrenset rolle og påvirkning, da vi i utgangspunktet fungerer som moderatorer. Det at elevene styrer samtalen i så stor grad, skaper også en risiko for at de lar seg påvirke av hverandres svar.

Validiteten av refleksjonsteksten er mindre god. Det skyldes at metoden har en begrenset mulighet til å måle noe så komplekst som naturvitenskapelig literacy. Dette skyldes også av vi

ikke har kontroll på mulige påvirkende faktorer som bakgrunnskunnskap, drøftet under metodens begrensninger. Som en konsekvens av dette blir resultatene fra refleksjonsteksten utelukkende brukt til å se etter tendenser i læringsutbytte, samt at de ses i sammenheng med det andre datamaterialet for å øke validiteten av funnene.

Etikk

Deltagende observasjon er ifølge Fangen (2010) den minst påtrengende metoden for datainnsamling, men det at man kommer så tett på deltakerne kan gjøre at de til tider opplever at man kommer for nært på privatlivet. For å unngå dette i størst mulig grad unngikk vi å ta andre sider av lærerrollen enn undervisningsrollen. Hvis vi opplevde noe vi vanligvis ville tatt tak i om vi var elevenes lærer, informerte vi kontaktlærer som tok denne oppgaven. Elevenes privatliv var ikke av interesse for denne casestudien, så vi holdt oss utelukkende til undervisningsopplegget og temaer tilhørende dette. Vi unngikk også å fokusere på vurdering, da dette kan være både personlig og sårt for noen elever, selv om klassens lærere gjerne ønsket at vi skulle sette karakter på det elevene presterte i prosjektet. For å bidra til lærernes ønske om vurderingsgrunnlag fikk de tilbudet om å komme innom undervisningen, samt at de kunne få se presentasjonene om energikildene som elevene presenterte for hverandre. Det endelige utfallet ble allikevel et minimalt fokus på vurdering. Hadde undervisningen vært gjennomført av klassens egne lærere, eller om vi hadde gjennomført undersøkelsen med våre egne elever, ville vurdering blitt en naturlig del av opplegget. Det hadde trolig også vært hensiktsmessig, noe som diskuteres senere i oppgaven.

Et annet aspekt ved forskningsetikk som vi la tydelig vekt på var informert samtykke, beskrevet tidligere. Vi har hele veien vært svært tydelige, både skriftlig og muntlig, på prosjektets hensikt og hvilke data som samles inn. Det er også gjort alt som kan gjøres for å sikre konfidensialitet. Bortsett fra i kodeskjemaet, som har blitt trygt oppbevart og senere makulert, har aldri elevenes navn blitt notert og det har heller ikke blitt gjort notater som er personidentifiserende. Også her i selve oppgaven, vil det ikke fremkomme noe som kan være verken personlig eller personidentifiserende.

Etisk håndtering av datamateriale har også vært viktig for å ivareta informantene som har bidratt til denne oppgaven. Videomateriale fra fokusgruppeintervjuet var det mest sensitive datamaterialet. Det ble derfor transkribert umiddelbart etter gjennomføringen, hvor elevene ble anonymisert gjennom koding. Videoopptakene ble slettet så fort de var transkribert, slik

som alt annet personidentifiserende materiale. Det personidentifiserende materialet, som videoopptak, ark hvor navn har blitt kodet til gruppe og elevnummer og elevarbeid de eventuelt hadde skrevet navn på, har blitt trygt oppbevart frem til det ble slettet uten å være direkte på datamaskin eller i skylagring.

Resultater

Undervisningsopplegget som er benyttet i denne undersøkelsen kan anses som en case i seg selv. Den er et resultat av arbeidet med den LK20 og litteratur om storyline som undervisningsmetode, samt annen didaktisk litteratur, og vil derfor bli presentert i første del av resultatdelen. Del 2 av resultatdelen, basert på forskningsspørsmål to, vil omhandle elevenes opplevelse av undervisningen.

Del 1 – undervisningsopplegget

Forskningsspørsmål en i denne oppgaven er: Hvordan kan et undervisningsopplegg inspirert av storyline brukes for å fremme naturvitenskapelig literacy? Det er på bakgrunn at dette utarbeidet følgende undervisningsopplegg som tar sikte på å være et eksempel på dette, på en måte som er i tråd med LK20. Samtidig skal undervisningen forhåpentligvis motivere og engasjere elevene, dette kommer frem gjennom resultatene knyttet til forskningsspørsmål to. Opplegget vil bli begrunnet og lagt frem her, som del 1 av resultatkapittelet, først i form av en oppsummerende tabell, tabell 2, og deretter mer utdypet med litteratur og funn fra observasjonsdataene og tilbakemeldinger fra fokusgruppeintervjuet. Powerpointen som ble benyttet gjennom hele undervisningsopplegget ligger vedlagt som vedlegg 1. Den vil kunne gi et mer utfyllende bilde av hvordan storyen ble presentert for elevene. Undervisningsopplegget og de innsamlede dataene vil bli drøftet i diskusjonskapittelet.

Time	Episode	Innhold	Nøkkelspørsmål	Aktivitet
Før	Pre-test	-	-	Elevene besvarer den skriftlige oppgaven individuelt
1	Intro- duksjon	Presentasjon av kommunens situasjon fra lærer. Video fra ordfører.	1. Hva tenker dere om disse forslagene til nedskjæringer? 2. Hvilke konsekvenser vil dette få for innbyggerne i Lillestrøm kommune?	Diskusjon i grupper og plenum.
2	Roller	Sette seg inn i roller.	På hvilken måte kan du, i din rolle, være en god	Lager ID-kort.

			representant for kommunens innbyggere?	Presenterer seg i rolle, innad i gruppen de er i.
3	Storyen utvikler seg.	Avtale fra investor presenteres. Innlegg i lokalavisen drøftes. Debatt om kull som energikilde med to eksperter.	1. Hva tenker din rolle om valg av strøm fra Kohle Strom? 2. Hva tenker dere om argumentene Randi og Robert presenterer?	Sette seg inn i og diskutere avtale fra investor og innlegg i avisen, i grupper og plenum. Stiller spørsmål til ekspertene som deltar i debatten.
4 og 5	Energi-kilder	Ansvar for å undersøke ulike energikilder fordeles.	-	Teoretisk utforskning av tildelt energikilde. Jobbe med presentasjon.
6 og 7	Presentasjon av funn	Presentasjoner av og spørsmål rundt energikildene. Avstemning. Avgjørelsen overleveres.	Hvordan påvirker dette valget Lillestrøm kommune?	Presentere funn. Stille spørsmål til presentasjonene. En representant overleverer avgjørelse med begrunnelse til investor. Drøfte konsekvenser.
Etter	Post-test	-	-	Elevene besvarer den skriftlige oppgaven individuelt

Tabell 2: Storyline - oversikt over undervisningsopplegg

Første time vi gjennomførte med elevene ble brukt til en presentasjon av oss, før elevene gjennomførte pre-testen. Elevene fikk ingen instruksjoner annet enn en påminnelse om å lese oppgaven nøye, prøve å se flere sider av saken og begrunne det de skriver.

Time en av undervisningsopplegget begynner med at elevene blir delt inn i grupper og setter seg på gruppebord. De får ingen informasjon om hva timene kommer til å handle om eller hvorfor de skal sitte i grupper. At elevene skal arbeid i grupper tjener en dobbel hensikt. For det første handler det om ferdighetene elevene skal trene på. Både læreplanens kompetansebeskrivelser (Kunnskapsdepartementet, 2017b, 2019) og naturvitenskapelig literacy krever øving i ferdigheter som omhandler kommunikasjon og samarbeid (Blikstad-Balas, 2022; S. Sjøberg, 2022). Den andre tanken bak er hvordan læring i grupper kan øke læringsutbyttet og bidra til en bedre opplevelse. Det gir elevene anledning til å lære av hverandres kompetanser, synspunkter og erfaringer (Gjørund & Huseby, 2015; Hoy et al., 2004), de kan påvirke hverandres holdninger (Gjørund & Huseby, 2015; Steinberg et al., 1998) og det kan bidra til økt motivasjon (Gjørund & Huseby, 2015). Gruppearbeidet skal også gi elevene en virkelighetsnær erfaring om arbeidsprosessen ved å løse et politisk problem. Deretter ser elevene en kort video som presenterer bærekraftbegrepet, laget av FN-sambandet Norge (2016). Dette har lite med storyen i seg selv å gjøre, hensikten var heller å sørge for at alle elevene hadde kjennskap til bærekraftbegrepet før opplegget begynte.

Deretter begynner storyen, som starter med en sann fortelling om hvordan kommunesammenslåingen der elevene bor har bidratt til en utfordrende økonomisk situasjon. Storyen skal oppleves virkelighetsnær for elevene og forhåpentligvis treffe dem slik at de blir følelsesmessig engasjert. Det er tanken at dette skal vekke en utforskertrang og motivere til å søke kunnskap, slik fortellinger har evnen til å gjøre (Hovland & Storhaug, 2019). Å la storyen finnes sted i elevenes nærmiljø er et virkemiddel for å oppnå dette, da det bidrar til å gi storyen en affektiv betydning (Egan, 1986). Hvis elevene opplever en følelse av at temaet er nyttig å sette seg inn i, vil det kunne motivere elevene til å undersøke og utforske (Bell & Harkness, 2012). Dette vil være i tråd med hvordan læreplanen beskriver at elevene skal lære å forstå verden fra et naturvitenskapelig perspektiv (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Elevene får utdelt en utskrift av en e-post fra kommunedirektøren, hvor det varsles kommende tiltak for å få balanse i kommunens økonomi. E-posten leses høyt og elevene får mulighet til å diskutere hva dette kan bety. Å sette av tid til å tenke og diskutere kan bidra til at elevene kommer med utforskende responser og andelen faglig relevante spørsmål øker, også fra elever som presterer svakt faglig (Mork et al., 2018). Deretter blir elevene presentert for de økonomiske konsekvensene koronapandemien har for kommunen. Lærer går så igjennom

noen økonomiske kutt som er foreslått. Disse er bevist valgt fordi de ville hatt en direkte effekt på elevenes hverdag, også her med et ønske om at undervisningen skal skape emosjonelle reaksjoner hos elevene. Følelser kan motivere til handlinger (Egan, 1986), som er svært relevant for temaet bærekraftig utvikling. Her dukker storyens to første nøkkelspørsmål opp:

1. Hva tenker dere om disse forslagene til nedskjæringer?
2. Hvilke konsekvenser vil dette få for innbyggerne i Lillestrøm kommune?

Nøkkelspørsmål i storylineundervisning har som hensikt å skape «line»-delen av undervisningen og er gjerne utgangspunktet for at elevene får ta valg som styrer historien videre. Nøkkelspørsmålene i denne undervisningstimen er en mellomting mellom dette og refleksjonsspørsmål. Elevenes respons vil ikke på dette tidspunktet kunne ha noen stor innvirkende rolle for hvordan storyen utvikler seg, men de er ment for å vekke følelser og tanker hos elevene som vil være en del av bakgrunnen som avgjør utfallet i storyen senere. Elevene diskuterer spørsmålene i gruppe før de diskuteres i plenum, igjen for å øke mengden og kvaliteten på innspillene (Mork et al., 2018).

Det er tydelig at forslagene til nedskjæringer treffer elevene og skaper bekymring.

Responsene og argumentene til elevene i denne sekvensen er først og fremst emosjonelle reaksjoner. En elev sier følgende: «Noe annet som er dumt er at siden det nå blir dyrere med fritidsaktiviteter, så kan kanskje ikke de som har dårlig råd få blitt med. De som har mye penger kan jo fortsatt være med, men ikke de med lite penger. Det blir jo på en måte større forskjell mellom folk da. Noen kan jo bli mobbet for det liksom.» Mens en annen elev lufter følgende tanke: «Dette blir jo også urettferdig da ... fordi ... Tenk på de som ikke har mye penger, de har jo kanskje ikke råd til å dra til legen. Da blir det jo sånn som i USA. Kanskje noen har barn som de ikke kan ta med til legen fordi de ikke har råd.» Noen elever vurderer også konsekvensene av de ulike tiltakene opp mot hverandre. For eksempel at sykehjemsplasser er viktigere enn prisen for å drive med idrett, da man kan trene hjemme slik de har blitt vant til under koronanedstengningen. Tre elever reflekterer videre:

Elev 1: «Men jeg tenker at sånn som helse er viktigere enn sport.»

Elev 2: «Men sport er jo på en måte helse det også da, fordi når du trener så holder du deg friskere.»

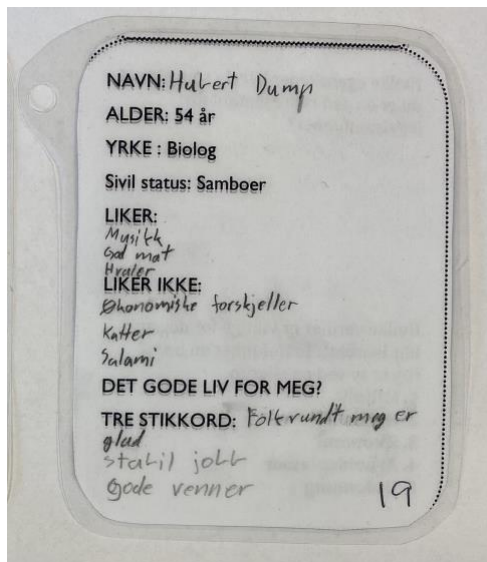
Elev 3: «Jo, det er sant, men man overlever uten å spille fotball på et lag, du kan spille med venner og det er jo gratis også.»

Videre hopper vi noe frem i tid, fra 2021 til 2022, som er to år inn i fremtiden for elevene som deltok i denne undersøkelsen. Elevene blir fortalt at tiltakene ikke har reddet kommuneøkonomien og regjeringen har ikke mulighet til å bidra med flere krisepakker. Elevene blir presentert for en mulig løsning, et utenlandsk selskap ønsker å investere i kommunen. Ordføreren har takket ja til avtalen etter å ha forhandlet frem et antall plasser i dette selskapet, plasser som elevene skal fylle som representanter fra kommunen. Elevene får se en videohilsen fra kommunens faktiske ordfører, hvor han takker dem for innsatsen de skal gjøre og hvor han forklarer hvorfor det er så viktig at de tar på seg jobben med å representere kommunens innbyggere. Denne videoen er spilt inn for å bidra til å vekke elevenes interesse og skape engasjement.

Det kommer ulike reaksjoner fra elevene. En elev måper og tar seg til hodet før hen bryter ut: «Hæ, er det vi som skal sitte der?». En annen elev roper: «Det er jo han som er ordfører på ekte!» I fokusgruppeintervjuet forteller elevene om at videoen fra ordføreren gjorde storyen realistisk og at det var kult å få et oppdrag fra han. Tilbake til undervisningen, en tredje elev rekker opp hånda og lurer på hva det betyr å investere. Etter å ha fått en forklaring på dette ønsker en annen elev svar på hvorfor noen skulle ønske å investere i Lillestrøm kommune. Videre innspill gir et inntrykk av at klassen er positive til investoren, at det kan hjelpe dem økonomisk. Men en elev er tydelig skeptisk og kommer med følgende tanke: «Men vi vet jo ikke så mye om dette selskapet da. Kanskje de bare vil tjene penger. Vi burde gjøre en sånn backup sjekk på selskapet.»

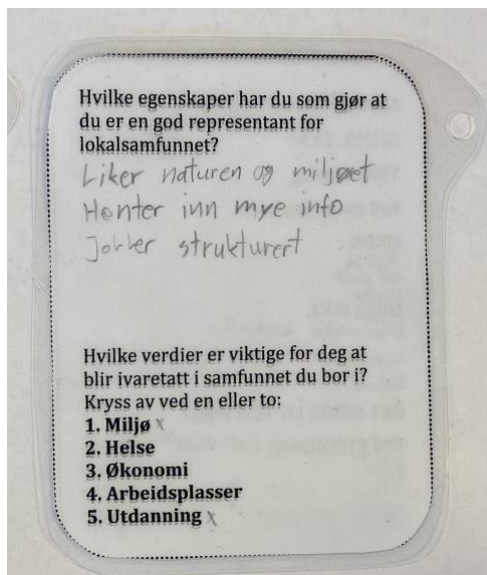
Time to går til at elevene skal sette seg inn i rollene som representanter fra kommunen. De lager ID-kort som er delvis utfylt. På den ene siden av kortet skal elevene fylle inn beskrivelse av den personen de er i dette prosjektet, se bilde 1, på andre siden egenskaper og verdier som er viktig i jobben de skal ha, se bilde 2. Å la elevene lage ID-kort hvor de delvis får skape sin egen rolle, er en av måtene elevene får ta del i utformingen av storyen. Dette skal bidra til at de opplever eierskap til storyen og la seg motivere av dette, i tillegg til at disse karakterene er med på å vekke historien til live (Bell & Harkness, 2012). At kortene er delvis forhåndsutfylt skyldes at vi ønsker at elevene skal forsøke å se på problemet som skal diskuteres fra flere innfallsvinkler. Yrkene som er brukt på kortene, samt verdiene de skal velge mellom, er basert på storyens tema om bærekraft. De er relevante som et utgangspunkt for å se de tre dimensjonene innen bærekraftig utvikling. Det er ikke et mål at elevene skal finne et fasitsvar på hva som er rett og galt i storyen, tvert imot er det heller ønskelig at de ser at bærekraft er

komplekst og utfordrende. Kortene skal bidra til at vi får med ulike perspektiver som må tas hensyn til og skape en situasjon der argumentasjon og kritisk tenkning er nødvendig. Dette vil være i tråd med læreplanens tverrfaglige temaer, som har som et mål at elevene skal forstå hvordan man gjennom samarbeid og kunnskap kan finne løsninger (Kunnskapsdepartementet, 2017b).



NAVN: Hubert Dump
ALDER: 54 år
YRKE : Biolog
Sivil status: Samboer
LIKER:
Musikk
God mat
Hviler
LIKER IKKE:
Økonomiske forskjeller
Katter
Salami
DET GODE LIV FOR MEG?
TRE STIKKORD: Føler rundt meg er glad
stabil jobb
Gode venner
19

Bilde 1: Forside av ID-kort som beskriver sentrale trekk ved rollens person



Hvilke egenskaper har du som gjør at du er en god representant for lokalsamfunnet?
Liker naturen og miljøet
Henter inn mye info
Jobber strukturert

Hvilke verdier er viktige for deg at blir ivaretatt i samfunnet du bor i?
Kryss av ved en eller to:
1. Miljø
2. Helse
3. Økonomi
4. Arbeidsplasser
5. Utdanning

Bilde 2: Bakside av ID-kort som beskriver rollens egenskaper som en samfunnsdeltaker og representant

I dette arbeidet viser elevene nysgjerrighet for yrkene de har fått. De spør hverandre og søker på nett, spesielt ser de mye på beskrivelsen av yrket og personlige egenskaper man bør ha for å passe til yrket på utdanning.no. Noen elever trekker umiddelbart dette inn mot storyen, for eksempel foreslår en av elevene som skal være økonom følgende: «Kanskje jeg har kunnskap

om penger, så jeg kan hjelpe folk og firmaer med penger, sånn som nå i korona, hvor mange sliter med penger, så kan kanskje jeg hjelpe.» Da de forteller om rollene sine høyt i klassen leser en elev opp ID-kortet sitt og legger til: «Jeg er samfunnsøkonom, og det er jo viktig fordi jeg liker å ta ansvar, viser omsorg og er engasjert.» Mens en annen forteller: «Jeg er ingeniør og det er viktig fordi jeg er praktisk og hjelper andre. Jeg tenker kreativt.» Elevene hjelper også hverandre, noe følgende samtale er et eksempel på:

Elev (yrke: biolog): «Jeg er tålmodig, har godt humør og kan tilpasse meg til andre.»

Lærer: «Hva er positivt med at du er tilpasningsdyktig?»

Elev: «Vet ikke helt»

Annen elev: «Hen kan se flere sider av noe, sånn at man er forberedt på hva som kommer, positive og negative sider.»

I fokusgruppeintervjuet forteller en elev av ID-kortene ga en mulighet til å spille en annen person enn den du egentlig er. Disse elevene opplevde ID-kortene som viktige i arbeidet de ble satt til. En av elevene forteller: «... liksom, man måtte beholde det ID-kortet, man kunne ikke liksom bytte det.» Fire av de fem elevene forteller at de likte å få jobbe ut ifra en slik rolle, siste elev deltar ikke i denne delen av samtalen, men nikker til tider anerkjennende. En av elevene legger til at disse rollene ga følelsen av at man faktisk satt i et styre som var med på å styre kommunen, at det var som å ha en jobb.

Etter arbeidet med ID-kortene, presenterer elevene seg i sin rolle før de diskuterer følgende nøkkelspørsmål innad i egen gruppe: På hvilken måte kan du, i din rolle, være en god representant for kommunens innbyggere? Dette nøkkelspørsmålet påvirker storyen på den måten at elevene velger hvordan rollen skal ha innvirkning på arbeidssituasjonen, altså i utforsknings- og problemløsningsfasen.

I time tre er klasserommet nå et kontorlokale. Elevene starter med å reise seg opp en og en og introduserer seg i rolle for de andre elevene. Plutselig banker det på døra og en bestemt mann kommer inn med en byggeplan for et stort idrettsanlegg han vil at skal signeres. Han gir en frist og forlater så rommet. Denne hendelsen har som hensikt å være en igangsetter som driver historien videre, som motiverer elevene til å undersøke og sette seg inn i ulike temaer (Bell & Harkness, 2012, 2016). Avtalen leses og elevene diskuterer den innad i gruppene sine, med en påminnelse om at de må bruke rollen de har laget på ID-kortet sitt aktivt. Deretter deles tanker rundt avtalen felles i klassen.

Det er stor variasjon i hvilke temaer som drøftes i gruppene. En gruppe har merket seg at investoren har tenkt til å bruke kullkraft, der foregår følgende samtale:

Elev 1: «Vi tjener penger, men ingen av oss får brukt det som bygges.»

Elev 2: «Kullkraft er ikke bra for miljøet og kan ikke brukes på sikt.»

Elev 3: «Ja, men det er jo penger kommunen trenger nå.»

Elev 4: «Penger først og så når vi har bedre råd så kan man stenge det og bare holde åpent i sesonger, da forurenses man ikke like mye.»

Elev 2: «Ja, eller så kan man jo bare bruke annen strøm.»

Elev 5: «Hvis alle tenker at det går bra om de bare gjør det litt fordi det er krise, så går det ikke.»

Elev 2: «Det finnes jo andre energikilder, som solceller.»

Elev 4: «Vindkraft!»

Elev 1: «Men det er jo lite sol i Norge, så det går vell ikke på vinteren.»

Elev 2: «Også passer det ikke å ha vindmøller i Lillestrøm kommune, det må være flatt og mye vind.»

Elev 5: «Hva med solceller om sommeren og vindmøller om vinteren.»

Elev 4: «Ja, Danmark er fint for vindmøller, vi kan få til en avtale med dem.»

Andre samtaletemaer omhandler hvem som skal ha utbytte av idrettsfasilitetene som skal bygges, om de skal være utelukkende for toppidrettsutøvere eller for andre også og hvor mange arbeidsplasser vil det gi og hvem kan få disse. Det diskuteres også både arbeidsplasser, økonomi og miljøhensyn i byggeprosessen og på lang sikt, og dette diskuteres til tider opp mot hverandre. Elevene viser forståelse for at det må inngås kompromisser og at man kan tenke ut kreative løsninger. Gruppene påvirker hverandre i plenumsdiskusjonen, for eksempel her:

Innspill: «Det blir ikke nok arbeidsplasser, det er unødvendig å bygge dette, det er ikke fasiliteter vi trenger. De bør bygge noe mer nødvendig for oss. Utøverne kan dra et annet sted. Det er ikke sikkert at kommunen får bedre økonomi heller av dette, selskapet kan ta alle pengene. Det er ingen garanti, de gjør sikkert som de vil.»

Kommentar: «Vi kan tjene penger. Selskapet tjener mest, men de skal jo hjelpe oss. Så vi må tjene penger på en eller annen måte. Vi må finne ut hvordan vi kan tjene penger.»

Kommentar: «Norge er ikke stort nok innen idrett til at dette er vits i å bygge.»

Kommentar: «Det er unødvendig å bygge restauranter bare for utøverne. Det bør være åpent for alle og da tjener man jo også mer penger.»

Kommentar: «Det skal jo bygges et senter for tester. Vi mangler jo sykehjemsplasser. De kan jo bygge så det er plass til det også? En avdeling til utøverne og en til sykehjemsplasser til oss?»

Kommentar: «Det blir jo mange jobber på anleggene, som kokk, trener, fysioterapeut. Det er bra for økonomien vår!»

Så dukker det opp et innlegg fra lokalavisa på elevenes pulter. Innlegget er skrevet av en innbygger som er bekymret over valget om å benytte kullkraft i byggeplanene. Det kommer spørsmål fra flere elever om det vi har gjort så langt virkelig er sant. Flere sitter med en tanke om at det må være sant, brevet om innsparinger i kommunen og artikkelen i lokalavisa brukes som begrunnelse. Lærer må påpeke at dette er en historie vi har skapt, før hun går videre og presenterer nøkkelspørsmålet: «Hva tenker din rolle om valg av strømforsyning fra Kohle Strom?» og dette er utgangspunkt for at elevene noterer egne tanker om innlegget og diskuterer innad i gruppa, før hver gruppe deler hva som har blitt diskutert. Nøkkelspørsmålet skal motivere elevene til å oppsøke informasjon og er starten på arbeidet med å ta en avgjørelse som storyen skal ende med. Dette skal gi elevene trening i å velge ut informasjon og ta avgjørelser (Bell & Harkness, 2012, 2016), som er i tråd med mål i både læreplanens overordnet del og læreplanen i naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2017b, 2019). Elevene kommer raskt inn på utslipp av karbondioksidgass og det oppstår en helklassesamtale der det diskuteres ulempene ved kullkraft og effekten det har på klimaet. Elevene drar samtalen videre til fornybare alternativer. Læreren støtter i bruken av fagbegreper, blant annet kobles begrepet bærekraftig inn.

I siste del av 3. time presenterer vi to eksperter som skal hjelpe elevene med å ta stiling til kulldebatten. Inn i rommet kommer to av klassens lærere i rolle, en som er forsker på temaet kjernekraft fra UiO, kalt Randi, og en som medlem av en facebookgruppe som er for kullkraft, kalt Robert. Det kjøres en debatt mellom de to om energikilder, da med fokus på kjernekraft og kull. Læreren som spiller forsker har fått i oppdrag å holde seg saklig og basere seg på fakta og gyldig argumentasjon, mens den andre læreren har fått beskjed om å være usaklig og bruke retoriske virkemidler aktivt for å fremme kullkraft. Elevene får i oppdrag å notere underveis og skrive ned eventuelle spørsmål de har. Et av målene ved denne sekvensen er å få frem ulike perspektiver rundt energikilder, perspektiver elevene kanskje ikke har møtt

før. Dette er potensielt et virkningsfullt trekk for å skape en kognitiv konflikt, som igjen kan føre til læring (Hoy et al., 2004).

Under debatten ser det ut til at elevene legger merke til at Robert gjør narr av Randi, de sitter og fniser. En elev sitter klar med hånda oppe før debatten er ferdig, og spør så fort hen slipper til: «Hvor skjedde Tjernobyl og hvordan påvirket det Norge?» Robert svarer relativt faktabasert, men legger vekt på personlig opplevelse og spiller på frykt. En annen elev spør da Randi hvordan man kan vite at noe liknende ikke skjer igjen, noe det kommer et faglig svar på med fokus på forskning. En elev forsøker å stille Robert til veggs: «Mener du virkelig at kullkraft er miljøvennlig?», hvor av Robert snakker seg bort fra spørsmålet. Han blir avbrutt av en elev, som bryter ut: «Men det kan jo ikke brukes om igjen!»

Etter debatten får gruppene noen minutter til å snakke sammen og lage spørsmål til ekspertene. Elevene stiller spørsmål til det som har blitt sagt og annet de eventuelt lurer på om energikilder. Det stilles spørsmål om økonomi, sikkerhet, hvordan det lokale påvirker det globale ved klimaaspektet, det politiske forholdet mellom Norge og Tyskland, håndtering av atomavfall og de ønsker informasjon om kullkraft og kjernekraft sammenliknet med andre energikilder de kjenner til.

Denne debatten er en hendelse i storyen som, som tidligere hendelser, har som mål å motivere til utforskning og informasjonsinnhenting. Et annet mål ved denne hendelsen er å sette elevene i en situasjon der det er nødvendig å tenke kritisk, en sentral ferdighet i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Både valget av tema debattantene har og hvordan de debatterer er valgt ut for å få med klare motsetninger inn i storyen, som er et av nøkkeltrekkene ved en engasjerende historie (Egan, 1986). Å presentere elevene for to konkurrerende ideer og å la elevene jobbe i mindre grupper der de får mulighet til å benytte fagspråket, er to metoder som brukes for å legge til rette for argumentasjon i klasserommet (Mork, 2018). Debatten i seg selv er også et grep for å tilrettelegge for argumentasjon, der får elevene bevis og begrunnelser å ta stilling til og argumentere om.

Etter debattsekvensen diskuteres spørsmålet: Hva tenker dere om argumentene Randi og Robert presenterte her? Her kommer det frem at de er skeptiske til Robert sin argumentasjon, for eksempel fordi han presenterer påstander uten å begrunne, hans mangel på relevant utdanning, de mener noe av det han har fortalt er løgn og at man derfor ikke kan tro på noe

han sier og at han ved flere anledninger ikke klarer å svare, men heller bytter tema. De påpeker også kroppsspråket hans, at han gestikulerer og snakker høyt. De mener at dette er for å overbevise dem. Randis argumentasjon drøftes i mindre grad, men de trekker frem utdanningen hennes, at hun presenterer fakta og at hun bryr seg om fremtiden og ikke seg selv. Elevene som deltok i fokusgruppeintervjuet, hadde noe delte meninger om argumentasjonen i ekspertdebatten. To av elevene trekker det å få lytte til to forskjellige meninger som positivt. En elev valgte å tro på de fleste argumentene fordi hen manglet kunnskap selv, mens de som ikke synes det var troverdig argumenterer med motstridene kunnskap de selv har. De er allikevel alle enige i at de ikke stolte på alt som ble sagt.

Den 4. timen får hver gruppe tildelt en energikilde. De blir fortalt at de er grupper, såkalte utvalg, som skal sette seg inn i en energikilde hver og presentere for de andre representantene før det skal stemmes over hvilken energikilde de mener bør benyttes. De blir forklart at det er viktig at de presenterer funnene sine objektivt, trekker frem flere sider av saken og baserer seg på trygge kilder. I forbindelse med presentasjonen skal de lage en PowerPoint. Gruppene bruker resten av timen til å undersøke hva presentasjonen bør inneholde og undersøker kilder som kan gi dem god informasjon. Det er denne delen av undervisningen som er viet mest tid, selve utforskningen. At elevene får tid til å kommunisere, diskutere og sammenligne legger til rette for dybdeløring (Haug et al., 2018). Hensikten med denne sekvensen er å gi elevene en erfaring som gjerne mangler i det norske klasserommet, erfaring med den sosiale prosessen om hvordan kunnskap kommuniseres, representertes og argumenteres rundt (Sampson et al., 2011). Dette gruppearbeidet skal fungere som en mulighet for at alle elevene får mulighet til å utforske gjennom argumentasjon av ideer og funn, liknende slik det foregår i vitenskapen (S. Sjøberg, 2022). Gruppearbeidet gir mulighet til å øve på det naturfaglige språket (Mork, 2018), de får sette ord på det de tenker, tydeliggjøre meninger og oppfatninger, forklare og dele erfaringer. Timen etter, time 5, får elevene til å jobbe med presentasjonen. Eventuelt resterende arbeid gjøres i lekse.

Når elevene jobber med energikildene, oppstår det raskt en diskusjon om hvilke kilder de skal sjekke. Nettsidene SNL, NRK skole og Wikipedia er mange av elevene raskt inne på. Observatøren spør elevene om hvorfor de benytter disse kildene. De klarer ikke å svare på dette annet enn at de mener det som står på SNL og NRK skole er sant og Wikipedia kan være sant. En elev skyter inn: «Altså, hvis man finner samme infoen på flere steder, så stemmer det mest sannsynlig». Mens en annen legger til: «Jeg sjekker det som står på

Wikipedia på SNL da». Andre kilder flere av elevene er innom er Teknisk Ukeblad, ungenergi.no, Norges miljøvernforbund, Skagerak energi og strøm.no, men noen forsøker seg også på forskningsrapporter med behov for støtte fra læreren. En håndfull av elevene ser spesielt på statistikk, etter eget initiativ, og forsøker å få dette inn i arbeidet sitt. På en av gruppene diskuteres det hvor mange kilder som utgjør et tilstrekkelig antall, de konkluderer med fire. Elevenes forhold til kildebruk ble også et tema i intervjuet, med samme funn som fra observasjonene. En av elevene legger til følgende om SNL: «Det er ikke bare en person som skriver på SNL. Men det er flere personer, men de er sånn professor og sånt. De faktisk kan det.»

Det er gjentagende i arbeidssekvensen at elevene finner begreper og konsepter de har behov for eller ønske om å undersøke videre. Det kommer frem av utsagn som: «Hva er fusjon og fisjon? Det må jeg søke opp!» En annen elev sitter og leser høyt for seg selv til hen kommer til begrepet spalting, for så å avbryte seg selv: «Spalting, spalting det vet jeg ikke hva er», og deretter begynner eleven å lese seg opp på dette. Gruppen som jobber med vannkraft, har begitt seg inn på hvordan denne teknologien fungerer. Selve gruppearbeidet skaper også slike situasjoner. På gruppen som jobber med geotermisk energi oppstår denne samtalen:

Elev 1: «Problemet er at teknologien ikke har kommet langt nok.»

Elev 2: «Men kan vi ikke bare borre etter olje da? Det vet vi jo hvordan vi gjør.»

Elev 1: «Men poenget er vel å bytte ut olje og sånt?»

Elevene fortsetter å lese seg opp.

Elev 3: «Det står her at de bruker teknologi fra oljeboring.»

Elev 2: «Norge er jo eksperter på å bore olje, så da kan vi jo få til dette.»

Elev 4 (som er samfunnsøkonom): «Vi må finne ut om økonomi også»

Elev 5: «Det som er veldig positivt er at om man har mer enn man trenger til å lage strøm, så kan man bruke varmen til å varme opp hus.»

Det oppstår flere spennende diskusjoner, som hvorfor er rike land er mer skeptiske til kjernekraft enn fattige land, langtidseffektene av kjernekraft og hvordan det kan utnyttes at kommunen allerede benytter bioenergi. Elevene viser også bredde innen alle dimensjonene ved bærekraft. Når det gjelder klima og miljø trekker de frem klimagasser, tap av leveområder og utrydningstruede dyrearter. Rundt den sosiale dimensjonen diskuteres det både lokalt og globalt, hvordan de selv vil bli påvirket og hvordan det kan påvirke politiske forhold. Det økonomiske diskuteres først og fremst lokalt, men også hvordan dette skal være lønnsomt for

alle parter. Det blir tydelig at det i stor grad er opp til elevene hvordan dette tas videre. Læreren bruker først og fremst tiden sin på organisatoriske oppgaver, som å veilede rundt samarbeidsferdigheter, kildekritikk og hvordan strukturere presentasjonene de skal ha.

I time 6 og 7 presenterer elevene det de har funnet ut for hverandre. De får først tid til å forberede seg, samt prøve å tenke ut hvilke spørsmål det er naturlig at kan komme fra medelevene og diskutere hvordan de vil svare på disse. Det er lagt opp til at to og to grupper skal gå opp samtidig og fremføringene skal være en slags debatt, inspirert av ekspertdebatten i 3. time. Under gjennomføringen ble det allikevel naturlig å legge bort debattfokuset, noe som også passet bedre med storyen. Elevene kom altså opp som et utvalg som skulle presentere sine funn for resten av klassen. Hver gruppe får en annen gruppe de skal stille spørsmål til, men alle blir oppfordret til å stille spørsmål underveis hvis det er noe de lurer på. Elevene tar notater under presentasjonene og får i etterkant litt tid til å tenke igjennom hva de selv mener ut ifra det de energikildene de har fått lære om. Å sette av tid til å koble de teoretiske funnene til den praktiske konteksten, gir elevene mulighet til å få en dypere forståelse (Abrahams & Millar, 2008).

I presentasjonene har elevene valgt å ha med blant annet hvordan teknologien brukt til deres energikilde fungerer, fordeler og ulemper ved bruk av energikilden og presentasjon av kilder. Under fremføringene tar de fleste elevene hyppige notater. Det observeres også elever som undersøker det som blir fortalt, for eksempel søker en elev opp fusjonsreaktor og noterer en definisjon for seg selv. Elevene spør hverandre om kildene som er brukt, om de anser dem som troverdige og hvorfor valget falt på disse. Det er lite begrunnelser her, som tidligere holder de seg til at så lenge flere kilder sier det samme så er det sant. Gjentakende skjer det at elevene ber om presiseringer av fordeler og ulemper ved de ulike energikildene. I denne sekvensen ser vi et stort fokus på miljø og klima, men også de andre dimensjonene ved bærekraftig utvikling inkluderes. De ulike sidene ved valg av hver energikilde drøftes opp mot hverandre, først og fremst av gruppene selv, men der det er mangelfullt kommer det fort spørsmål fra klassen. I denne sekvensen ser man en langt hyppigere bruk av naturfaglige begreper enn man så tidligere i storyen når energiproblemet ble presentert. Elevene bruker også modeller og statistikk for å forklare for sine medelever.

Elevene avgir deretter en stemme med begrunnelse for hvilken energikilde de mener bør benyttes. I intervjuet forteller elevene at presentasjonene de hadde lyttet til i ulik grad hadde

påvirket valget de tok her. Noen forteller at de var sikre på at vannkraft var det beste uansett, men andre, som elev 3, lot seg påvirke i større grad:

Elev 3: «For eksempel, det var, jeg var veldig fast bestemt på vannkraft fra starten av, men når vi kom lenger inn i presentasjonene som det der tankgreiene under jorda. Liksom de begynte jeg å tenke på og det der med å ta opp varme fra under jorden.»

Lærer 1: «Geotermisk energi?»

Elev 3: «Ja.»

Lærer 1: «Ble du nysgjerrig på andre energikilder?»

Elev 3: «Ja, jeg tenkte kanskje det er bedre, men samtidig så fortalte de ulempene.»

Stemmene telles opp av en elev og ut ifra dette tas det en avgjørelse om å ikke signere byggeplanene hvor kullkraft er valgt. Samme mann som leverte avtalen tidligere, kommer nå tilbake for å hente den. Han viser tydelig misnøye med valget over å ikke signere, som en av elevene forteller han om og begrunner på vegne av klassen.

For å reflektere over prosessen de akkurat har vært igjennom avsluttes undervisningen med at elevene drøfter hvilke konsekvenser valget deres vil få for kommunen. Hensikten er å gi elevene mulighet til å reflektere over valget de har tatt mens følelsene rundt valget er ferske. Det fremstår som at det er enighet bak avgjørelsen, både basert på stemmesedlene og kommentarene som utspiller seg. Allikevel fremstår elevene som noe usikre og diskusjonen fortsetter:

Elev 1: «Gir vannkraft arbeidsplasser?»

Elev 2: «Ja, hvis vi bygger flere så»

Elev 3: «Hvor mye kan vi egentlig tjene? Vi er jo i krise!»

Elev 4: «Vi kan vel tjene mye på sikt?»

Elev 5: «Vi bevarer norske arbeidsplasser»

Elev 6: «Hvordan påvirker det miljøet?»

Elev 7: «Fisken som lever der kan bli påvirket. Tenk om mindre fisk den skal spise blir påvirket, da går det jo ut over den også.»

Lærer: «Hva trenger man for å ha vannkraft?»

Elev 7: «Vann»

Lærer: «Spiller det noen rolle hva slags vann?»

Elev 6: «Det kan være en innsjø eller elv for eksempel»

Elev 8: «Nei vannet må renne, så det kan være en foss. Går bekk også?»

Læreren er nødt til å runde av, men praten fortsetter mellom elevene mens de rydder.

Å skape en slik kontekst, altså et sosiovitenskapelig problem som skal løses demokratisk på grunnlag av undersøkelser og argumentasjon av funn, har som mål å gi elevene en virkelighetsnær erfaring i tråd med de overordnede prinsippene for grunnopplæringen og de tverrfaglige temaene fra overordnet del av LK20(Kunnskapsdepartementet, 2017b). Disse bygger på hvilke kunnskaper og ferdigheter det er tenkt at elevene kan møte i samfunnet og undervisningen skal bidra til å forberede på dette. Det kan gjøres på denne måten, ved å sette elevene i komplekse caser der de får øve på delkompetanser (Kolstø, 2012), delkompetanser som i denne sammenhengen kan samles i begrepet naturvitenskapelig literacy.

Å avslutte storyen med en konklusjon på problemet storyen begynte med, er gjort for å gi storyen en tydelig og sammenhengende start og avslutning. Hendelsene underveis i storyen har basert seg rundt denne begynnelsen og ledet mot avslutningen, og dette utgjør til sammen storyens rytme som en god historie behøver (Egan, 1986). Å avslutte historien med en tydelig konklusjon, som det her er elevene som kommer med, er et trekk for å gjøre avslutningen tilfredsstillende for deltakerne slik Bell og Harknes (2012) anbefaler for en storyline.

Elevene som deltok i fokusgruppeintervjuet fikk muligheten til å si noe om hva de selv opplevde at de lærte fra dette undervisningsopplegget, et spørsmål de synes var litt utfordrende å svare på da de først og fremst var opptatt av opplevelsen undervisningen hadde gitt dem. Det er stor enighet om at de har lært seg å samarbeide bedre og stole på hverandres arbeid. De forteller også at de føler seg trygge på å prøve seg frem for å løse et problem og når det stopper opp er det bare å prøve noe annet, noe de påpeker at krever en selvstendig innsats. Flere av elevene trekker frem at de nå har lært at det finnes andre energikilder enn kullkraft, vind- og vannkraft, ingen av dem hadde kjennskap til bioenergi eller geotermisk varme. Ellers kommer det noe sporadisk frem annet de mener de har lært, for eksempel:

Elev 4: «Det jeg husker best fra prosjektet må jo være hvordan man får energi og elektrisitet.»

Elev 5: «Jeg visste mye om vannkraft fordi vi lærte mye om det.»

Elev 4: «Vi lærte egentlig masse. Samfunnet, bærekraftig, energikilder og det var egentlig masse forskjellig. Kullkraft og geotermisk energi.»

Etter endt undervisningsopplegg besvarer elevene posttesten. De får ikke annen informasjon enn at den har et lignende spørsmål som pretesten, men at de kan tenke igjennom om de kanskje har lært noe mer i løpet av denne uka som de nå kan bruke.

Storyens hovedtrekk er oppsummert nedenfor i tabell 2, basert på Egans (1986) planlegging- og undervisningsmodell.

The Story Form Model	
1. Identifying importance	<ul style="list-style-type: none"> - Bærekraftig utvikling: det angår alle - Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter: For å forstå verden fra et naturvitenskapelig perspektiv skal elevene oppleve, undre, utforske og erfare, gjennom bruk av naturvitenskapens språk, metoder og tenkemåter. - Kritisk tenkning - Samfunnsengasjement og demokratisk deltakelse
2. Finding binary opposites	<p>Energi fra kullkraft eller bærekraftig energi? Prioritering av det sosiale (samfunnet) eller det økonomiske?</p>
3. Organizing content into story form	<p>Et bærekraftproblem i elevenes lokalmiljø som de skal ta stilling til på oppdrag fra ordføreren. Debatt om energikilder: en saklig og en usaklig debattant. Arbeid i grupper for å løse problemet. Informasjonsdeling og en demokratisk avgjørelse.</p>
4. Conclusion	<p>Elevene må avgjøre utfallet basert på det de har vært igjennom. Elevene må avgjøre hvordan de ulike aspektene ved bærekraftbegrepet skal vektlegges i denne storyen.</p>
5. Evaluation	<p>Elevene kan bli vurdert basert på observasjoner under det utforskende arbeidet og på presentasjonen de holder for hverandre. Sett i ettertid ville andre vurderingsformer vært hensiktsmessige, dette blir drøftet i diskusjonsdelen.</p>

Tabell 2: The Story Form Model (Egan, 1986, s. 41), en planleggings- og undervisningsmodell

Refleksjonstekst – pre- og posttest

Pre- og posttestene måler først og fremst begrepsforståelsen av bærekraftbegrepet. Man kan se hvilke av de tre dimensjonene, klima og miljø, økonomi og sosiale forhold, elevene trekker

frem og om de benyttes riktig. Det testes ikke om elevene klarer å definere begrepet, men heller om de klarer å anvende det. Hensikten med pretesten var å kartlegge elevenes forkunnskaper om begrepet bærekraft, samt for å ha et sammenligningsgrunnlag i forhold til kompetanse og ferdigheter elevene viste etter endt undervisning. Posttestene var ment for å gi et inntrykk av elevenes utvikling i forståelse av bærekraftbegrepet, samt for å se i hvilken grad de klarer å overføre forståelsen av begrepet fra konteksten brukt i undervisningen til en annen kontekst. Posttesten sikter altså på å se om elevene i noen grad har klart å generalisere bærekraftbegrepet og for å kartlegge hvor overførbart prosjektet var til nye sammenhenger uten eksplisitt fokus på dette i undervisningen.

Når elevene skrev disse refleksjonstekstene, ble de oppfordret til å begrunne tankene sine grundig. Det var en tanke om at tekstene kunne vise elevenes argumentasjonsferdigheter, samt andre naturvitenskapelige literacyferdigheter. Det ble raskt synlig i analysen av tekstene at dette ikke lot seg måle systematisk. Dette skyldes trolig en kombinasjon av et for lite utvalg og at det ikke var kommunisert tydeligere kriterier til elevenes tekster. Når argumentasjonen er mangelfull kan man ikke konkludere med at elevene ikke evner dette, da det kan skyldes at de ikke fikk med seg denne delen av bestillingen fra oss. Det er dermed dessverre ikke mulig å benytte disse dataene til annet enn å si noe om elevenes læringsutbytte om bærekraftig utvikling. Refleksjonstekstene benyttes derfor først og fremst til å se på en begrenset del av elevenes naturvitenskapelige literacy, det som omhandler kunnskap, men det vil også bli løftet frem noen enkelttekster som viser mer literacykompetanse. Bare tester fra elever som har deltatt på både pre- og posttest er tatt med, grunnet ønsket om å se etter utvikling i elevenes begrepsforståelse. Besvarelser fra elever som ikke deltok på enten pre- eller posttest er derfor utelatt.

Kjennetegn	Besvarelse
Stor misforståelse av begrepet eller viser ingen forståelse av begrepet – Tilsvarende lav måloppnåelse	Gr. 2, elev 5 – Pretest Gr. 3, elev 12 – Pretest Gr. 6, elev 24 – Pretest
Delvis misforståelse av begrepet/viser svært lite forståelse av begrepet, noe forståelse av miljøaspektet – Tilsvarende lav måloppnåelse	Gr. 2, elev 5 – Posttest Gr. 2, elev 7 – Pretest Gr. 3, elev 12 – Posttest Gr. 6, elev 24 – Posttest

<p>Delvis forståelse av miljøaspektet – Tilsvarende lav/middels måloppnåelse</p>	<p>Gr. 2, elev 9 – Pretest Gr. 3, elev 10 – Pretest Gr. 3, elev 10 – Posttest Gr. 4, elev 15 – Posttest Gr. 5, elev 18 – Pretest Gr. 5, elev 20 – Pretest Gr. 6, elev 23 – Pretest</p>
<p>Delvis forståelse av miljøaspektet og av enten det økonomiske eller det sosiale, eleven vurderer og bruker informasjon og faglige argumenter – Tilsvarende middels måloppnåelse</p>	<p>Gr. 2, elev 7 – Posttest Gr. 2, elev 9 – Posttest Gr. 3, elev 11 – Pretest Gr. 3, elev 11 – Posttest Gr. 4, elev 15 – Pretest Gr. 5, elev 18 – Posttest Gr. 5, elev 19 – Pretest Gr. 5, elev 19 – Posttest Gr. 5, elev 20 – Posttest Gr. 5, elev 21 – Pretest Gr. 6, elev 23 – Posttest Gr. 6, elev 25 – Pretest</p>
<p>God forståelse av miljøaspektet og av enten det økonomiske eller det sosiale, eleven vurderer og bruker informasjon og faglige argumenter – Tilsvarende middels måloppnåelse</p>	<p>Gr. 5, elev 21 – Posttest Gr. 6, elev 25 – Posttest</p>
<p>Delvis forståelse av miljøaspektet, det økonomiske og det sosiale, eleven vurderer og bruker informasjon og faglige argumenter – Tilsvarende middels måloppnåelse</p>	<p>Gr. 2, elev 8 – Pretest Gr. 4, elev 17 – Pretest Gr. 6, elev 22 – Pretest Gr. 6, elev 22 – Posttest</p>
<p>God forståelse av miljøaspektet, det økonomiske og det sosiale, eleven vurderer, sammenligner og bruker faglige argumenter og trekker inn ulike etiske perspektiver –</p>	<p>Gr. 2, elev 8 – Posttest Gr. 4, elev 17 – Posttest</p>

Tilsvarende høy måloppnåelse	
Svært god forståelse av miljøaspektet, det økonomiske og det sosiale, eleven vurderer, sammenligner og bruker faglige argumenter og trekker inn ulike etiske perspektiver –	
Tilsvarende høy måloppnåelse	

Tabell 3: Nivå på refleksjonstekst, basert på en kombinasjon av elevbesvarelsene og beskrivelse av måloppnåelse i læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2020b).

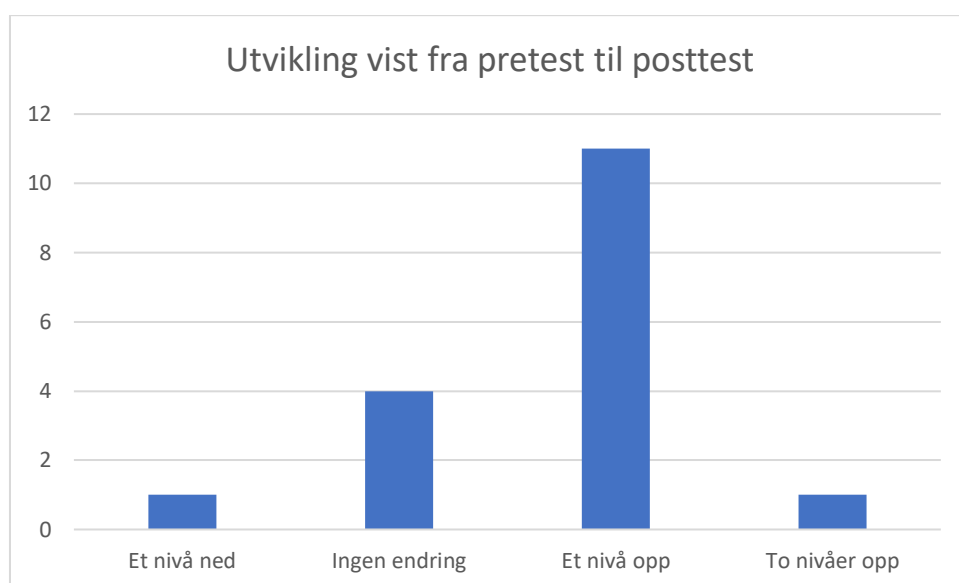


Diagram 1: Utvikling fra pretest til posttest for de 17 elevene som deltok på begge testene. Et flertall av elevene viser fremgang, 11 elever viser at begrepsforståelsen av bærekraftbegrepet har økt et nivå.

En elevbesvarelse, fra elev 5, som er vurdert til stor misforståelse av begrepet, skriver at å kalle en matvare bærekraftig er det samme som å kalle maten tung. Eleven har ikke forståelse av begrepet bærekraft, men det kan se ut som at eleven forsøker å tolke begrepet med logikk. I posttesten holder eleven seg til en lignende forklaring, men legger i tillegg til en setning som ikke inkluderes i konteksten i teksten: Bærekraftig handler om at det kan gå ut over noe eller noen. Begge besvarelsene er på lav måloppnåelse, men i posttesten viser eleven noe fremgang ved å forsøke å definere begrepet bærekraft til tross for at hen ikke klarer å benytte det. Det som derimot har en tydelig utvikling fra pre- til posttest er elevens argumentasjon. I pretesten er det utelukkende følelser som benyttes som argumenter, med utsagn som «det syns jeg ikke noe om». I posttesten derimot viser eleven mer omfattende argumentasjonsferdigheter som

inkluderer både følelser, erfaringer, flere eksempler og et forsøk på kildehenvisning. Selv om besvarelsen inneholder mange direkte feil, viser eleven bredde i sin argumentasjon og konkluderer på bakgrunn av sine argumenter.

En annen elevbesvarelse, fra elev 7, som befinner seg på lav måloppnåelse ved pretest, viser svært begrenset, men riktig forståelse av begrepet. Posttesten vurderes til middels måloppnåelse. Denne eleven gir også besvarelser med lignende innhold, slik elev 5 gjorde. Fokuset innen bærekraft er altså uendret, fokuset ligger på import, men forklaringene er langt bedre. Eleven går fra å bare påstå til å tidvis begrunne med sammenhenger. I posttesten er eleven innom alle dimensjonene ved bærekraftbegrepet, i motsetning til bare klima i pretesten.

Å fokusere på klima og miljø er det som går igjen mest i refleksjonstekstene, både i pre- og posttest. Først og fremst er det klimagassutslipp som trekkes frem, men det trekkes også frem bevaring av natur og arter. I posttesten trekkes de tre dimensjonene ved bærekraftig utvikling frem i større grad enn i pretestene. Utviklingen er ganske lik for alle dimensjonene, det er ingen av dimensjonene som skiller seg veldig ut. Den tydeligste utviklingstendensen fra pre- til posttest er at dimensjonene i større grad ses i sammenheng. Refleksjonstekstene tyder derfor på en økt begrepsforståelse.

Elev 8 er en av elevene som utvikler besvarelsen sin fra middels til høy måloppnåelse. I begge besvarelsene er alle dimensjonene trukket inn, men kvaliteten på begrunnelsene varierer. Eleven vurderer også en mulig løsning, å velge tog som et mer miljøvennlig fraktoalternativ til fly og båt. I posttesten benytter eleven begreper i større grad, for eksempel fornybare og miljøvennlige, ressurser, forsterket drivhuseffekt. Eleven evner i stor grad å resonnerer og se sammenhenger. For eksempel diskuterer eleven rundt at det kan være lønnsomt også for miljøet at man importerer visse typer grønnsaker, hvis produksjonen i Norge medfører mer utslipp av CO₂ enn det totalt slippes ut ved å produsere i utlandet og frakt til Norge. Samtidig trekker eleven inn aspektene økonomi og sosiale forhold inn i resonnementet, noe som viser at eleven har en dyp forståelse av bærekraftbegrepet.

Posttestene viser også eksempler på at elevene trolig benytter gammel kunnskap for å besvare oppgaven, fremfor det de har jobbet med på dette prosjektet. Dette er de elevene som ikke viser noen utvikling fra pre- til posttest. Et av temaene som kommer frem som noe elevene

har kjennskap til, blant annet hos elevene som viser samme nivå på begge tekstene, er transport og CO₂-utslipp. De har også i ulik grad kjennskap til sammenhengen mellom økte klimagassutslipp og negative konsekvenser av dette. En elev forteller for eksempel: «Hvis maten blir fraktet med fly eller båt og så bil så er det forurensende og ikke bra for miljøet. ... Hvis vi får det fra Norge trenger vi bare frakte det med en bil. Dette sparer miljøet for CO₂ og dermed beholder vi alt av dyr som lever på isen.» Et annet tema som er gjentakende i tekstene er at resirkulering er en måte noe kan brukes om og om igjen. En elev bruker en potet som eksempel, hvis poteten havner i matavfall og det lages gjødsel av den, så kan det brukes for å lage nye poteter. En annen elev bruker mango som eksempel, at det er bærekraftig å spise mango dersom man planter mangofrøet og får et mangotre.

Det som også er gjentakende hos deltakerne som holder seg på samme nivå på pre- og posttest er en mangel på drøfting og det kan virke som de har et noe fastlåst bilde på hva som er riktig og galt. For eksempel er det skrevet følgende påstander som ikke utdypes eller brukes videre i tekstene: «Transport må være så kort som mulig gjennom alle stegene av produksjonen.» «Strømkilden produsenten bruker må være bærekraftig, for eksempel vind eller vann.» «Det burde ikke være noe problem at det er dyrt, siden det ikke er noen grunn til å tjene massevis av penger hvis hele menneskeheten blir utslettet av klimaendringer». Elevene som ikke viser fremgang fra pre- til posttest er derimot ikke på samme nivå. De befinner seg på alt fra det som ville blitt ansett som karakter 2 til karakter 4. Det som skiller elevene nivåmessig, er i hvilken grad de kan forklare påstandene sine.

Del 2 – elevenes opplevelse

Forskningsspørsmål to lyder følgende: Hvordan opplevde et utvalg ungdomsskoleelever bruk av storyline i et tverrfaglig undervisningsopplegg om bærekraftig utvikling? Del en av resultatkapittelet har kanskje gitt et inntrykk allerede, da det allerede der har vært trukket frem en del av elevenes reaksjoner og responser. Det vil bli presentert mer utfyllende her, sammen med hvordan elevene i fokusgruppeintervjuet satte ord på opplevelsen. I oppstarten av undervisningsopplegget var det noen elever som påpekte at de synes opplegget virket teit, de skulle ikke delta i noe slags rollespill. Dette endret seg allerede da de var i gang med ID-kortene, samtlige elever som hadde uttalt seg negativt viste nå interesse for det som foregikk. Videre blir det trukket frem reaksjoner og responser underveis i undervisningen, men det er

greit å legge til at noen få elever jobbet svært stille og rolig, noe som derfor kommer lite frem av dataene.

I fokusgruppeintervjuet er elevenes umiddelbare respons på hva de syns om undervisningsopplegget, at det var gøy, spesielt, annerledes og realistisk. At storyen ble opplevd såpass realistisk, noe som til stadighet kom frem i både intervjuet og undervisningen, var noe overraskende. Elev 3 syns det var vanskelig å vite hva man skulle tro på og ikke. Hen opplevde det hele som ganske virkelig og ønsker gjentatte ganger gjennom intervjuet å få snakke om hva som var funnet opp i storyen og om noe av det var sant. Det var planlagt for at undervisningen skulle være virkelighetsnær, men ikke nødvendigvis realistisk. I utgangspunktet skulle dette være tydelig blant annet gjennom at storyen var lagt frem i tid og at det var elevenes lærere som sto for skuespillerinnslagene. Samtidig er det gjort grep som kanskje gjorde opplevelsen spesielt virkelighetsnær, for eksempel artikkelen som fremstod som om den var fra lokalavisen og at kommunens faktiske ordfører ga elevene et oppdrag i en videohilsen. Elevene påpeker at det var kult at ordføreren var med. Opplevelsen av å sitte i et styre som tar politiske avgjørelser er det positivt at elevene opplevde som realistisk, de beskrev det som at de følte de hadde fått en jobb og at de burde jobbe hardt.

Det andre som trekkes frem gang på gang i intervjuet er ID-kortene. Elev 1 trekker frem ID-kortene som tidspunkt for når storyen begynte å bli morsom og føles ekte. Elev 3 legger til at det som var gøy med ID-kortet, var å få spille en annen person og å få sette seg inn i denne rollen med utgangspunkt i det tildelte yrket. Dette støttes av elev 1 som legger til at det var en fin arbeidsøkt der man fikk tid til å jobbe selvstendig, samtidig som man fikk snakke med andre og få vite om deres roller. Elev 4 legger til at ID-kortene gjorde at det hele føltes mer realistisk. Elev 1 forteller: «Vi fikk følelsen av selvstendighet da. Det fikk jeg i hvert fall. Fordi jeg fikk velge så å si alt selv, unntatt jobben og alderen.» I undervisningen er det tydelig at elevene trives med arbeidet. De fleste bruker mye tid på å sette seg inn i yrket sitt, før de baserer utfyllingen av ID-kortet sitt på dette. Spesielt leser de mye om personlige egenskaper man bør ha for yrket og forteller hverandre om hvem de er basert på dette. Det hele blir en svært selvgående undervisningssekvens.

Ellers er det hendelsene i storyen elevene har merket seg, for eksempel ekspertdebatten. Elev 1, 2 og 4 opplevde denne som en morsom måte å få informasjon på og de hadde merket seg at ekspertene argumenterte på ulike måter, beskrevet i del en av resultatkapittelet. Elevene

nevner også investoren, spilt av en av klassens lærere. De gir tydelig uttrykk for at rollespillaspektet ved storyen har vært en del av det som engasjerte og skapte opplevelsen for dem. Overraskelsesmomentet ved historien beskrives som positivt. Elev 3 forteller at det var litt forvirrende at de ikke fikk informasjon til å begynne med, men at hen skjønnte hvorfor etter hvert. Hen forteller at det hele ble bedre og bedre jo mer man forstod. I ettertid mener eleven at det var det å ikke vite som gjorde det så spennende og som bidro til at man jobbet så hardt.

Elevene som deltok i intervjuet, sitter igjen med en god opplevelse av samarbeid fra gruppa. Elev 1 forklarer samarbeidet rundt problemløsningen på følgende måte: «..., ta litt egne tak og å si sånn, nei vi prøver å gjøre det på den måten og hvis det ikke går så prøver vi å gjøre det på en annen måte. Ta litt sjanser da.» Eleven opplevde at det var deres oppdrag å finne ut av problemet, de måtte finne ut av det på egenhånd. Elev 3 legger til: «... vi måtte bare ta sjansen på å stole på hverandre og finne kilder og å finne ut fakta.» Elev 1 forteller også at det å få diskutere og snakke mye sammen var noe som gjorde undervisningen morsom. Elev 3 sier seg enig i dette. Dette stemmer også med observasjonene fra undervisningen, alle gruppene bortsett fra en jobbet godt og den faglige samtalen fløt godt. Man kunne se at elevene støtter seg på hverandre ved å henvende seg til hverandre for hjelp, samtidig som de fremstod som ivrige i å dele funn med hverandre innad i gruppa.

Diskusjon

Bakgrunn

I dette kapittelet vil det først drøftes bakgrunnen for å velge et storylineinspirert undervisningsopplegg, etterfulgt av hvordan undervisningsopplegget legger opp til utvikling av naturvitenskapelig literacy og elevenes opplevelse av dette. Samfunnet, både lokalt og globalt, er i stadig utvikling. Skolens hensikt er å gjenspeile samfunnets behov og ruste elevene for den ukjente fremtiden de har foran seg (Meld. St. 28 (2015-2016)). Dermed er skolen også i stadig utvikling, nå med den nyeste læreplanen LK20 også kalt fagfornyelsen (Kunnskapsdepartementet, 2018). På bakgrunn av utviklingstrekk i samfunnet, kom det i rapporten om fremtidens skole frem fire kompetanseområder som burde vektlegges i fagfornyelsen (NOU 2015:8, 2015). Kort sammenfattet kan disse samles under begrepet literacy, noe som gjør literacy helt sentralt i undervisningen i skolen. Som i læreplanen for kunnskapsløftet 2006, bygger fagfornyelsen fra 2020 videre på tanken om literacy som en overordnet del av læreplanen, omtalt som grunnleggende ferdigheter (Blikstad-Balas, 2022; S. Sjøberg, 2022). Læreplanen prøver å sikre de ferdighetene som gjør at elevene kan forstå, kommunisere, skape, orientere seg og delta i samfunnet som er i stadig endring (Blikstad-Balas, 2022). Det er ikke bare læreplanen som trekker literacy frem som et hovedområde å fokusere på. I en europeisk rapport fra 2008 (Osborne & Dillon) er naturvitenskapelig literacy trukket frem som et anbefalt overordnet mål ved naturfagundervisning.

Samfunnet har også et økende behov for kompetanse innen naturvitenskap og teknologi (S. Sjøberg, 2022). At stadig færre unge mennesker viser interesse for naturvitenskap (Osborne & Dillon, 2008), er derfor problematisk. Tanker om fagets hensikt og innhold og hvilke undervisningsformer som kan benyttes for å nå skolens mål, har endret seg over tid. Tidligere var tanken at faget skulle forberede for utdanning innen naturvitenskap. I dag er det i stor grad enighet om at faget skal være for flertallet (Osborne & Dillon, 2008; S. Sjøberg, 2022). I rapporten *Science Education in Europe: Critical Reflections* er en av hovedanbefalingene at det i naturfag i grunnskolen undervises om de store temaene som forklarer den fysiske verdenen, og at elevene får lære om hvordan naturvitenskapen fungerer (Osborne & Dillon, 2008). Fagfornyelsen forsøker seg på dette gjennom et økt fokus på fagets relevans og sentrale verdier, kjerneelementer og tverrfaglige temaer (S. Sjøberg, 2022).

En annen anbefaling fra rapporten til Osborne og Dillon (2008) er at den lave motivasjonen hos elevene må adresseres. Det å engasjere elevene innen realfag bør være et mål i seg selv i grunnskolen. Læring er en prosess som skjer hos eleven, i samhandling med andre (Hoy et al., 2004). Lærerens oppgave blir derfor å legge til rette for at læring kan skje og motivere elevene til dette. Det kan gjøres ved å planlegge for interessevekkende hendelser og samarbeidslæring (Gjøsund & Huseby, 2015; Hoy et al., 2004), samt forsøke å sørge for elevaktiviteter som blir anerkjent av elevene for å øke motivasjonen (Steinberg et al., 1998). Utover organiseringen av undervisningen har også det faglige innholdet noe å si for elevenes motivasjon. Å jobbe ut i fra større spørsmål oppleves som mer meningsfullt og engasjerende enn å begynne rett på grunnleggende naturvitenskapelig kunnskap, da det oftest oppleves av elevene som diverse fakta uten sammenheng (Osborne & Dillon, 2008). Ved å bringe sosiovitenskapelige problemstillinger og autentiske tekster inn i klasserommet, får elevene opparbeidet seg erfaring med hvordan faget kan brukes i demokratisk samfunnsdeltakelse (Kolstø, 2012).

En tredje anbefaling fra rapporten som er verdt å merke seg i denne sammenhengen, er behovet for utvikling av egnet vurderingspraksis (Osborne & Dillon, 2008). Det er behov for metoder som vurderer de ferdigheter, kompetanser og kunnskap som finnes hos en medborger som har naturvitenskapelig literacy-kompetanse. Tilknyttet læreplanen i naturfag finner man beskrivelser av når elevene viser kompetanse i faget som skal vurderes (Kunnskapsdepartementet, 2019), som samsvarer med anbefalingen fra rapporten. Her kommer det frem at utforskning, argumentering, analysing, refleksjon og kritisk vurdering skal vurderes. Det presiseres i beskrivelsen av standpunktvurdering at elevenes kompetanse skal vurderes i ulike sammenhenger, også når eleven har arbeidet praktisk og utforskende. Hvordan dette kan foregå sies det derimot lite om, annet enn at eleven viser sin kompetanse i undervisningen.

Bakgrunnen for denne masteroppgaven var å utforske storyline som undervisningsmetode for arbeide mot disse målene, mens man jobber i tråd med læreplanen LK20. Undervisningsopplegget hadde som mål å fremme naturvitenskapelig literacy, samtidig som ønsket var å skape engasjerende og motiverende undervisning. Derfor blir både undervisningsopplegget i seg selv og elevenes opplevelse av det drøftet. Opplegget ble koblet opp mot det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling, da denne undervisningsmetoden er godt egnet for tverrfaglige og miljørelaterte problemstillinger (Bell & Harkness, 2016). Med

utgangspunkt i kunnskaper og ferdigheter som er ment å ruste elevene for aktiv og kritisk deltakelse i egen fremtid og samfunnet, er dette undervisningsopplegget utarbeidet som et eksempel på en tolkning av læreplanen.

Det var et mål å lage et undervisningsopplegg som var i tråd med flere aspekter av denne læreplanen, å skape undervisning som følger læreplanen også utover kompetansemålene. Den nye læreplanen har et økt fokus på fagets viktigste prinsipper og ferdigheter, samt utvikling av kompetanse som utdanningsdirektoratet definerer som å søke forståelse, reflektere og tenke kritisk (Kunnskapsdepartementet, 2020c). Dette er undervisningsopplegget er et forsøk på å omfavne dette. Verdigrunnlaget som læreplanen er bygget på står også sterkt i dette undervisningsopplegget, kanskje naturlig nok med den definisjonen av literacy som denne oppgaven bygger på. Kritisk tenkning, etisk bevissthet, engasjement utforskertrang, respekt for naturen og miljøbevissthet og ikke minst demokrati og medvirkning er nok de verdiene som kommer best frem, men også menneskeverdet og identitet har hatt betydning i denne undervisningen. Videre er også læreplanenes prinsipper for læring, utvikling og dannelse tatt høyde for og har hatt betydning for arbeidsformene i undervisningsopplegget.

De tverrfaglige temaene er også en del av bakgrunnen. Målet med disse er at elevene skal forstå hvordan man gjennom samarbeid og kunnskap kan finne løsninger, samt at det er sammenheng mellom handlinger og konsekvenser. Temaet demokrati og medborgerskap blir ikke gått inn på i særlig stor grad i denne oppgaven, men det er allikevel verdt å nevne da det står relativt sentralt spesielt for samfunnsfagssiden av undervisningsopplegget. Temaet innebærer blant annet evne til å tenke kritisk, respektere uenigheter og håndtere meningsbrytninger, noe elevene får mye erfaring med i dette prosjektet. Demokrati og medborgerskap handler også om at elevene skal kunne skille vitenskapelig kunnskap fra annen kunnskap, noe ekspertdebatten gir god anledning til å øve på.

I tilknytning til temaet bærekraftig utvikling er empati relevant. Ifølge de overordnede prinsippene for grunnopplæringen er det grunnlag for utvikling av empati når elevene setter seg inn i hva andre tenker, erfarer og føler (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Dette er tatt høyde for på to måter. Den ene er samarbeidet elevene imellom, der de lytter til hverandre og bygger videre på hverandres innspill. Under de overordnede prinsippene utdypes det at dette fremmes gjennom dialog, kommunikasjon og samarbeid (Kunnskapsdepartementet, 2017b, noe dette undervisningsopplegget baseres på i stor grad. Men det kommer enda tydeligere til

uttrykk gjennom rollene elevene har i prosjektet, konkretisert med ID-kortene, noe resultatene viser at hadde en betydelig innvirkning på både arbeidet og beslutningene deres.

Hensikten med denne studien var å undersøke hvordan bruk av historier kan bidra til å fremme naturvitenskapelig literacy, ved å lage og vurdere et eksempel på et undervisningsopplegg som gjør dette i tråd med fagfornyelsen. Ønsket læringsutbytte hos elevene innebar dermed både prosess og teori, da det praktiske arbeidet og literacykompetanse krever teoretisk fagkunnskap (Blikstad-Balas, 2022; Fiskum & Korsager, 2017; S. Sjøberg, 2022). Valget av undervisningsmetode bør gjenspeile dette ønsket. Storyline er en undervisningsmetode som kan brukes for å skape denne situasjonen i klasserommet (Bell & Harkness, 2012). Prosess og teori forenes gjennom en historie, på en måte som oppleves hensiktsmessig for elevene. Funnene fra observasjonene viser tydelig at opplegget lykkes med dette. Storyline skaper konteksten for å øve på ferdigheter og kompetanser, samtidig som det kan skapes en utforskertrang og motivasjon hos elevene som gjør det meningsfullt å sette seg inn i fagets teori.

Inspirasjon til planlegging av undervisningsopplegget ble derfor hentet fra storyline som undervisningsmetode. I læreplanen i naturfag trekkes det frem at faget skal gi elevene opplevelser og faglig kompetanse som danner et grunnlag som gjør at de bidrar til blant annet en bærekraftig utvikling (Kunnskapsdepartementet, 2019), og akkurat dette er nok kjernen i undervisningsopplegget. Ideen bak storyline er å knytte sammen det elevene erfarer med virkeligheten og verden de lever i (Bell & Harkness, 2016; Eik, 1999). Moderne bruk av storyline har fokus på utvikling av ferdigheter, da teoretisk kunnskap er noe elevene kan finne ved behov (Lander, 2011). Ferdigheter Steve Bell trekker frem som kommer naturlig i denne typen undervisning er forestillingsevne og kreativ tenkning, å kunne finne data og informasjon man trenger, samarbeidsferdigheter, lederferdigheter, problemløsningsferdigheter, språkferdigheter og læringsferdigheter som leder til økt autonomi, altså ferdigheter som naturlig kan knyttes til literacykompetanse.

Når undervisningsopplegget ses i ettertid av gjennomføringen er det tydelig at prosess har vært i fokus, mens faglig teori ikke var planlagt for i samme grad. Lærerens oppgave er å tilrettelegge for at elevene kan gjøre oppdagelser (Hoy et al., 2004), noe som var bakgrunnen for at vi fokuserte på hendelsene i undervisningsopplegget. Det er dessverre vanlig at lærere gjør akkurat dette med en tanke om at relevante ideer og forklaringer vil komme naturlig fra

elevene selv, noe forskning viser at i liten grad skjer (Kolstø, 2012). Vi gikk nok delvis i denne fella, det var i for liten grad planlagt for hvordan sikre det teoretiske læringsutbyttet til elevene. Derfor vil det i en egen del av diskusjonskapittelet drøftes potensialet for den faglige teorien og grep som kunne vært gjort for å sikre dette.

Naturvitenskapelig literacy i et tverrfaglig undervisningsopplegg for bærekraftig utvikling

Fagkunnskap – produktperspektivet ved naturvitenskapelig literacy

Ønsket læringsutbytte for denne tverrfaglige undervisningen sett fra en naturfaglærers perspektiv, var naturvitenskapelig literacy og kompetanse om og for bærekraft utvikling. Naturvitenskapelig literacy handler om fagets kunnskaper og ferdigheter, altså en kombinasjon av teoretisk forståelse og mer praktisk kompetanse. Den teoretiske kunnskapen elevene jobber med i opplegget er først og fremst ulike energikilder og bærekraftbegrepet. Kompetansemålene (Kunnskapsdepartementet, 2019) som primært jobbes med handler om at elevene skal kunne drøfte lokal og global påvirkning ved produksjon og bruk av energi, samt at de skal drøfte dilemmaer knyttet til utnyttelse av naturressurser og tap av biologisk mangfold. Opplegget kommer også innom kompetansemålene som omhandler dagsaktuell forskning, at kunnskap genereres gjennom samarbeid og kritisk tilnærming og drivhuseffekten og globale klimaendringer. Læreplanens tverrfaglige tema bærekraftig utvikling er med som overordnet disse kompetansemålene. I læreplanen i naturfag trekkes det frem at dette temaet omhandler kompetanse i å gjøre miljøbevisste valg sett i sammenheng med miljø- og klimautfordringer.

Observasjoner fra gjennomføringen viser at alle elevene arbeider med fagkunnskapen kompetansemålene beskriver. Det teoretiske arbeidet foregår hovedsakelig når elevene arbeider selvstendig i grupper, for å sette seg inn i de ulike energikildene de har fått ansvar for. Dette er den utforskende delen av undervisningen, det søkes etter svar gjennom innhenting og tolking av teori (Majken Korsager, 2018). Her jobber de innen produktperspektivet av naturvitenskapelig literacy, som innebærer blant annet begreper, konsepter og modeller (S. Sjøberg, 2022). Graden av både bredde og dybde innen fagkunnskapen er varierende fra elev til elev. Alle elevene får trening i å bruke et naturfaglig språk med fagbegreper. Dette foregår gjennom arbeid med tekst ved å finne informasjon og anvende den inn i presentasjonene sine, mens det foregår også gjennom diskusjonene som

foregår innad i gruppene. Elevene leser seg opp på informasjon om energikildene og deler funn med hverandre. Noen forklarer modeller de finner og setter seg inn i teknologien som ligger bak, andre kobler kunnskap om energiproduksjon til de lokale forholdene i egen hjemkommune. Det varierer derfor hvilke fagbegreper de er innom, men noen generelle begreper som går igjen hos de fleste er for eksempel energi, strøm, klimagassutslipp og fornybar og ikke fornybar energi. Selv om bruken av fagspråket kommer til uttrykk på ulike måter, inneholder undervisningen tid og aktiviteter som gir elevene muligheter til å utvikle og bruke språket aktivt som anbefalt (R. A. Duschl & Osborne, 2002; Mork et al., 2018). At tiden fordeles individuelt, i grupper og i helklassesamtale, gir mulighet til å aktivere forkunnskap, aktiverer en større andel elever og det blir lettere for elever som er usikre å delta i plenumsamtalen (Mork et al., 2018). Dette kan være noe av grunnen til at en så stor andel elever arbeider aktivt med og anvender fagkunnskap i denne undersøkelsen.

Presentasjonene elevene holder for hverandre legger til rette for at elevene blir sittende med mye felles kunnskap, selv om elevene gjennom prosjektet jobber med ulike energikilder og går løs på problemstillingen fra ulike vinkler. Gjennom kombinasjonen av presentasjoner av hovedfunn og eget arbeid i grupper med høy grad av selvbestemmelse over innhold, får elevene mulighet til å tilegne seg både breddekunnskap og selvvalgt dybdekunnskap. Den teoretiske kunnskapen de tar med seg fra prosjektet er derfor i større grad individuell enn ved mer tradisjonell undervisning. Verken læreplanen eller naturvitenskapelig literacykompetanse krever et helt spesifikt innhold av fagkunnskap, det er utforsknings- og problemløsningsprosessen som er av størst verdi og fagkunnskap er noe elevene må kunne anskaffe seg for å mestre dette (Kolstø, 2012; Kunnskapsdepartementet, 2017b; Osborne & Dillon, 2008; S. Sjøberg, 2022). På bakgrunn av dette kan det argumenteres for at så lenge elevene er sikret en grunnkunnskap som inkluderer de mest sentrale fagbegrepene, så er det at de selvstendig søker dybde i fagkunnskapen mer verdt og mer hensiktsmessig enn at alle skal sitte igjen med så lik teoretisk kunnskap som mulig. Presentasjonene og noen av helklassesamtalene bidrar til å sikre denne grunnkunnskapen alle elevene burde ha, men den er da i stor grad avhengig av elevene slik som opplegget er gjennomført her. På bakgrunn av dette er det relevant å drøfte hvordan læreren i større grad kunne sikret denne fagkunnskapen.

Vi ser at elevene hadde utbytte av undervisningsopplegget, men resultatet fra refleksjonstekstene skilte seg ikke nevneverdig ut fra annen undervisning når man ser på elevenes læringsutbytte. Det er derfor grunn til å tro at dette undervisningsopplegget isolert sett

ikke bidro til et spesielt høyt teoretisk læringsutbytte, selv om motivasjonen hos elevene ifølge dem selv var høyere enn ved normal undervisning. Det er derfor viktig å planlegge både det praktiske arbeidet som det er gjort her, men også planlegge hvordan sikre det ønskede læringsutbyttet (Abrahams & Millar, 2008).

En stor del av lærerens arbeid i et slikt undervisningsopplegg er forarbeidet, altså planlegging og det å skape storylinen med tilhørende undervisningsmateriell og nøkkelspørsmål. Det teoretiske innholdet som er planlagt for er energikildene elevene skal sette seg inn i, samt hendelsene som setter i gang samtaler rundt bærekraftig utvikling. Den andre delen av lærerens rolle foregår under gjennomføringen av undervisningen. Ved bruk av storyline har læreren en igangsettende og veiledende rolle, hvor målet er å støtte underveis i elevenes læringsarbeid og sammen drive historien videre (Bell & Harkness, 2012). Dette gir også rom for elevenes fantasi, eller forestillingsevne, som Egan (1986) trekker frem som et virkningsfullt læringsverktøy også innen realfag. Med dette utgangspunktet ender man fort der vi ser at man har endt i denne gjennomføringen av undervisningsopplegget, at den faglige kunnskapen avhenger av elevenes utforsking.

Vygotsky og Bruner, sentrale talspersoner inne sosiokulturell læringsteori, ser lærerens rolle som en støttespiller og en som bidrar med informasjon (Hoy et al., 2004; Tudge, 1990). Læreren er i relasjonen mellom lærer og elev den mer kompetente, som kan bygge stillaser og bidra til kognitiv utvikling hos eleven. Målet med støtten er at eleven skal utvikle evne til å løse problemer på egenhånd, og derfor påpeker Bruner at det er viktig at stillaset ikke står for lenge, da det vil hemme elevenes autonomi (Hoy et al., 2004). Det er altså en balansegang i hvor mye læreren skal hjelpe elevene underveis, hvor mye er vanskelig å svare på. Resultatene fra denne datainnsamlingen viste at læreren hovedsakelig hadde en organisatorisk rolle og heller sporadisk støttet elevene i arbeidet med teori og problemløsning. Det er derfor naturlig å anta at læreren burde støttet elevene i større grad. Om man tar utgangspunkt i sosiokulturell læringsteori bør læreren legge til rette for at elevene kan gjøre oppdagelser, samtidig som læreren veileder og assisterer i prosessen (Hoy et al., 2004).

I tråd med Bruners tanker om hvordan støtte elevenes læring har lærerens rolle gjennom utarbeidingen av storylinen vært å bryte ned problemet, her konseptet bærekraft, i mindre problemer som elevene kan løse (Hoy et al., 2004). Deretter, i gjennomføringen, gir lærer støtte ved behov gjennom ledetråder, påminnelser og oppmuntring. Fagkunnskapen om

energikilder er i hovedsak lagt på elevene å finne, noe som er begrunnet gjennom de andre aspektene ved naturvitenskapelig literacy og storyline som metode. Læreren sin oppgave blir å legge til rette for at elevene kan gjøre nødvendige oppdagelser, samtidig som læreren veileder og assisterer i prosessen. Sistnevnte var det ikke satt av nok tid til, som trolig kan ha begrenset læringsutbyttet noe.

Tanken i planleggingsfasen var at aktivitetene og hendelsene i undervisningsopplegget skulle motivere elevene til å søke relevant teoretisk kunnskap og dermed lære teori underveis i det praktiske arbeidet. Som nevnt, gikk vi trolig i en felle med å anta at relevante ideer og forklaringer ville komme fra elevene selv, noe som i tråd med forskning skjer i liten grad (Kolstø, 2012). Observasjonene viser at det lykkes å motivere elevene til å søke etter informasjon om energikildene de har fått tildelt, men det er varierende hvor god informasjon de finner. Læreren må også ta tak i det at noen elever finner informasjon fra i utgangspunktet gode forskningsrapporter, men med et for vanskelig fagspråk til at elevene forstår innholdet. Hos noen resulterer dette i at de mister motivasjon og arbeidet stopper delvis opp, mens andre igjen kopierer tekst og limer inn i sin presentasjon og planlegger altså å dele informasjon de ikke selv forstår. Lærers støtte i utforskningen av teori fremstår derfor som viktig for en del elevers læringsutbytte.

Allikevel var det verdt det å gi det et forsøk, da det at elevene selv ser et kunnskapsbehov i eget utforskende arbeid kan gjøre at de ser mer mening i det faglige innholdet i undervisningen (S. Sjøberg, 2022). Det observeres at elevene setter seg inn i teknologien bak og bruken av ulike energikilder, de diskuterer politiske og naturvitenskapelige dilemmaer, de anvender kunnskap om energikilder i vurderingen av potensialet for området de bor i og de arbeider innen alle dimensjonene ved bærekraft. Veiledningen fra lærer underveis med faglige innspill har nok betydning for graden av suksess her, men det er verdt å merke seg at vanskelighetsgraden av denne læreroppgaven naturlig nok øker jo mer komplekst prosjektet er. Arbeidsformen gruppearbeid er i seg selv nok til å gjøre det utfordrende for læreren å ha kontroll på det faglige læringsutbyttet (Gjørund & Huseby, 2015). Samtalene som foregår under utforskningen av energikildene er i stor grad eksplorative samtaler. I følge Korsager (2018) er det denne typen samtale som støtter læring i størst grad og her er lærerens rolle å sette elevene i gang og veilede, ikke overvåke eller styre samtalen. Det er dermed også positive sider ved at læreren ikke har full kontroll over de faglige samtalene som foregår og

alle disse spennende samtaler som overhøres kan ha ført til mye læring som ikke er målt av denne undersøkelsen.

Skulle man planlagt bedre for hvordan sikre det teoretiske læringsutbyttet man ønsket at alle elevene skulle sitte igjen med, hadde det vært hensiktsmessig med et større forarbeid, noen stopp eller bedre tid underveis og et etterarbeid. Presentasjon av den faglige teorien i forkant, ville gjort undervisningen mer effektivt (Abrahams & Millar, 2008; Hattie, 2009; Kolstø, 2012). Dette kunne vært løst ved å utvide sekvensen om bærekraftbegrepet der vi viste videoen fra FN. Det burde også vært med en undervisningssekvens om energi og energikilder. Dette kunne enten vært plassert i forkant av prosjektet eller lagt inn som en pause i det praktiske arbeidet når energikilder dukket opp som tema. Under gjennomføringen av det utforskende opplegget, burde elevene i større grad fått støtte av læreren til å finne og bruke relevant teori. Det hadde vært hensiktsmessig om læreren brukte tid på å støtte elevene i å koble sammen teori og den praktiske konteksten. På denne måten hadde læreren drevet stilasbygging og læringsprosessen hadde vært mer effektiv (Abrahams & Millar, 2008; Hoy et al., 2004). Samtidig er det ønskelig at elevene utvikler autonomi, spesielt som en del av å bli kritiske tenkere, og da er det viktig at det praktiske arbeidet ikke er for lærerstyrt (Hattie, 2009; Hoy et al., 2004). Et grep som gjøres for å sikre det felles kunnskapsutbyttet i denne gjennomføringen er oppsummerende helklassesamtaler. Dette bidrar til at klassen jevnlig møtes på et felles ståsted, hvor man kan få samlet argumenter og gjentatt viktige poeng. Dette bidrar til en god faglig samtale (Mork et al., 2018).

Prosessperspektivet og samfunnsperspektivet ved naturvitenskapelig literacy

Prosessperspektivet ved naturvitenskapelig literacy er gjerne omtalt i forbindelse med forsøk i faget og hvordan kommunisere resultater fra disse. Det er ikke særlig relevant for dette undervisningsprosjektet, men det betyr ikke at prosessperspektivet ikke er relevant.

Kommunikasjonsaspektet ved prosessperspektivet er svært relevant, da dette er nært koblet til kritisk tenkning som elevene utfordres på jevnlig i denne undervisningen. Prosessperspektivet kalles i LK20 for naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter (S. Sjøberg, 2022).

Læreplanens beskrivelse av dette er at elevene skal undre, oppleve, utforske og erfare for å forstå verden rundt seg (Kunnskapsdepartementet, 2019). Samtidig skal dette kjerneelementet sikre fagets språk, som er nevnt i drøftingen ovenfor knyttet til fagkunnskap.

Samfunnsperspektivet handler i denne undervisningen om hvordan naturvitenskapen kan og bør ha innvirkning på politisk, økonomisk og teknologisk utvikling. Prosessperspektivet

kommer til uttrykk når vi kombinerer produktperspektivet med samfunnsperspektivet, altså når elevene skal finne og anvende fagkunnskap for å løse en sosiovitenskapelig problemstilling. Derfor ses prosess- og samfunnsperspektivet ved naturvitenskapelig literacy her under ett, de er ikke hensiktsmessige å skille i denne sammenhengen.

Når det kommer til ferdighetsdelen av kompetanse innen naturvitenskapelig literacy i dette undervisningsopplegget, innebærer det problemløsningsferdigheter, samarbeidsevner, kommunikasjonsferdigheter, evne til å tenke kritisk og evne til å utforske og være kreativ (NOU 2015:8, 2015; OECD, 2018; S. Sjøberg, 2022). Målet med å tilegne seg dette gjennom undervisningen er å kunne anvende det som en medborger i samfunnet. I undervisningen ønsket vi derfor å gi elevene praktisk øvelse i dette, da det å koble læringen til hverdagslivet og en kontekst er et viktig element for å oppnå konseptforståelse (Haug, 2014). Vi ønsket også at opplegget skulle være holdningsskapende, altså skape autonomi og en indre driv hos elevene mot å både ta miljøbevisste valg og det å søke etter, vurdere og bruke kunnskap. Bell og Harkness mener storyline er egnet til nettopp dette og en god metode som lar elevene få trene på å velge ut informasjon og ta avgjørelser (Bell & Harkness, 2012, 2016). For at det skal fungere godt er god planlegging og nøye gjennomtenkte hendelser og nøkkelspørsmål en forutsetning, samt god støtte fra læreren underveis.

Undervisningen bød tilstrekkelig på muligheter for utvikling av autonomi hos elevene. For eksempel gjennom dannelsen av sin egen rolle, i utvelgelsen av fagkunnskap, standpunkt i forhold til energikilde og hvordan håndtere investorens avtale. Graden av selv- og medbestemmelse trekkes frem som noe positivt fra elevenes side i intervjuet og med et storyline inspirert opplegg er det nærliggende å tro at de opplevde eierskap til arbeidet, slik metoden er kjent for (Bell & Harkness, 2012). Denne hypotesen kan støttes av observasjoner av elevenes innsats, utforskertrang og emosjonelle reaksjoner på hendelsene i storyen.

Gjennom undervisningsopplegget blir elevene jevnlig oppfordret til å tenke kritisk og argumentere. Dette gjøres først og fremst gjennom hendelser i storyen og noe gjennom individuell veiledning mens elevene arbeider med å finne informasjon. Hendelsene som er tenkt for å igangsette dette er debatten der elevene får se faglig drevet argumentasjon kontra argumentasjon med fokus på retoriske virkemidler fremfor vitenskapelige begrunnelser, leserinnlegget om bekymring rundt kullkraft med påfølgende oppdrag om å finne ut hvilken energikilde som burde vært brukt og produktkravet til elevene som skal besvare dette

spørsmålet. Sett i lys av at argumentasjon og kritisk tenkning er en sentral del av naturvitenskapelig literacy (Blikstad-Balas, 2022; S. Sjøberg, 2022), ønsket vi at opplegget skulle bidra effektivt mot disse kompetansene. Når måten dette legges opp til ses i lys av teori om effektiv undervisning (Hattie, 2009; Kolstø, 2012), vurderes det som sannsynlig at det ikke er gjort på en optimal måte. For å øke effektiviteten i læringen av disse kompetansene burde det vært jobbet mer eksplisitt og systematisk med. For eksempel har argument.no plakater som elever kan benytte for å holde øye med deres egne kritiske tenkning. Dette, eller liknende, kunne elevene brukt som en støttestruktur gjennom det utforskende arbeidet, slik at læreren i mindre grad hadde hatt en organisatorisk rolle og i større grad en veiledende og støttende rolle. På den andre siden var kanskje ikke denne friheten så dum. I intervjuet trekkes det frem av elevene at de følte de burde stole på hverandres arbeid. Gruppearbeid kan gi elevene erfaring med at det er til nytte å lytte til og akseptere ulike meninger, som igjen kan bidra til å øke elevenes sosiale ferdigheter (Gjørund & Huseby, 2015). Dette er en god erfaring for elevene å ha med seg ut i virkeligheten, der literacykompetansen skal brukes nettopp til å håndtere ulike meninger i samfunnsdebattene.

Resultatene viser at elevene i begrenset grad har et bevisst forhold til kildekritikk av tekst. Dette blir derfor noe lærer må veilede den enkelte på underveis, da ingen hendelser i storyen legger opp til at elevene skal sette seg inn i dette selv. Storyen legger allikevel opp til kritisk tenkning, spesielt gjennom investorens avtale og ekspertdebatten, og en stor andel elever stiller seg kritiske til den muntlige argumentasjonen som foregår i undervisningen. Både observasjonene og utsagn fra fokusgruppeintervjuet viser at elevene biter seg merke i retoriske virkemidler brukt av Robert om kull for eksempel. Mot hans argumentasjon er flere elever svært skeptiske og velger å ikke tro på han i det hele tatt. Men de er også kritiske til hverandres fremføringer om energikilder. Her tar de ikke avstand, men responderer med oppfølgingsspørsmål enten for å kontrollere påstander eller for å få mer informasjon. Samtidig ser man også at de jevnt over virker tilfredse med den rent naturvitenskapelige eller teknologiske informasjonen de får, men stiller spørsmål som leder tilbake til den sosiovitenskapelige problemstillingen de står ovenfor. Kritisk tenkning kommer altså til uttrykk på mange ulike måter, i alt fra å ikke tro på noen eller sjekke faktaopplysninger til å kritisk vurdere potensiale og utfordringer. Enkeltelevens kritiske utsagn setter gjerne i gang samtaler mellom elevene, noen tas også i helklasse, og det medfører at elevene bidrar til å gjøre hverandre til kritiske tenkere. Med dette undervisningsopplegget lykkes det altså at storylinen naturlig og spontant gir elevene øving i kritisk tenkning.

At elevene i denne storylinen skulle jobbe i grupper er altså ikke tilfeldig. På den ene siden skulle det å jobbe i arbeidsutvalgene elevene ble satt til, gi samfunnsfaglig erfaring. Dette går ikke videre inn på i denne oppgaven, men var relevant for det tverrfaglige læringsutbyttet. Den andre siden av det å sette elevene i arbeidsutvalg, var det pedagogiske ved gruppearbeid. Temaet bærekraft er et tema man både kan undervise om og for. Undervisning for bærekraft innebærer et holdningsrettet arbeid der man forsøker å undervise for en bærekraftig utvikling. Gruppearbeid er en elevaktiv arbeidsmetode som kan bidra til bearbeiding av holdninger (Gjørund & Huseby, 2015). Holdninger og meninger utvikles i samspill med andre påstås det i de overordnede prinsippene for læring, utvikling og dannelse (Kunnskapsdepartementet, 2017b), og det er noe man forsøker å dra nytte av her. At elevene som er skeptiske til undervisningsopplegget snur og ender opp med å vise engasjement for problemstillingen, må kunne tolkes som et positivt tegn i denne sammenhengen.

Gjennom samarbeidslæring, når elevene samarbeider i grupper for å løse et problem og når de presenterer funn for hverandre og diskuterer basert på dette, får elevene frem ulike perspektiver rundt problemene de jobber med i storyen. Når ulike perspektiver kommer frem, kan det skapes en kognitiv eller sosiokognitiv konflikt i eleven (Tudge, 1990). Ifølge Piagets teori om kognitiv utvikling er dette et effektivt virkemiddel for å fremme kognitiv utvikling (Hoy et al., 2004). Samarbeidslæring er hensiktsmessig og effektivt, spesielt i sammenheng med godt tilrettelagt undervisning fra lærerens side som legger opp til å løse problemer og med læreren som en tydelig støtte underveis i læringsarbeidet (Hoy et al., 2004; Tudge, 1990).

Vurdering av naturvitenskapelig literacykompetanse

Når det her drøftes vurdering av naturvitenskapelig literacykompetanse vil det drøftes både hva funnene fra datainnsamlingen kan fortelle oss om elevenes literacykompetanse og hvordan vurdering kunne vært en del av undervisningsopplegget. Et begrenset fokus på vurdering, en beslutning begrunnet tidligere, er årsaken til at det er lite resultater å diskutere på dette området. Sett i ettertid er det allikevel tydelig at det hadde vært en naturlig del å innlemme i undervisningsopplegget og derfor vil begrensninger og potensiale bli diskutert her. Vurdering er vanligvis en integrert del av undervisningen, i stor grad om man følger retningslinjene gitt av læreplanen LK20 og også om undervisningen er inspirert av 5E-modellen (Fiskum & Korsager, 2017) eller the story form model (Egan, 1986) slik som her. Om elevene hadde fått beskjed om at arbeidet skulle vurderes kunne det hatt en innvirkning

på elevenes innsats. På den andre siden kan man ha fått en lignende effekt uansett på bakgrunn av at undervisningen ble observert, da det er en kjent problemstilling at de som blir observert handler noe annerledes enn om de ikke hadde blitt det (Tjora, 2017). Selv uten vurdering viser resultatene en jevnt over god innsats i læringsarbeidet, noe som drøftes videre senere i diskusjonskapittelet.

Selv om det nå er stadfestet at det teoretiske læringsutbyttet nok ikke ble best mulig, var selve arbeidsprosessen og samfunnsperspektivet noe vi tror elevene fikk en god forståelse av i prosjektet. Dette er derimot langt vanskeligere å vurdere enn det teoretiske utbyttet. Posttesten testet den teoretiske begrepsforståelsen av bærekraft. Den var noe økt, men ikke på et så godt nivå som ønsket. Prosessferdighetene, for eksempel hvordan elevenes kompetanse innen kritisk tenkning og argumentasjon utviklet seg, måles ikke nødvendigvis av posttesten. Observasjoner og intervjuene blir dermed hovedgrunnlaget for å si noe om dette ferdighetsutbyttet. Disse dataene indikerer at elevene hadde et godt utbytte her, men metodene brukt i denne datainnsamlingen har ikke vært egnet for å fange opp i hvilken grad. Det er derfor mulighetene og tendensene som drøftes når vi kommer til vurdering av ferdigheter.

Pre- og posttestene viser noe fremgang hos de fleste elevene, men få har en utvikling på mer enn et nivå, se diagram 1. Dette kan skyldes at de sliter med å overføre kunnskapen fra undervisningsopplegget til tekstoppgaven. Det kan også ha sammenheng med den brå overgangen fra undervisningen, med stemningen og valget om å ikke signere avtale eller det kan ha med at det ikke har vært noen eksplisitt undervisning om bærekraftbegrepet i løpet av uka. Sistnevnte har det blitt argumentert for ovenfor at burde vært lagt inn underveis. Hvordan det ville påvirket hvor utforskende opplegget var er vanskelig å svare på, det kunne nok både hemmet og fremmet utforskning og autonomi.

Det kan ha hatt betydning for resultatene at pre- og posttestene bestod av forskjellige spørsmål. Elevene som scorer for å ha med det sosiale aspektet på pretest, scorer alle fordi de har med barnearbeid. Dette tyder på at barnearbeid i klesproduksjonen er et eksempel elevene har kjennskap til fra tidligere. Det fremkommer ikke er slikt felles svar i posttestene. Det kunne derfor vært interessant om elevene hadde fått samme spørsmål på pre- og posttest, slik at det var sikret at bakgrunnskunnskapen var den samme. At temaet innen bærekraft fra undervisningen er byttet ut i tekstoppgaven, gir en mulighet til å sjekke overføringsevne og internalisering av konseptet bærekraftig utvikling. Det å kunne anskaffe og vurdere

fagkunnskap en del av naturvitenskapelig literacy, og dette utelater man til en viss grad ved å bytte tema uten å la elevene oppsøke ny teori. Resultatene tyder på at testen er relativt godt egnet til å vise elevenes begrepsforståelse, samt at den for noen besvarelser kan brukes til å måle skriftlige argumentasjonsferdigheter. Post-testen er først og fremst ment for å avdekke overføringsevne og anvendelse av begrepet bærekraft. Testene tyder på noe fremgang hos elevene her, men resultater fra intervjuet og observasjonene må med for å avdekke hva de har lært om temaet i undervisningsopplegget.

Å vurdere elevenes kompetanser i tillegg til kunnskap, slik læreplanen krever (Kunnskapsdepartementet, 2020b), er en utfordring. Dette er posttesten til elev 5 er et godt eksempel på. Denne besvarelsen inneholdt hovedsakelig en direkte feil begrepsforståelse, men eleven viser relativt stor fremgang i argumentasjonsferdigheter. Eleven viser bredde i argumentene sine, samtidig som teksten har en langt bedre struktur med en konklusjon basert på argumentasjon. Argumentasjon er sentralt for naturvitenskapelig og kritisk tenkning (Mork, 2018), og dermed også sentralt for naturvitenskapelig literacy (S. Sjøberg, 2022) og utvilsomt en del av vurderingen elevene burde fått.

Elev 5 går altså fra å vise minimalt med til ganske brukbar literacykompetanse. Hvordan vurdere dette hvis dette hadde vært noe som eleven skulle fått karakter på? Begge besvarelsene er vurdert til lav måloppnåelse slik testene er benyttet ved denne datainnsamlingen, pretesten hadde trolig fått karakter 1 og posttesten karakter 2. Bakgrunnen er at refleksjonstekstene kun brukes til å vurdere elevens begrepsforståelse, argumentert for tidligere. Det måles dermed bare en liten del av elevens naturvitenskapelige literacykompetanse, den teoretiske fagkunnskapen. Kompetansen eleven viser, fortrinnsvis argumentasjonsferdigheter, evne til kritisk tenkning og strukturen eleven benytter for å konkludere er derimot ikke på lav måloppnåelse i posttesten. Disse ferdighetene ligger på middels måloppnåelse, med utgangspunkt i kjennetegn på måloppnåelse i læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2020b). I matematikk hadde en tilsvarende besvarelse trolig vært enklere å vurdere. Det kan sammenlignes med en besvarelse der metodene som er benyttet er delvis riktige, men tallene er feil. Det ville man med mindre grad av usikkerhet kunne vurdert til en høyere grad av måloppnåelse.

Dette eksempelet synliggjør en potensiell fallgrube ved å benytte en så enkel vurderingsform for måling av kompetanser i den nye læreplanen. Føringerne i læreplanen setter krav til at

læreren også vurderer i prosess, for eksempel kommer dette frem i beskrivelsen «Karakteren skal også være basert på kompetansen eleven har vist når eleven har arbeidet praktisk og utforskende med faget» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Videre oppfordrer formuleringene til bruk av vurdering i prosess, gjennom beskrivelser som at elevene viser kompetanse når de bruker fagspråket, anvender teori og modeller, utforsker, argumenterer, analyserer, reflekterer og anvender fagets praksiser. Formuleringen av kompetansemålene i læreplanen støtter også opp under dette. Ved å benytte en enkel refleksjonstekst er det derfor betydelig fare for at man ikke vurderer det læreplanen ønsker, fordi man ser at det er kunnskapsmangler og glemmer å vurdere ferdighetene.

Utforsking handler om å stille spørsmål og søke etter svar gjennom innhenting av data og tolking av teori (Majken Korsager, 2018), noe denne refleksjonsteksten ikke gir elevene mulighet til. Slik som denne refleksjonsoppgaven er brukt, er den derfor en lite egnet vurderingsmetode for naturvitenskapelig literacy og dermed også en lite egnet vurderingsmetode for ferdighetene og kompetansene i læreplanen. Refleksjonsteksten kan trolig være egnet til å vurdere produktperspektivet ved naturvitenskapelig literacy som Sjøberg (2022) beskriver. Den kan til tider brukes til å vurdere de to andre perspektivene, prosessperspektivet og samfunnsperspektivet, men i begrenset grad. Læreplanens kjerneelement naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter trekker frem at faget skal være praktisk, elevene skal forstå verdenen gjennom å få undre, oppleve, utforske og erfare (Kunnskapsdepartementet, 2019). Det gir dette undervisningsopplegget elevene god mulighet til, men en slik refleksjonstekst gjenspeiler ikke dette.

For denne eleven, elev 5, kan man i en viss grad benytte refleksjonsteksten til å belyse og vurdere både elevens kunnskap og kompetanse, men dette gjelder ikke for besvarelsene jevnt over. Refleksjonsteksten er derfor generelt ikke godt nok egnet til å vurdere de kompetansene læreplanen krever. En endring i oppgaveformuleringen er et minimum som må til for å kunne benytte dette som vurderingsgrunnlag med karakterer, først og fremst ved å gi alle elevene god oversikt over innholds- og vurderingskriterier. Det kan også hjelpe å trene elevene i det som kreves av dem, for eksempel slik som Kolstø (2012) foreslår ved å først trene systematisk på mindre delkompetanser før man gjennomfører mer komplekse oppgaver. I tråd med læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2019) bør det da gis underveisvurderinger som elevene kan benytte til å utvikle egne kompetanser. Å argumentere skriftlig i en slik type tekst, kan bidra til mer gjennomtenkte begrunnelser og fagspråk (Mork, 2018). Skal

vurderingsgrunnlaget være en slik tekst, må elevene få mulighet til å øve på nettopp dette med tilbakemeldinger underveis. Resultatene tyder på at testen er relativt godt egnet til å vise elevenes begrepsforståelse, samt at den for noen besvarelser kan brukes til å måle skriftlige argumentasjonsferdigheter.

Målet med denne diskusjonen er ikke å konkludere med at refleksjonstekster ikke er godt egnet som vurderingsgrunnlag for å måle kompetanser i LK20, men heller belyse at det må stilles visse krav til innhold og at de ikke bør utgjøre elevenes vurderingsgrunnlag alene når læringsarbeidet har vært utforskende. Det er utfordrende å sluttvurdere kompetanser som handler om evne til deltagelse i praksiser som er vanskelig å gjenskape i prøvesituasjoner (Kolstø, 2012). I praktisk arbeid rettet mot demokratisk samfunnsdeltagelse, noe dette arbeidet med naturvitenskapelig literacy er, er det ifølge Kolstø (2012) mest riktig å vurdere elevenes observerte deltagelse og innhold i underveis- og sluttprodukter. På bakgrunn av dette er nok ikke refleksjonsteksten elevene skrev som post-test, spesielt godt egnet som vurderingsform, da det er sannsynlig at det har skjedd mer eller annen læring enn den målte. Tekstoppgaven får for eksempel ikke frem hvordan elevene navigerer seg gjennom og mot fagkunnskap eller muntlige kommunikasjonsferdigheter knyttet til samarbeid.

En annen mulighet er å benytte helt andre metoder for vurdering, da vurderingsformen bør gjenspeile undervisningen og læringsutbyttet (Osborne & Dillon, 2008). Skal den gjøre det må vurderings situasjonen være en liknende opplevelse som undervisningen, noe som kan være vanskelig å gjenskape. Derfor er det naturlig å vurdere underveis i tillegg til eventuelle sluttprodukter, slik Kolstø (2012) anbefaler. Skal elevene ha anledning til å utvikle kompetansen sin før en karakter settes, må de ha mulighet til å få underveisvurderinger de kan jobbe med. Dette kan løses på flere måter, for eksempel gjennom å øke tidsbruken i den delen av undervisningen der elevene jobber utforskende. Med økt lærerstøtte her, hvor læreren i større grad støtter elevene i det teoretiske fagstoffet samt hjelper elevene med å koble dette til den praktiske situasjonen, har dette potensialet til å øke læringsutbyttet i følge Haug (2014). I gjennomføringen av dette undervisningsopplegget ble det synlig at læreren hovedsakelig hadde en organisatorisk rolle, men en mer veiledende rolle vil trolig øke graden av læring ved at elevene får veiledning og dermed også underveisvurdering de kan benytte. Gjennom det organisatoriske, både i planleggingsfasen og gjennomføringen, lykkes man her i å skape læringsøyeblikk, mens utnyttelsen av disse øyeblikkene kunne vært langt bedre.

En annen løsning på problemet, inspirert av Kolstø (2012), kan være å sette dette undervisningsopplegget inn som en avsluttende del av en lengre undervisningsperiode. Før dette utforskende opplegget kan man da jobbe mer systematisk med mindre delkompetanser innen naturvitenskapelig literacy, som elevene kan få underveisvurdering på. Deretter kan man sette det sammen med dette opplegget som den mer komplekse oppgaven elevene skal løse, og arbeidet underveis i denne undervisningen kan da i større grad sluttvurderes.

En bedre formulert refleksjonstekst, vil som sagt ikke kunne gjenspeile måten elevene øvde på argumentasjonsferdigheter, eller andre kompetanser, i denne praktiske og utforskende undervisningen. Intervjuet viser også større forståelse av bærekraftbegrepet enn posttestene. Elevene viser mest kompetanse når de diskuterer prosjektet de har vært igjennom og gruppesamtalen får frem gode refleksjoner. Også her, som i posttestene, sliter elevene med å overføre kunnskapen til et nytt eksempel. Allikevel ser det ut til at samarbeidet i fokusgruppeintervjuet gjør at de klarer å reflektere seg frem til mer enn de klarer i posttestene. Selv om utbyttet av medelevers innvirkning er noe omdiskutert (Tudge, 1990), ser det ut til å ha en positiv effekt her. Dette samsvarer med et sosiokulturelt perspektiv på læring, da de ulike perspektivene elevene kommer med virker støttende (Tudge, 1990). Utforskning gjennom argumentasjon er noe som foregår i fellesskap i vitenskapen (S. Sjøberg, 2022), og derfor også i undervisningsopplegget. Dette styrker tanken om at vurderingsformen bør gjenspeile undervisningssituasjonen og bruken av kompetansene i praksis, og derfor bør det også vurderes å beholde gruppesituasjonen inn i vurderingen som elevene skal igjennom.

Sampson et al (2011) har utarbeidet et rammeverk for å illustrere naturvitenskapelig argumentasjon og kriterier som kan benyttes i vurderingen av prosessen rundt dette, et rammeverk man naturlig kunne hentet inspirasjon fra i denne sammenhengen uavhengig av vurderingsmetode. Vurderingskriteriene her omhandler kvaliteten på elevens argumentasjon, teoretiske og empiriske. I hvilken grad er argumentasjonen passende, tilstrekkelig og anvendbar? Er kvaliteten på bevisene eller erfaringene gode og kan de brukes til å predikere? Med dette utgangspunktet ville man med større trygghet kunne vurdert posttesten til elev 5 til middels måloppnåelse, karakter 3, opp mot læreplanen.

At sosiale og emosjonelle aspekter ble utelatt, etter å ha vært forsøkt inkludert, i utdanningsdirektoratets definisjon av kompetanse (S. Sjøberg, 2022), kan skyldes at vurdering innenfor disse aspektene er utfordrende. Med dette undervisningsopplegget blir man sittende

med en dobbel utfordring, vurdering av bærekraftkompetanse og vurdering av utforskende arbeid. Læreplanen krever begge. Dette undervisningsopplegget synliggjør at det er vanskelig å vurdere slike kompetanser, nettopp fordi det er vanskelig å arbeide med disse kompetansene uten å inkludere sosiale og emosjonelle aspekter. Det denne undersøkelsen kan bidra med er tanker om hvordan vurderingsgrunnlaget bør bestå av vurderings situasjoner som gjenspeiler undervisningens innhold og arbeidsmåter, samt at vurdering av argumentasjon er løftet frem. Det Utdanningsdirektoratets definisjon derimot sier noe om, er at å vise kompetanse handler om å søke forståelse, reflektere og tenke kritisk for å løse utfordringer. Dette er kanskje i større grad gjennomførbart? I alle fall om læreren tar på seg skyggelapper for de andre aspektene akkurat mens vurderingsarbeidet pågår.

Avsluttende

Dataene samlet i denne undersøkelsen gir oss et inntrykk av elevenes læringsutbytte innenfor mange områder av literacykompetanse. Allikevel er det bare refleksjonstekstene som var planlagt som datamateriale for å måle dette læringsutbyttet hos hele klassen. Resultatene fra disse er dermed de eneste som kan brukes med en viss grad av sikkerhet. Gitt at resultatene fra pre- og posttestene gir et riktig inntrykk av elevenes kompetanse, kan det tyde på at dette undervisningsopplegget ikke er nok til å utvikle noen dyp forståelse for bærekraftbegrepet alene. PISA-resultater viser at elever fra land der det jobbes lite utforskende og brukes høy grad av lærerstyrt undervisning, scorer bedre på faglige prestasjoner (S. Sjøberg, 2022). Dette, sett i sammenheng med resultatene fra pre- og posttestene gir grunn til å tro at et slikt undervisningsopplegg ikke er ideelt for elevenes teoretiske læringsutbytte, i alle fall ikke bedre egnet enn et mer tradisjonelt undervisningsopplegg. Derimot viser intervjuene at opplegget har vært en positiv læringsopplevelse og at elevene har fått øvd på relevante kompetanser, i alle fall det utvalget av elever som ble intervjuet. Disse positive opplevelsene mangler i større grad i de landene som scorer bra på faglige prestasjoner (S. Sjøberg, 2022). Dette er et perspektiv som ikke kan utelates når man skal fremme interesse for faget og øke læringslysten. Dette behovet er synliggjort i rapporten som reflekterer kritisk over naturfagundervisningen i Europa (Osborne & Dillon, 2008) og kommer også frem av skolens formålsparagraf og læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Opplegget er i tråd med fagfornyelsen, når man ser på hvilke ferdigheter og kompetanser elevene skal utvikle – både i overordnet del av læreplanen og læreplanen i naturfag.

Det ønskede læringsutbytte fra denne undervisningen gikk ut over hva refleksjonstekstene målte og er bredt og komplekst, slik utforskende undervisningsopplegg også ofte er (Abd-El-Khalick et al., 2004). Det er ikke realistisk at elevene skal lære seg alle kompetanser som omfattes av naturvitenskapelig literacy. Her vies det mest tid til å søke etter kunnskap om energikilder og kritisk vurdere og bruke informasjon de både finner selv og blir gitt, samt at det jobbes med aspektene rundt bærekraft. Derfor er det nok disse tingene det realistisk sett kan skje en del læring innen. Det er også sentralt at elevene skal få en opplevelse av hvordan naturvitenskap og teknologi kan brukes for å løse samfunnsproblemer gjennom samarbeid. For at læring skal finne sted i slike utforskende situasjoner, er nok tid til sekvensene hvor elevene diskuterer og kommuniserer funnene sine viktig (Haug, 2014). I denne gjennomføringen var det satt av tilstrekkelig med tid til å kommunisere funn, men ikke til å diskutere dem. Dermed er det nærliggende å tro at det teoretiske læringsutbyttet kunne vært forbedret dersom dette ble prioritert. Det er ikke tenkt at elevene skal mestre alle de nevnte literacykompetansene etter endt opplegg, men det er en tanke om at undervisningsopplegget bidrar i utviklingen av disse kompetansene og forhåpentligvis også holdninger de kan ta med seg i det virkelige liv. Dette samsvarer godt med storyline som metode. Storyline handler om mer enn tilegnelse av kunnskap og ferdigheter, det handler også om følelser og holdninger (Lander, 2011). Sistnevnte, holdninger som fremmer ønske om kvalitet, er et kjennetegn på en kritisk tenker (Kolstø 2012) og dermed relevant for naturvitenskapelig literacykompetanse.

Det bør være et mål at elevene utvikler evne til å utforske dilemmaer, vurdere informasjonen, argumentere kritisk og bidra med egne synspunkter (Kolstø, 2012). Da må elevene få øve på lesing, vurdering og argumentering i kontekst, noe de får ved bruk av historier slik som her. Gjennom storyen skaper man i dette prosjektet en ramme som lar elevene tenke selvstendig rundt sammenhengen mellom de tre dimensjonene ved bærekraftig utvikling, samtidig som elevene får erfaring med at det er mulig å møte utfordringene med kollektiv handling. Begge deler er trekk som bidrar til utdanning for bærekraftig utvikling (Jegstad & Ryen, 2020). På bakgrunn av resultatene i denne oppgaven er det ikke mulig å konkludere i forhold til elevenes læringsutbytte, men det er mulig å konkludere med at undervisningsopplegget lykkes i å legge til rette for øving innen naturvitenskapelig literacy. Elevene fikk i stor grad jobbet utforskende innen naturvitenskapelig literacy, selv om det kunne vært gjort mer systematisk.

Funnene fra denne undersøkelsen har implikasjoner for hvordan det kan lønne seg å legge opp utforskende undervisning i naturfag. All undervisning starter med planlegging. Her er et

naturlig startpunkt å se på hva slags læringsutbytte man ønsker hos elevene. Hvis det skal bestå av både et teoretisk fagutbytte og forståelse av og ferdigheter i prosess, slik som dette undervisningsopplegget gjorde, må undervisningen tilrettelegge for alt dette. Basert på forskning på effektiv undervisning (Hattie, 2009) kan det da fremstå som hensiktsmessig med lærerstyrt undervisning i kombinasjon med det utforskende arbeidet. Det bør sikres at elevene har nødvendig bakgrunnsteori, som de i det utforskende arbeidet kan få bearbeide og sette i kontekst. Å kombinere styrte og mindre styrte arbeidsmåter, kan også bidra til elevenes autonomi samtidig som de får erfare hvor komplekse sosiovitenskapelige problemstillinger er (Kolstø, 2012). Det bør planlegges for tid og anledning for læreren til å støtte elevene i å gjøre denne koblingen mellom teori og praktisk kontekst (Abrahams & Millar, 2008). I etterkant av det utforskende arbeidet bør trådene samles (Mork et al., 2018), slik at alle elevene har fått mulighet til å få med seg den samme kunnskapen. Dette kan gjøres ved refleksjon over det praktiske arbeidet, for eksempel en fagsamtale i grupper liknende intervjuet. For å se om elevene har klart å generalisere og anvende begreper bør de få anledning til å teste det i en ny kontekst, for eksempel kan en skriveoppgave liknende posttesten benyttes.

Opplevelse av undervisningen

Elevenes opplevelse av dette undervisningsopplegget utgjør ikke den største delen av verken datainnsamlingen, resultatene eller diskusjonen, men den er ikke mindre viktig av den grunn. Å klare å skape engasjerende og motiverende undervisning er et mål i seg selv om skolen skal lykkes med å øke realfagsinteressen blant elevene (Osborne & Dillon, 2008). Om undervisningen i tillegg motiverer for arbeid som bidrar til utvikling av naturvitenskapelig literacy, vil det være i tråd med læreplanens røde tråd om ferdigheter og kompetanser for fremtiden som er synliggjort i litteraturkapittelet og diskusjonen.

En av ideene bak storyline er nettopp det å skape motiverende og engasjerende undervisning (Bell & Harkness, 2012; Egan, 1986; Lander, 2011). Visse betingelser må ligge til grunn i klasserommet for å lykkes med dette (Hoy et al., 2004), så dette ble planlagt for i forarbeidet med storylinen. Med tydelig struktur og plan for timene, minskes sjansen for stadige avbrytelser. Vanskelighetsgraden må stemme for hver enkelt elev, noe som er en kjent pedagogisk utfordring (Bachmann & Haug, 2006). Storyen legger opp til at elevene selv skal finne relevant teori og anvende denne. Denne friheten gir alle elevene mulighet til å oppleve mestring, samtidig som det er rom for å gå i dybden og utfordre seg selv for de som er klare

for dette. At alle elevene får jobbe med samme opplegg og problemstilling og mot samme dannelses, altså literacykompetanse, samtidig som det differensieres gjennom elevenes ulike forutsetninger og behov, er et mål i seg selv for tilpasset opplæring i enhetsskolen (Bachmann & Haug, 2006). Slike åpne oppgaver kan allikevel være utfordrende for elevene, så lærerens rolle som veileder er sentral. Lærerens rolle som støttespiller og igangsetter er nødvendig, sett i lys av både Vygotskys sosiokulturelle læringsteori og Bruners ide om stilasbygging (Hoy et al., 2004). Den siste betingelsen for å lykkes med motiverende undervisning er autentiske oppgaver (Hoy et al., 2004), og dermed er storyen lagt til elevenes nærmiljø og til en viss grad bygget på hvordan vi fungerer sammen som et samfunn.

Historiens oppbygging er viktig når ønsket er å treffe elevene og skape engasjement, da undervisning som anerkjennes av elevene har større sannsynlighet for å oppnå ønsket læringsutbytte (Steinberg et al., 1998). Elever undertrykker om de ikke opplever at det er forventninger om at de skal få til noe og her er medelevers rolle sentral. Medelevenes anerkjennelse av aktiviteten læreren har lagt opp til virker motiverende på elevene, noe som samsvarer med observasjoner fra denne undersøkelsen. Hvis elevene opplever undervisningen som motiverende, vil det kunne bidra til positive holdninger og engasjement fra deres side, som igjen vil bidra til ønsket læringsutbytte. Historien i denne storylinen er inspirert av nøkkeltrekkene ved en historie som Egan (1986) beskriver og The Story Form Model var et nyttig hjelpemiddel her. Historien hadde en tydelig start og slutt, med fokus på et problem som skulle løses. Hendelsene som oppstod var planlagt for å skape spenning og drive historien nærmere en konklusjon. Det var klare motsetninger gjennom historien i form av både fornybare kontra ikke fornybare energikilder, kritisk tenkning og forskningsbasert argumentasjon kontra følelsesstyrt argumentasjon og økonomiske interesser kontra lokale sosiale interesser. Historien ender også med en svært tydelig og avgjørende konklusjon, valgt av elevene selv. Alt dette er med på å gi storyen en affektiv betydning og vi observerte flere emosjonelle reaksjoner hos elevene. For eksempel ble det gjentatte ganger observert utsagn som tydet på at elevene ble bekymret for eget lokalmiljø og egen hverdag. Observasjonene fra undervisningen, samt utsagn fra intervjuet, tyder på at historien har lyktes i å treffe elevene. At diskusjonen rundt storyens problemstilling fortsetter etter endt undervisning, er enda et tegn på at elevene har latt seg engasjere.

Historien bidro med å skape spenning i undervisningen. Elev 3 i intervjuet syntes det var spennende at man ikke visste hva som skjedde eller kom til å skje, samt at hen syntes det var

vanskelig å vite hva man skulle tro på og ikke. Hen opplevde det hele som ganske virkelig og ønsker gjentatte ganger gjennom intervjuet å få snakke om hva som var funnet opp og om noe av det var sant. At storyen er lagt til elevenes nærmiljø kan være en mulig forklaring på hvorfor elevene synes det var utfordrende å huske at dette først og fremst var en fiktiv historie. Det var ikke ønskelig at elevene skulle tro på og kjenne på samfunnsutfordringer fra historien utenfor undervisningen som om de var ekte, så det ble viktig for noen av elevene å få en gjennomgang på hva som var fiktivt og ikke. Samtidig kan denne virkelighetsnære opplevelsen være positiv, da engasjementet og deltakelsen ble såpass ektefølt og de var såpass motiverte. Kanskje økte det læringsutbyttet om bærekraftig utvikling? Eleven legger til at de jobbet så hardt som de ville gjort hvis det faktisk var ekte, noe som tyder på at den virkelighetsnære opplevelsen skapte engasjement og motivasjon, slik det har potensiale til (Hoy et al., 2004).

Historier kombinert med aktiviteter kan skape en utforskertrang hos elevene, som kan motivere dem til å søke kunnskap (Hovland & Storhaug, 2019). Fantasi og innlevelse kan anses som læringsverktøy i seg selv (Egan, 1986). Det tyder det på at undervisningsopplegget lykkes med å bruke dette verktøyet. Elevene responderer i mange tilfeller med spørsmål rundt det som skjer og søker selv kunnskap for å finne svar. Elevenes søken etter informasjon for å løse problemstillingen er i stor grad selvgående. Det observeres elever som søker kunnskap uten å ha fått oppdrag om dette, for eksempel elevene som undersøker hva fisjon og fusjon er og hva spalting betyr. At en stor andel elever velger å gå i dybden innen hvordan energikildene fungerer samt de dypere spørsmålene og diskusjonene som dukker opp og utforskes innad i gruppene, tyder på at elevene er relativt sterkt motiverte. Å klare å vekke denne utforskertrangen i elevene er også positivt for undervisning for bærekraftig utvikling (Jegstad & Ryen, 2020).

Elevenes fortellinger i fokusgruppeintervjuet samsvarer med observasjoner under gjennomføringen av opplegget, et stort flertall av elevene opplevde undervisningen engasjerende og motiverende. Klassens lærer kom med tilbakemeldinger på at han var positivt overrasket over elever som, ifølge han, sjeldent til aldri er aktivt deltagende i undervisningen, var koblet på og deltok aktivt. Han mente også at noen elever som vanligvis ligger på lav/middels måloppnåelse i samfunnsfag og naturfag viste middels/høy kompetanse underveis i arbeidet. En mulig forklaring på dette kan være at dette undervisningsopplegget gir elevene mer tenketid enn den vanlige undervisningen. Det er sammenheng mellom økt tenketid og

flere innspill fra elevene, elevene trekker mer evidensbaserte beslutninger og det øker andelen faglig relevante spørsmål, responser og utforskninger, også hos elever som strever mer faglig (Mork et al., 2018). Økt tenketid kan derfor ha positiv effekt på alle elevenes naturvitenskapelige literacykompetanse, uavhengig av faglig nivå.

Elevaktivt arbeid, som gruppearbeid legger til rette for, stod helt sentralt i dette undervisningsopplegget. Slikt arbeid er anerkjent for å være motiverende, øke trivselen og øke innsatsen hos elevene (Gjøsund & Huseby, 2015). Elevene som deltar i intervjuet, trekker frem det faglige samarbeidet som et av høydepunktene fra undervisningen. Det samsvarer også med observasjoner som er gjort, hvor det synes godt at elevene benytter gruppene aktivt for å løse problemene de står ovenfor. Det faglige og sosiale utbyttet samarbeidslæring kan gi sett i sammenheng, vil kunne bidra til et godt og variert læringsutbytte som gir varig kunnskap og holdninger (Gjøsund & Huseby, 2015), i tråd med undervisning for bærekraftig utvikling.

Begrensninger av studien og forslag til videre forskning

Med utgangspunkt i mangel på gode vitenskapelige studier om tverrfaglig, men fagspesifikk, storylineundervisning på ungdomsskolen (Karlsen & Lockhart-Pedersen, 2020), var dette et spennende prosjekt å prøve seg på. Med et ønske om å skape noe mer målbart og konkret enn andre storylinestudier har gjort, falt valget på å se på andre metoder for datainnsamlinger enn det som typisk blir brukt. De mest brukte datakildene er observasjon, intervju og logg (Karlsen & Lockhart-Pedersen, 2020). Vi ønsket å teste en form for pre- og posttest, inspirert av eksperiment som metode. For å begrense mengden data falt valget på å avgrense datamaterialet til denne testen og et fokusgruppeintervju, da dette ble vurdert som tilstrekkelig for å besvare forskningsspørsmålene. På bakgrunn av manglende erfaring med storylinebasert undervisning, ble det allikevel innsamlet et bredt utvalg data for å ha dette tilgjengelig dersom det planlagte valget ikke skulle gi nødvendige svar. Dette inneholdt observasjoner og elevarbeid, noe som skulle vise seg å være lurt.

Tanken bak pre- og posttesten har hele veien vært at den skulle fungere som en refleksjonstekst som skulle avdekke elevenes forståelse av bærekraftbegrepet og om de evner å generalisere begrepet og overføre det til en ny kontekst. Før gjennomføringen var det en tanke om at denne refleksjonsteksten også skulle kunne avdekke noe så komplekst som kompetanser som defineres som naturvitenskapelig literacy, redegjort for i litteraturkapittelet.

Dette viser en for naiv og snever forståelse av begrepet på daværende tidspunkt, og dermed utgjør funn fra tekstene en mindre del av resultatene enn først tenkt.

Å tolke forsøk på undervisning som eksperimenter med inspirasjon fra naturvitenskapelig struktur, kan skape et vitenskapsteoretisk problem (Skjervheim, 2002). Skjervheim er en av de som tar for seg dette. Han kritiserer det å tolke pedagogiske handlinger som rent tekniske handlinger som leder til et mål. I undervisningssammenheng har vi ikke god nok kontroll på kausale sammenhenger, men Kvernbekk (1997) argumenterer for at vi allikevel har kausale relasjoner. Altså at det læreren gjør i klasserommet har en innvirkning på læringsutbyttet og det som skjer i klasserommet. Man må dermed kunne se på kausale sammenhenger også når man forsker på undervisning. Skjervheim (2002) mener at forsøk i undervisning bør tolkes som å prøve seg frem og så lære av det, fremfor å tolke det som et naturvitenskapelig eksperiment. Det er derfor dette som ble gjort i analysen og diskusjonen av undervisningsopplegget.

En annen utfordring med refleksjonstekstene er at vi ikke hadde kontroll på elevenes forkunnskaper. Pretesten var ment som en kartlegging av elevenes begrepsforståelse av bærekraftbegrepet, men den viser ikke om elevene hadde vært borti samme problemstilling tidligere. Dersom elevene kjente til bærekraft knyttet til et av de to eksemplene, altså klesplagg eller matvare, vil det kunne ha betydning på besvarelsene. Dette gjør det mulig med besvarelser av pretest på et høyere nivå enn posttest, dersom de kjenner til det konkrete eksempelet bærekraftige klær som er brukt i pretesten. På den andre siden kan en positiv utvikling fra pre-test til posttest fremstå som at eleven har en økt begrepsforståelse og klarer å anvende denne i en ny kontekst, mens det i virkeligheten skyldes at eleven kjenner til eksempelet bærekraftig mat fra før. Dette øker vanskelighetsgraden i å analysere utviklingen fra pre- til posttest, da ønsket er å se om elevene klarer å generalisere begrepet og anvende det i nye kontekster. Derfor er det viktig at disse refleksjonstekstene ses på som utviklingstrekk og benyttes i sammenheng med andre data, det er ikke mulig å trekke endelige slutninger om effekten av undervisningsopplegget ut ifra disse testene.

Under gjennomføringen ble det fort synlig at det ikke var de store resultatene i utvikling av begrepsforståelse, når vi sammenliknet pre- og posttesten. Dette stemte ikke med inntrykket både vi som gjennomførte prosjektet eller klassens lærere hadde av elevenes utbytte av undervisningen. Elevbesvarelsene viste seg å heller ikke være egnet til å vurdere elevenes

kompetanse i naturvitenskapelige literacy i særlig stor grad. På dette tidspunktet ble det vurdert å se bort i fra pre- og posttestene som datakilde, da man vurderte det til at den trolig ikke hadde klart å måle læringen som vi mente hadde foregått i klasserommet.

I ettertid av gjennomføring, gjennom det videre arbeidet med oppgaven, har det allikevel kommet til syne en nytteverdi i pre- og posttesten som datamateriale. Det var nok naivt å tro at en så enkel test kunne avdekke noe så komplekst som naturvitenskapelig literacy. Det den derimot har bidratt med er å avdekke begrensninger ved det storyline inspirerte opplegget, først og fremst at det ikke er den mest effektive metoden for et teoretisk læringsutbytte og at det i begrenset grad generaliseres. Det har også satt søkelyset på hvor komplekst vurdering av utforskende undervisning er, noe som derfor har blitt et tema i diskusjonskapittelet.

Observasjonsnotatene skulle i utgangspunktet ikke utgjøre en sentral del av datamaterialet, men først og fremst fange konteksten og opplevelsen underveis i gjennomføringen av undervisningsopplegget. På bakgrunn av dette ble det gjennomført som en ikke-systematisk observasjon. Fordeler og ulemper ved ulik grad av systematisk og deltakende observasjon er allerede løftet frem. Det er i sammenheng med dette trukket frem at feltnotatene er preget av observatørens blikk. Det som oppleves som interessant og relevant blir notert, mens andre ting i varierende grad av bevissthet blir oversett. Sett i ettertid, etter å ha arbeidet med litteratur og de innhentede dataene, anses observasjonene nå som mer verdifulle data for å besvare forskningsspørsmålene. En systematisk observasjon gjort basert på operasjonalisering av begrepet naturfaglig literacy kunne trolig gitt et bedre datagrunnlag for å besvare oppgavens hensikt og forskningsspørsmål.

Elevarbeidene som ble samlet inn, bestående av loggbøker og powerpointer, er brukt for å få et overblikk over elevenes arbeid, som en bekreftelse på at inntrykket under observasjon og intervju stemmer. Elevarbeid blir ikke benyttet som en datakilde i denne oppgaven og dermed heller ikke analysert og drøftet. Elevarbeid kan trolig egne seg som vurderingsmateriale i storylineinspirert undervisning, da det er brukt i andre studier (Karlsen & Lockhart-Pedersen, 2020), men ikke på måten de er benyttet her. Elevene ble oppfordret til å benytte loggbøkene for å holde oversikt over ideer, tanker, funn og meninger, mens powerpointene var en skriftliggjøring av funnene rundt energikildene de utforsket. Det ble derimot ikke satt tydelige krav til innhold og det ble heller ikke fulgt opp og gitt påminnelser om underveis, så innholdet er svært varierende fra elev til elev og dermed dårlig egnet som datamateriale.

Funnene ved denne studien gir en naturlig retning videre for hva som kan være interessant å undersøke knyttet til dette eller tilsvarende opplegg. Hvordan innlemme et slikt utforskende opplegg inn i en større kontekst, som en del av en lengre periode med undervisning. For- og etterarbeid først og fremst, men også hvordan input med teori underveis kunne vært nyttig. Dette kunne for eksempel innebåret korte undervisningsseanser, faktabokser eller lignende. Slike sekvenser kunne også inneholdt eksplisitt undervisning om naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, det holder ikke å integrere i metoden i følge Mari Sjøberg (M. Sjøberg, 2018). For eksempel kunne det vært lagt inn en sekvens etter ekspertdebatten om hvordan man forholder seg til eksperter, eller såkalte eksperter, som er uenige. Det hadde også vært naturlig å se videre på lærerens rolle i gjennomføringen av et slikt praktisk opplegg. Her var læreren først og fremst den som planla for læringsøyeblikk, men tok trolig ikke en best mulig rolle i gjennomføringen av undervisningen. I gjennomføringen var læreren først og fremst en organisator og læringsutbytte kunne muligens vært større om læreren tok seg mer tid til å støtte elevene i koblingen mellom teori og praktisk arbeid.

Det er allikevel ikke bare lærerens rolle som har betydning for det teoretiske, eller generelle, læringsutbyttet til elevene. Læring er et sosialt fenomen og elevene kan også være ressurser for hverandre. I følge Vygotskys teori er samarbeidslæring i prosess med jevnaldrende en av måtene læring kan foregå på (Hoy et al., 2004). I undervisningen i dette prosjektet er det det som først og fremst foregår store deler av tiden. I et prosjekt hvor elevene har en så stor grad av frihet som i dette undervisningsopplegget, vil læreren trolig slite med å utnytte en stor andel læringsøyeblikk selv om det prioriteres mer enn her. At elevene er en ressurs for hverandre viste seg å være en stor fordel i et slikt utforskende arbeid. Det hadde dermed vært interessant å utforske balansen mellom samarbeidslæring og støtte fra lærer.

Konklusjon

Utforskende undervisning, her inspirert av storyline, er ikke den mest effektive måten å lære fagkunnskap på for elevene. Men det er heller ikke målet, verken ifølge læreplanen eller om målet er som her – utvikling av naturvitenskapelig literacykompetanse. Dette undervisningsopplegget har vært godt egnet til å motivere elevene i utforskende arbeid som fremmer naturvitenskapelig literacy. Og klarer man både å skape en story med hendelser som inkluderer de ulike literacykompetansene samtidig som man klarer å motivere elevene ved å skape en utforskertrang rundt disse, er det godt tilrettelagt for utvikling av nettopp disse kompetansene. Kompetanser læreplanen etterspør og som samfunnet mest sannsynlig vil ha behov for av sine medborgere (Blikstad-Balas, 2022; NOU 2015:8, 2015; S. Sjøberg, 2022). Kjerneelementet naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter presiserer at elevene skal forstå verden de lever i fra et naturfaglig perspektiv, noe som skal skje gjennom at elevene får undre, oppleve, utforske og erfare (Kunnskapsdepartementet, 2019). Det skaper storyline mulighet for.

Som det kanskje blir tydelig gjennom diskusjonskapittelet, har storyline som undervisningsmetode sine fordeler og ulemper – som alle andre undervisningsmetoder. Hovedfordelene i tilknytning til dette undervisningsopplegget var økt motivasjon, meningsfull kontekst, medbestemmelse og eierskap, samt at elementene ved naturvitenskapelig literacy arbeides med i sammenheng. Ulempene med bruk av metoden var at undervisningen var mindre effektivt for det teoretiske læringsutbyttet om man ønsker at alle elevene skal sitte igjen med spesifikk fagkunnskap, det innebærer et større planleggingsarbeid for læreren og det oppstår mange potensielle læringsøyeblikk som det er viktig at læreren tar tak i. De to siste punktene kan også diskuteres om egentlig er ulemper. Når man planlegger en storyline, planlegger man for en lengre periode og opplegget kan benyttes igjen. Mange potensielle læringsøyeblikk på sin side er vell egentlig en ønsket luksus i klasserommet. På bakgrunn av de mange fordelene er storyline en metode det er nyttig å la seg inspirere av, for å fremme engasjement og motivasjon hos elevene til å utvikle naturvitenskapelig literacykompetanse i en meningsfull kontekst. Denne undersøkelsen bekrefter påstanden om at storyline er godt egnet til sosiovitenskapelige problemstillinger, temaet bærekraftig utvikling og til tverrfaglig arbeid. Dette undervisningsopplegget synliggjør at en historie kan sy det hele sammen.

Refleksjonstekstene har vist at elevene lærer om bærekraftbegrepet, men ikke nødvendigvis så godt at de klarer å generalisere det. Det er dermed ikke sikkert at storyline skiller seg ut som en bedre metode for dette enn andre former for undervisning. Men å lære om bærekraftbegrepet er bare en liten del av det storyline i denne sammenhengen gir elevene. Av intervjuene og observasjonene ser vi at det er en svært motiverende metode som inkluderer mange ulike elever med forskjellige interesser. Vi ser også at opplegget naturlig differensierer og egner seg godt for de som finner temaet utfordrende, samtidig som det gir de sterkeste elevene rom for å gå i dybden. Enda mer sentralt i tilknytning til læreplanen, er det at elevene får jobbet med ferdigheter knyttet til naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter. Forholdet mellom elevstyrte og lærerstyrte læringsaktiviteter, samt frihet i utforskende arbeid opp mot mer tradisjonell undervisning er en balanse som drøftingen av dette undervisningsopplegget har vist at er utfordrende. Kanskje ville man sett enda bedre resultater med mer støtte fra lærer underveis, i form av noe eksplisitt undervisning om bærekraftbegrepet og mer tid for læreren til å følge opp hver gruppes arbeid i utforskningsprosessen. Uavhengig av dette har historien som leder undervisningstimene her, gitt en kontekst som har bidratt til helhetlig og virkelighetsnær læring om temaet bærekraftig utvikling og energikilder.

Med dette utforskende storylineinspirerte opplegget var det en forventning om læring av naturfaglig innhold, økt forståelse av naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter og økt motivasjon og interesse for faget hos elevene. Det teoretiske utbyttet blir ikke nødvendigvis verken høyere, sikret eller mer effektivt lært (Abrahams & Millar, 2008; Hattie, 2009; S. Sjøberg, 2022), men økt prosessforståelse og motivasjon finner man klare sammenhenger med utforskende undervisning i litteraturen og det samsvarer med resultatene i denne oppgaven. Og kanskje er det godt nok, det er i alle fall et steg i riktig retning sett i lys av fremtidens kompetanser og hensikten med faget (NOU 2015:8, 2015; Osborne & Dillon, 2008; S. Sjøberg, 2022). Gjennom dette storylineinspirerte undervisningsopplegget ser man den ønskede effekten at historien motiverer elevene til å undersøke og sette seg inn i ulike temaer med en følelse av at det er nyttig, samtidig som de får trent på å velge ut informasjon og ta avgjørelser slik Bell og Harkness (2012) mener storyline kan gjøre. Med historien som den røde tråden som fletter delene engasjering, utforskning, forklaringer og kommunikasjon sammen, legger undervisningen til rette for dybdelæring og fremtidsnyttige kompetanser (Lipsitz et al., 2017).

Sjøberg (2022) tar, på bakgrunn av resultater fra ulike skoleundersøkelser, til ordet for at naturvitenskapens og teknologiens muligheter til å bidra med positive løsninger for å skape en bedre verden, spesielt knyttet til klima- og miljøutfordringer, bør stå sentralt i naturfagundervisningen. Det gjør nettopp dette undervisningsopplegget og det er derfor et ønske om at det kan være et eksempel på hvordan faget kan arbeides med i skolen for at det skal være relevant for både elevene og samfunnet, slik intensjonen er i læreplanen. Samtidig gir den eksempler på måter hvordan man som lærer kan ta hensyn til noen av utfordringene ved naturfagundervisningen i Europa, løftet frem av Osbourne og Dillon (2008).

En tanke bak og et håp med undervisningsopplegget var å utvikle elevenes verdier og ferdigheter som deltakere i samfunnet vårt, ikke bare lære dem om konkrete naturfaglige og samfunnsfaglige begreper. Å bruke historier i undervisningen slik som dette undervisningsopplegget er et eksempel på, setter opplæringens verdigrunnlag i fokus. På bakgrunn av litteratur om storyline og arbeidsmåter innen naturfag sett opp mot erfaringer fra denne undersøkelsen, kan historier være godt egnet til det tverrfaglige temaet bærekraft. Bærekraftig utvikling er mye mer enn et enkelt begrep, det er et konsept, en tenkemåte og levemåte, en del av å eksistere som et velfungerende samfunn og undervisningen bør omfavne dette – noe bruk av historier har potensialet til å gjøre.

Denne kvalitative undersøkelsen har vist at det er mulig å skape et undervisningsopplegg som ivaretar store deler av læreplanen, som naturlig differensierer, gir gode muligheter for dybdelæring, kobler fagkunnskapen til den virkelige verden og naturlig fremmer ulike elementer ved naturvitenskapelig literacy. Et lavt timetall kombinert med mange og omfattende kompetansemål er en utfordring naturfagslæreren møter i undervisning basert på LK20, som går spesielt ut over mulighetene for dybdelæring (S. Sjøberg, 2022). Kanskje kan dette undervisningsopplegget ikke bare være et eksempel på hvordan undervise i tråd med fagfornyelsen, men også et eksempel man kan la seg inspirere av for å oppnå dybdelæring innenfor disse rammene læreren må forholde seg til. Å jobbe tverrfaglig gir en naturlig kontekst for dybdelæring, samtidig som det frigir timer fra flere fag. På denne måten kan man få mer tid til dybdelæring slik læreplanen etterspør. Her er det naturfag og samfunnsfag som har vært samarbeidsfagene, men det kan med enkle grep trekkes inn flere fag i prosjektet.

I denne masteroppgaven var målet å utarbeide et undervisningsopplegg som legger til rette for læring rettet mot naturvitenskapelig literacy, samtidig som store deler av både overordnet del

og læreplanen i naturfag er godt ivaretatt. Oppgaven viser at å arbeide for literacykompetanse og å jobbe i tråd med læreplanen er to sider av samme sak. I tillegg har oppgaven vist at vurdering av utforskende arbeid, her knyttet opp mot naturvitenskapelig literacy, er en utfordring. En utfordring det nå er forsøkt å komme med forslag til løsninger på, i alle fall et utgangspunkt å gå ut ifra. Dette er et spennende tema å undersøke videre i arbeidet med fagfornyelsen og naturfagets rolle for eleven og samfunnet.

Litteraturliste

- Abd-El-Khalick, F., BouJaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., ... Tuan, H.-I. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Sci. Ed*, 88(3), 397-419. <https://doi.org/10.1002/sce.10118>
- Abrahams, I. & Millar, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International journal of science education*, 30(14), 1945-1969. <https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Bachmann, K. & Haug, P. (2006). *Forskning om tilpasset opplæring H gskulen i Volda Volda*.
- Bell, S. & Harkness, S. (2012). What is Storyline? The STORYLINE APPROACH. Hentet 20. juli 2021 fra <http://www.storyline-scotland.com/what-is-storyline-2/>
- Bell, S. & Harkness, S. (2016). Storyline: From Small Beginnings to Storyline International. I P. J. Mitchell & M. J. McNaughton (Red.), *Storyline: A Creative Approach to Learning and Teaching*. Newcastle-upon-Tyne: Newcastle-upon-Tyne: Cambridge Scholars Publisher.
- Blikstad-Balas, M. (2022, 11.03.2023). Literacy. I *Store norske leksikon*. snl.no. Hentet fra <https://snl.no/literacy>
- Chalmers, A. F. (2013). *What is this thing called science?* (4th ed. utg.). Maidenhead: McGraw-Hill.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forl.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. R. B. (2018). *Research methods in education* (8th ed. utg.). London: Routledge.
- Det Norske Akademi for Språk og Litteratur. Utforske. I *Det Norske Akademis Ordbok*. Hentet fra <https://naob.no/ordbok/utforske>
- Duschl, R. (2004). International perspectives on inquiry in science education: a commentary. I F. Abd-El-Khalick, S. BouJaoude, R. Duschl, N. G. Lederman, R. Mamlok-Naaman, A. Hofstein, M. Niaz, D. Treagust & H.-I. Tuan (Red.), *Inquiry in science education: International perspectives* (bd. 88, s. 397-419). Hoboken: Hoboken: Wiley Subscription Services, Inc., A Wiley Company.
- Duschl, R. A. & Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in science education*, 38(1), 39-72. <https://doi.org/10.1080/03057260208560187>
- Egan, K. (1986). *Teaching as storytelling - An alternative approach to teaching and curriculum in the elementary school* (University of Chicago Press edition 1989. utg.)The University of Chicago Press.
- Eik, L. T. (1999). Hva er storyline-metoden? I *Storyline : tverrfaglig tilnærming til aktiv læring*. Oslo: Tano Aschehoug.
- Eskild, H. (2020). Bruk fortelling i timene. I Y. T rngren (Red.). Utdanningsnytt.no. Hentet fra <https://www.utdanningsnytt.no/fortellervirksomhet-fortelling-laererrollen/bruk-fortelling-i-timene/231087?fbclid=IwAR3nzCYObngYGNp28ve48eM4VEoMVKv9eRVKt2lzW2E8LiH7z1jNRkSvGEI>
- Fangen, K. (2010). *Deltagende observasjon* (2. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Fiskum, K. & Korsager, M. (2017). 5E-modellen i utforskende undervisning. Hentet 2023 fra <https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2049135>

- FN-sambandet. (2021, 28.10.2021). Bærekraftig utvikling. Hentet fra <https://www.fn.no/tema/fattigdom/baerekraftig-utvikling>
- FN-sambandet Norge. (2016). *Hva er bærekraftig utvikling?* [Video]. Hentet fra <https://www.youtube.com/watch?v=8WrMCdnSnqc>
- Gjørund, P. & Huseby, R. (2015). *To eller flere : basiskunnskaper i gruppepsykologi* (4. utg. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Grønmo, S. (1996). Forholdet mellom kvalitative og kvantitative tilnæringer i samfunnsforskningen. I H. Holter & R. Kalleberg (Red.), *Kvalitative metoder i samfunnsforskning* (2. utg. utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Hammersley, M. & Atkinson, P. (1996). *Feltmetodikk* (2. utg. utg.). Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement* London: Routledge.
- Haug, B. S. (2014). Inquiry-Based Science: Turning Teachable Moments into Learnable Moments. *Journal of science teacher education*, 25(1), 79-96. <https://doi.org/10.1007/s10972-013-9375-7>
- Haug, B. S. & Mork, S. M. (2018). Språket er nøkkelen til å lære naturfag. *Naturfag*, 1/18. Hentet fra <https://www.naturfagsenteret.no/c1515376/binfil/download2.php?tid=2221923>
- Haug, B. S., Mork, S. M. & Frøyland, M. (2018). Utforskende arbeidsmåter: Fra gjøring til læring. *Naturfag*, 1/18. Hentet fra <https://www.naturfagsenteret.no/c1515376/binfil/download2.php?tid=2221923>
- Hovland, B. M. & Storhaug, M. (2019). Storyline : kreativ og kritisk tenkning i historieundervisning. I(s. [131]-152). Oslo: Universitetsforl.
- Hoy, A. W., Pettersson, T., Ragnheiður, K., Nygård, M. & Solberg, M. H. (2004). *Pedagogisk psykologi*. Trondheim: Tapir akademisk forl.
- Isabelle, A. D. (2007, 11/). Teaching Science Using Stories: The Storyline Approach. *Story of the Magdeburg Hemispheres*, 31(3), 16-25. Hentet fra <https://login.ezproxy.hioa.no/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=508002131&site=ehost-live>
- Jegstad, K. M. & Ryen, E. (2020). Bærekraftig utvikling som tverrfagligtema i grunnskolens naturfag og samfunnsfag – en læreplananalyse. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 104(3), 297-312. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2020-03-07>
- Karlsen, K. H. & Lockhart-Pedersen, V. (2020). Story-based Cross-Curricular Teaching and Learning: A Systematic Mapping of the Research Literature on The Scottish Storyline Approach. *Teaching through Stories: Renewing the Scottish Storyline Approach in Teacher Education*.
- Klette, K. (1998). *Klasseromsforskning på norsk*. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Kolstø, S. D. (2012). Naturfag som forbereder til demokratisk deltagelse. I *KL Berge & JH*. Hentet fra https://www.researchgate.net/profile/Stein-Kolsto/publication/260157060_Naturfag_som_forbereder_til_demokratisk_deltagelse/links/542904ab0cf238c6ea7ce3ee/Naturfag-som-forbereder-til-demokratisk-deltagelse.pdf
- Korsager, M. (2018). Elevsamtaler som skaper faglig læring. *Naturfag*, 1/18. Hentet fra <https://www.naturfagsenteret.no/c1515376/binfil/download2.php?tid=2221923>
- Korsager, M. (2018). Utforskende undervisning og arbeidsmetoder - en introduksjon. *Naturfag*, 1/18 *Kjernen i god naturfagundervisning*. Hentet fra <https://www.naturfagsenteret.no/c1515376/binfil/download2.php?tid=2221923>

- Kunnskapsdepartementet. (2017a). *Kjerneelementer - fag i grunnskolen og gjennomgående fag i vgo*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/kjerneelementer/>
- Kunnskapsdepartementet. (2017b). Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen. Hentet fra <http://www.udir.no/lk20/overordnet-del-samlet/>
- Kunnskapsdepartementet. (2018). *Fornyelse innholdet i skolen*. Regjeringen.no. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/fornyelse-innholdet-i-skolen/id2606028/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). Læreplan i naturfag (NAT01-04). Hentet fra <https://data.udir.no/k106/v201906/laereplaner-lk20/NAT01-04.pdf?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2020a). *Innføring av nye læreplaner* Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/innforing-av-nye-lareplaner/>
- Kunnskapsdepartementet. (2020b). *Kjennetegn på måloppnåelse – naturfag 10. trinn*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/kjennetegn/kjennetegn-pa-maloppnaelse-naturfag-10.-trinn/>
- Kunnskapsdepartementet. (2020c). *Kompetansebegrepet*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stottemateriell-til-overordnet-del/film-kompetansebegrepet/>
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M. & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Kvernbekk, T. (1997). Kausalitet i pedagogikken. *Nordisk pedagogik*, 17.
- Lander, B. W. (2011). "Storyline" An Approach to Effective Teaching and Learning." An Interview with one of the Founders." *Studies in language and literature*, 30(2), 97-115.
- Lipsitz, K., Cisterna, D. & Hanuscin, D. (2017). What's the Story? Using the 5E learning cycle to create coherent storylines.(Methods. & Strategies Ideas and techniques to enhance your science teaching). *Science and Children*, 55(4), 76.
- Meld. St. 28 (2015-2016). *Fag – Fordypning – Forståelse — En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>
- Mork, S. M. (2018). Argumentasjon - sentralt for kritisk og naturvitenskapelig tenkning. *Naturfag*, 1/18. Hentet fra <https://www.naturfagsenteret.no/c1515376/binfil/download2.php?tid=2221923>
- Mork, S. M., Skår, A. R. & Haug, B. S. (2018). Å legge til rette for naturfaglege samtalar. *Naturfag*, 1/18. Hentet fra <https://www.naturfagsenteret.no/c1515376/binfil/download2.php?tid=2221923>
- NOU 2015:8. (2015). *Fremtidens skole — Fornyelse av fag og kompetanser*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>
- NSD - Norsk senter for forskningsdata. Barnehage- og skoleforskning. Hentet 13. februar 2021 fra <https://www.nsd.no/personverntjenester/oppslagsverk-for-personvern-i-forskning/barnehage-og-skoleforskning>
- OECD, O. f. E. C.-o. D. (2018). The future of education and skills: Education 2030. *OECD Publishing*. Hentet fra [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections* London: The Nuffield Foundation.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg. utg.). Oslo: Universitetsforl.

- Sampson, V., Grooms, J. & Phelps Walker, J. (2011). Argument-Driven Inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Sci. Ed*, 95(2), 217-257.
<https://doi.org/10.1002/sce.20421>
- Sjøberg, M. (2018, 5. desember 2018). Er naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter et mål eller en metode i den nye læreplanen? Hentet 28. juli 2021 fra
<https://forskning.no/barn-og-ungdom-debattinnlegg-naturvitenskap/er-naturvitenskapelige-praksiser-og-tenkemater-et-mal-eller-en-metode-i-den-nye-laereplanen/1266812>
- Sjøberg, S. (2022). *Naturfag som allmenndannelse : en kritisk fagdidaktikk* (4. utgave. utg.). Oslo: Gyldendal.
- Skjervheim, H. (2002). Det intrumentalistiske mistaket. I *Mennesket*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Språkrådet og Universitetet i Bergen.). Fantasi. I. Bokmålsordboka. Hentet 17 juli 2021 fra
https://ordbok.uib.no/perl/ordbok.cgi?OPP=fantasi&ant_bokmaal=5&ant_nynorsk=5&begge=+&ordbok=begge
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, Calif: Sage.
- Steinberg, L., Epstein, J. L. & Owen, J. D. (1998). Standards outside the Classroom. *Brookings Papers on Education Policy*, (1), 319-357. Hentet fra
<http://www.jstor.org.ezproxy.oslomet.no/stable/20067200>
- Tjora, A. H. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Tudge, J. (1990). Vygotsky, the zone of proximal development, and peer collaboration: Implications for classroom practice. I L. C. Moll (Red.), *Vygotsky and Education: Instructional Implications and Applications of Sociohistorical Psychology* (s. 155-172). Cambridge: Cambridge University Press.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Powerpoint benyttet under gjennomføringen



Bærekraftig utvikling

- <https://www.youtube.com/watch?v=8WrMCdnSnqc&t=86s>

Lillestrøm kommune

1. januar 2020 ble Sørum, Fet og Skedsmo kommune til Lillestrøm kommune.

Kommunesammenslåingen førte til en vanskelig økonomisk situasjon.



E-POST OM NEDSKJÆRINGER





Trine Myrvold Wikstrøm
to: 14.05.2020 16:31
Til: Alle ansatte Lillestrøm kommune

Hei

Kommunenes økonomi opptar mange for tiden. Det er en utfordrende økonomisk situasjon i Lillestrøm kommune.

I februar viste tallene at vi vil få et merforbruk i år på 100 millioner kroner dersom dagens utvikling fortsetter. Dette betyr at vi må gjennomføre ulike tiltak for å få budsjettet i balanse. I tillegg må vi jobbe kontinuerlig med ulike tiltak de neste fire årene, som gjør det mulig for oss å drive mer effektivt. Vi tar grep tidlig for å justere kursen - og er godt i gang med arbeidet, slik at vi kommer i mål.

I første fase, der vi skal korrigere årets budsjett, vil jeg i uke 23 presentere ulike alternative økonomiske innsparinger for politikerne. Hvilke tiltak som kan bli aktuelle er det for tidlig å si noe om. Nå jobbes det i hele organisasjonen med å se på aktuelle tiltak. Dette er en prosess hvor de tillitsvalgte er involvert.

I uke 23 presenteres det endelige forslaget for ansatte og politikere. Den 10. juni skal formannskapet behandle saken og gi sin innstilling. Til slutt skal kommunestyret behandle saken 17. juni. Vi er 9000 dyktige ansatte i Lillestrøm kommune. I neste fase, over sommerferien og fram til 2023, ønsker jeg å invitere til et felles og langsiktig prosjekt for å drive kommunen mest mulig effektiv med gode tjenester til en pris tilpasset vår nye økonomiske hverdag. Mitt mål er at vi skal ha forutsigbare og langsiktige økonomiske rammer, som gir oss mulighet til å videreutvikle og forbedre tjenestene til våre innbyggere.

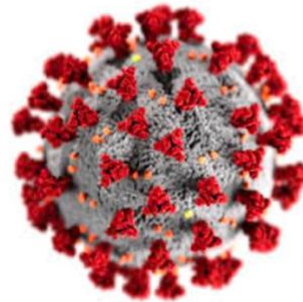
Vi er en ny kommune. I fjor høst deltok mange ledere, ansatte og tillitsvalgte i arbeidsgrupper for å organisere og bygge Lillestrøm kommune på best mulige måte. Dette arbeidet skal også fortsette fremover. Vi må samarbeide, tenke smart og gjøre nye og kloke grep, det vil gi nye økonomiske muligheter for Lillestrøm kommune.

Vennlig hilsen
Trine Myrvold Wikstrøm
Kommunedirektør
Jonas Lies gate 18, 2000 Lillestrøm
www.lillestrom.kommune.no
www.facebook.com/lillestrom.kommune.no/



12. Mars 2020: Covid-19

- Smittevernstiltak (utstyr)
- Utgifter til å betale ansatte for overtid
- Dagpenger til de som har mistet jobben
- Ekstra stillinger innen renhold og vaktthold
- Tapte inntekter fra avlyste arrangementer



Noen av kuttene som er foreslått

- Kommunen kutter sin støtte til kollektivtransport
- Kommunen kutter støtte til fritids- og idrettsforeninger
- Gå over fra PC til skrivebøker og bruk av de fagbøkene skolene allerede har
- Fjerne friminutt fra barne- og ungdomsskoler, som vil gi lærerne kortere arbeidsdager og det kan spares på lønnskostnader
- Egenandel på 50% på alle helsetilbud
- OUT (Oppsøkende UteTeam) avvikles
- Kutt i antall sykehjemsplasser

Diskuter i gruppa før vi tar det felles:

- Hva tenker dere om disse forslagene til nedskjæringer?
- Hvilke konsekvenser vil dette få for innbyggerne i Lillestrøm kommune?



Sportliche Leistung AS investerer

- Nå, januar 2022, har kommunen innsett at tiltakene som ble gjort ikke har hjulpet nok
- Det er ikke flere krisepakker eller annen hjelp å få fra regjeringen
- Sportliche Leistung AS har sett en mulighet i å investere i Lillestrøm kommune
- Ordfører Jørgen Vik har takket ja til tilbudet og signert en avtale som gjør at selskapet kan drifte kommunen slik de ønsker
- Ordføreren har forhandlet frem en avtale om 26 plasser i selskapet. Disse plassene skal innbyggere i kommunen fylle og deres oppgave er å representere innbyggerne.
- Det er dere som skal fylle disse plassene!



Lage ID-kort

- Bruk utdanning.no for å bli kjent med yrket ditt, skriv notater i skriveboka
- Planlegg i skriveboka:
 - Et fiktivt navn
 - Hva du skal fylle inn på begge sider av kortet
- Før inn det du har planlagt på ID-kortet
- Lever inn ID-kortet før vi tar friminutt

NAVN: Thea Heimstad

ALDER: 24 år

YRKE: Lærer

Sivil status: Samboer

LIKER:

- God mat
- Se på serier
- Helg

LIKER IKKE:

- Dårlig vær
- Stress
- Urettferdighet

DET GODE LIV FOR MEG?

TRE STIKKORD:

- En trygg og stabil hverdag
- En trygg jobb
- Familie og venner som er glad

Hvilke egenskaper har du som gjør at du er en god representant for lokalsamfunnet?

- Omsorgsfull
- Strukturert
- Engasjert
- Samfunnsengasjert
- Opptatt av miljøet
- Opptatt av arbeidsplasser
- Opptatt av rettferdighet

Hvilke verdier er viktige for deg at blir ivare tatt i samfunnet du bor i? Kryss av ved en eller to:

1. Miljø
2. Helse
3. Økonomi
4. Arbeidsplasser
5. Utdanning

På hvilken måte kan du, i din rolle, være en god representant for kommunens innbyggere?

- Ta utgangspunkt i ID-kortet ditt og hvilken kunnskap du har gjennom ditt yrke.
- Diskuter med gruppa
- Skriv i skriveboka du har fått om hva din rolle tenker

The image shows the top section of a presentation slide. On the left, there is a solid green vertical bar containing the text 'LILLESTRØM KOMMUNE' in white, bold, uppercase letters. To the right of this bar is a light green background featuring a network of interconnected nodes and lines, resembling a molecular or data network structure. A small white plus sign and a dot are visible in the upper right area of the network.

**LILLESTRØM
KOMMUNE**

Presentasjonsrunde

- Vi forteller klassen om hvem vi nå er

Byggeplaner

- Diskuter avtalen i gruppa, husk at du har et ID-kort som sier noe om hva som er viktig for din rolle.
- Dele tanker felles med klassen



INNLEGG I ROMERIKES BLAD

Romerikes Blad

rb.no

Prøv Digital +Alt: 5 kr for 5 uker. Full digital tilgang til Romerikes Blad og 70 andre aviser. [Bestill her](#)

Abonnementet forges automatisk til 249 kr per mnd, og løper til det sies opp.

SISTE NYTT **SISTE (+)** Nakstad ber kommunene på Romerike om å være forberedt: ...

7 min **Stor politisksjon:** Mann pågrepet etter trusselsituasjon

14:31 **Ahus innfører** besøkstopp

14:04 (+) Ordførere på Romerike ber om felles tiltak - vil følge situasjonen tett

12:52 (+) Senterstjefen beskjed: - Lytt til Dem Høe, punkturn

Kraftige reaksjoner på bygging av kullkraftverk i Lillestrøm!

Flere innbyggere i Lillestrøm kommune er sjokkerte etter at det tidligere denne uken ble kjent at en utenlandsk investor planlegger å gjøre Lillestrøm til et idrettsmekka, som skal driftes med kullkraft.

Hva tenker din rolle om valg av strømforsyning fra Kohle Strom?

- Husk å ta hensyn til ID-kortet ditt.
- Diskuter i gruppa
- Skriv i skriveboka, du skal skrive hva din rolle tenker
- Vi deler tanker felles

Ekspertdebatt

Randi Kristoffersen,
forsker ved UiO

Robert Hermansen,
medlem av
facebookgruppa kull
er kult

Hva tenker dere om argumentene Randi og Robert presenterte her?

- Diskuter i gruppa
- Noter i skriveboka
- Felles samtale

The logo for Lillestrøm Kommune features a dark green vertical bar on the left containing the text 'LILLESTRØM KOMMUNE' in white. To the right is a light green background with a network of interconnected nodes and lines, resembling a molecular or data structure. A small white plus sign and a dot are visible in the upper right of this section.

**LILLESTRØM
KOMMUNE**

Gruppenes energikilder

1: Kullkraft

2: Vannkraft

3: Kjernekraft

4: Vindkraft

5: Geotermisk varme

6: Bioenergi



Powerpoint- innhold

- Powerpoint skal brukes for å presentere energikilden dere jobber med
- Powerpointen skal være utgangspunktet for debatten vi skal ha i morgen
- Overskrift
- Bilder eller tegninger
- Informasjon, husk å oppgi kilder

Jobb med powerpointen

- Powerpointen må fullføres i dag.
- Når dere er ferdige: planlegg hvordan dere skal fremføre powerpointen deres (3 min fremføring).
 - Hvem skal si hva?
 - Hvilke spørsmål kan dere få fra de andre gruppene? Hva/hvordan svarer dere på disse?

The logo for Lillestrøm Kommune is a rectangular graphic divided into two vertical sections. The left section is a solid green color, and the right section is a lighter green color with a network of thin lines connecting small circular nodes, resembling a web or a data network. The text 'LILLESTRØM KOMMUNE' is written in white, bold, uppercase letters on the green background.

**LILLESTRØM
KOMMUNE**

Plan for debatten



Forberedelse til debatt– 10 min

- Forbered dere på fremføring
- Prøv så godt dere kan å forberede dere på debatten:
 - Hva kan dere få spørsmål om og hvordan svare på disse?

Tid for å stemme

- Dere stemmer individuelt
- Dere skal velge hvilken energikilde dere mener investoren bør bruke
- Dere skal begrunne svaret deres

- Legg inn bilde av stemmeseddelen her



Skal vi signere avtalen fra investoren?

- Har vi noen innvendinger?



Dere har tatt et valg

- Hvordan påvirker dette valget Lillestrøm kommune?



Vedlegg 2 – Intervjuguide

Fokusgruppeintervju

1. Dere har nå levd dere inn i en verden som er skapt av oss lærere og dere elever sammen og dere har løst problemer som har dukket opp underveis. Hvordan syns dere det var å jobbe på denne måten?
2. Hvordan gikk dere frem når dere skulle finne informasjon om energikilder?
3. Dere fikk besøk av to som fortalte dere om energikilder, en forsker og et medlem i norsk kullkraftforening. Hva gjorde dere med den informasjonen de kom med?
4. Tenkte dere annerledes om hvilken energikilde dere ville stemme for etter å ha hørt de andre presentasjonene?
5. Hvordan ville dere gått frem for å løse en lignende problemstilling som det dere har jobbet med nå, for eksempel om man bør kjøre el-bil eller biler som går på fossilt brensel?
6. Hvilke energikilder tenker dere er bærekraftige?
7. Hva tenker dere kan være grunnen til at det flere steder i verden ikke brukes bærekraftige energikilder?
8. Hvilke samfunnsfaglige tema tenker dere at vi har vært innom i løpet av disse to ukene?
9. Synes dere det vi har jobbet med er realistisk for samfunnet utenfor klasserommet? Hvorfor/hvorfor ikke?
10. Ser du noen spørsmål i samfunnet i dag som ligner på det vi har jobbet med i denne storylinen?
11. Hva har dere lært etter å ha vært med på dette opplegget?
Hva husker dere best?

Vedlegg 3 - Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet om:

Tverrfaglig samarbeid om utdanning for bærekraftig utvikling

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke om hvordan undervisningsmetoden storyline kan fungere som undervisningsmetode for å lære naturfag og samfunnsfag med bærekraftig utvikling som tema. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Vi er to lærere som ved siden av jobb i ungdomsskolen, går et masterstudium hvor vi fordyp oss i undervisningsfagene våre. Vi skal gjennomføre et felles prosjekt som skal resultere i individuelle masteroppgaver. Den ene vil være samfunnsfaglig rettet, den andre naturfaglig rettet. Det vil ikke komme frem personidentifiserende informasjon i masteroppgavene, alt vil bli anonymisert. Formålet med oppgaven er å bidra med erfaringer og inspirasjon til andre lærere om et sentralt tema i den nye læreplanen, bærekraftig utvikling.

Vi ønsker å undersøke en undervisningsmetode, storyline, som er kjent for å være motiverende for elever. Metoden tilpasser seg elevenes faglige nivå. Den gir elevene mulighet til å undersøke relevante problemstillinger knyttet til reelle og i ulik grad virkelighetsnære situasjoner. Målet er at elevene skal lære både naturfag og samfunnsfag, samt andre ferdigheter som skal utvikles på skolen som kritisk tenkning, argumentasjon og samarbeid. Elevene skal få jobbe med å løse problemer gjennom å finne relevant informasjon og drøfte ulike sider av hvert problem. Dette prosjektet vil omfatte en klasse og foregå over 8 timer fordelt på to uker.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

OsloMet er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi har spurt om å få låne en klasse ved X skole for gjennomføring av prosjektet. Basert på vår forespørsel har lærerne til klasse X vist interesse for gjennomføring av et slikt opplegg. Du som foresatt får dette informasjonsskrivet fra klassens lærere.

Hva innebærer det for deg å delta?

Ved å skrive under på dette informasjonsskrivet lar du oss innhente opplysninger basert på ditt barns deltakelse i prosjektet. Dette innebærer:

1. Vi skriver notater av det vi observerer i klasserommet under prosjektet. Vi noterer kun faglig aktivitet. Navn, annen personlig informasjon eller observasjoner som ikke er relevant for fagene vil ikke bli notert på noe tidspunkt.
2. Elevene skal svare på et åpent faglig spørsmål før og etter gjennomføring av undervisningen. Hensikten er å undersøke hva elevene tenker om hva et bærekraftig samfunn er.
3. I etterkant av prosjektet ønsker vi å intervju noen av elevene som har deltatt. Intervjuene vil foregå i grupper på tre til fem elever. Her vil vi stille faglige spørsmål om det de har vært innom i undervisningen, og spørsmål om deres opplevelse av undervisningsopplegget. Intervjuene vil foregå som en samtale mellom elevene. Intervjuene vil bli filmet for å få god oversikt over samtalen som foregår. Så fort samtalen er skrevet ned vil videoopptakene bli slettet. Videoene vil kun bli benyttet av oss som gjennomfører opplegget. De vil ikke deles med verken X skole, OsloMet eller andre aktører. Om ønskelig kan du som foresatt få se hvilke spørsmål elevene vil få under intervjuet på forhånd.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å la ditt barn delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil la eleven delta eller senere velger å trekke eleven fra prosjektet. Ditt barn vil fortsatt delta i undervisningen sammen med resten av klassen, men vi vil ikke benytte elevens deltakelse i våre oppgaver. Det er også mulig å la oss samle inn informasjon som ikke er personidentifiserende, men for eksempel ikke la eleven bli intervjuet. Dette velger du på siste side av dette informasjonsskrivet. Deltakelse vil ikke påvirke elevens forhold til skolen eller lærere.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Det er kun vi som gjennomfører opplegget som vil ha tilgang til video av intervjuene. Annen informasjon vi innhenter, som anonymiserte notater av elevenes aktivitet og elevarbeid, vil være tilgjengelig for oss og våre veiledere ved OsloMet (Charlotte Aksland og Siv Eie).

Elevarbeid som samles inn vil være uten elevenes navn. Arbeid som leveres elektronisk vil bli oppbevart uten navn på egen lagringsenhet og vil ikke være tilgjengelig for andre. All innhentet informasjon vil bli slettet etter endt masteroppgave, ved slutten av skoleåret 2020-2021. Videoopptak vil også bli oppbevart på egen lagringsenhet og vil bli slettet så fort samtalen har blitt skrevet ned og anonymisert. Samtykkeskjemaer vil bli oppbevart innelåst.

De publiserte masteroppgavene vil ikke inneholde noe personidentifiserende informasjon.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

All innhentet informasjon vil bli slettet etter endt masteroppgave, ved slutten av skoleåret 2020-2021. Videoopptak vil bli slettet tidligere, når samtalene er transkribert.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,

å få rettet personopplysninger om deg,

å få slettet personopplysninger om deg, og

å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra OsloMet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med OsloMet ved studenter:

Navn: Thea Heimstad

E-post: s313587@oslomet.no

Tlf: 41560497

Navn: Tonje Dalberg

E-post: s313439@oslomet.no

Tlf: 92037743

Veiledere:

Navn: Charlotte Aksland

E-post: charlotte.aksland@oslomet.no

Navn: Siv Eie

E-post: siv.eie@oslomet.no

Vårt personvernombud: Ingrid S. Jacobsen, personvernombud@oslomet.no

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:
NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på
telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig

Charlotte Aksland

Siv Eie

Student

Thea Heimstad

Tonje Dalberg

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Tverrfaglig samarbeid om utdanning for bærekraftig utvikling» og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til at mitt barn kan:

besvare en oppgave om hva eleven tenker at et bærekraftig samfunn er
bli observert på faglig deltakelse som blir notert anonymt
bli intervjuet i gruppe i etterkant av undervisningen

Jeg samtykker til at opplysninger om mitt barn:

_____, behandles frem til prosjektet er avsluttet.

(Signatur av foresatt, dato)

