

Botanisk hage som alternativ læringsarena

En kvalitativ studie av hvilket potensiale biologilærere ser i alternative læringsarenaer generelt og botaniske hager spesielt, med Ringve botaniske hage som et spesifikt eksempel.

Anja Kleppan Engelsen

Master i realfag

Innlevert: mai 2016

Hovedveileder: Eli Munkebye, PLU

Medveileder: Vibekke Vange, SN
Tommy Prestø, SN

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Program for lærerutdanning

Forord

Sommeren 2014 kom jeg i kontakt med Tommy Prestø fra NTNU Vitenskapsmuseet i forbindelse med en sommerjobb jeg skulle ha ved Kongsvoll fjellhage der han er bestyrer. Han syntes det var spennende at jeg gikk lektorutdanningen i realfag (LUR), og så muligheten for meg til å skrive en masteroppgave knyttet opp mot en av de botaniske hagene til NTNU Vitenskapsmuseet (Kongsvoll fjellhage og Ringve botaniske hage). Dette var noe jeg syntes hørtes interessant ut, og prosessen mot min masteroppgave var satt i gang. Det tok likevel nesten et år før jeg, i samarbeid med Tommy og Vibekke Vange, daglig leder for Ringve botaniske hage, bestemte meg for å undersøke Ringve botaniske hage sitt potensiale i biologiundervisningen ved videregående skole.

Vibekke ga meg frie tøyler når det gjaldt å finne ut hva jeg ville undersøke i forbindelse med min oppgave så lenge det var rettet mot videregående skole. Friheten har både vært veldig deilig å ha, men også utfordrende når det kom til avgrensning av tema og problemformulering. Det siste året har vært preget av oppturer og nedturer, frustrasjoner og gleder i forbindelse med arbeidet med denne oppgaven. Nå til slutt står jeg igjen med nyttige og verdifulle erfaringer jeg vil ta med meg inn i læreryrket.

Oppgaven hadde ikke blitt til uten hjelp og støtte fra andre. Jeg vil først og fremst rette en stor takk til mine veiledere Eli Munkebye og Vibekke Vange, som har gitt verdifulle råd og god veiledning gjennom hele prosessen. Jeg vil også takke alle informanter som har stilt opp på intervju, og gode venner som har kommet med verdifulle tilbakemeldinger og oppmuntringer når jeg har stått fast. En spesiell takk til Morten som bidro med fine bilder av hagen, og ekstra støtte når jeg nesten holdt på å gi opp. Også takk til min mor, som har lest korrektur på store deler av oppgaven, og hunden Kalita som har gitt kos når det trengtes som mest.

Trondheim, mai 2015

Anja Kleppan Engelsen

Sammendrag

Alternative læringsarenaer er viktige i biologiundervisningen, og en botanisk hage er et eksempel på en slik arena som ikke har fått så mye oppmerksomhet, særlig ikke i Norge. Denne oppgaven er innenfor den kvalitative forskningstradisjonen, med en fenomenologisk tilnærming der fenomenene *alternative læringsarenaer*, *botaniske hager* og *Ringve botaniske hage* har blitt studert. Erfaringene og tankene til fem biologilærere rundt disse fenomenene har blitt undersøkt ved hjelp av semistrukturerte intervjuer. Lærerne besvarte også et spørreskjema, samt fylte ut vurderingsskjemaer for å gi tilbakemeldinger på skisser til undervisningsopplegg aktuelle å gjennomføre for biologi 1- og biologi 2-klasser ved Ringve botaniske hage. Lærerne ble presentert for skissene under intervjuene. Resultatene viser at samtlige av lærerne ser på alternative læringsarenaer som hensiktsmessige og nødvendige for biologiundervisningen, da de gir muligheter for å gi elevene et faglig utbytte, motivere dem, vise fram det lokale næringslivet og fremtidige arbeidsmuligheter. Slike arenaer skaper videre variasjon i undervisningen, gir mulighet for tilpasset opplæring, og er nødvendig å benytte for å oppfylle mål i læreplanen LK06. Når det kommer til botaniske hager spesielt ser lærerne blant annet et potensial ved at denne arenaen huser levende planter, er tilgjengelig, gir gode konkretiserings- og eksemplifiseringsmuligheter og har ansatte som kan bidra positivt til elevenes læring. Lærerne ser en fordel i å la eksterne fagpersoner som arbeider ved alternative læringsarenaer bidra i en eller flere faser av et undervisningsopplegg (forarbeid, gjennomføring, etterarbeid). Dette feltet innenfor biologididaktikk vil bli tilført nyttig kunnskap dersom fremtidige studier ser på hvordan elever oppfatter botaniske hager som alternative læringsarenaer, og undersøker hvilket utbytte en faktisk ekskursjon gir elevene.

Abstract

Out-of-school learning environments are important in biology, and a botanical garden is an example of such a location. Botanical gardens have not received as much attention as museums and natural environments, especially not in Norway, and is therefore interesting and important to investigate. This thesis is within the qualitative research tradition, with a phenomenological approach to study out-of-school learning environments, botanical gardens and Ringve Botanical Garden. The experiences and thoughts of five biology teachers have been studied using semi-structured interviews. The teachers also answered a questionnaire and filled out evaluation forms to give feedback on sketches of educational lessons for biology classes in Norwegian high schools that were possible to use at Ringve Botanical Garden. The teachers were presented to these sketches during the interviews. All teachers said that out-of-school learning environments is appropriate and necessary to use in biology since they provide opportunities to give students suitable learning experiences, motivate them, show them local businesses and future careers, create variation in teaching and because it is necessary to use such environments to fulfil the goals of the curriculum in LK06. When it comes to botanical gardens particularly, the teachers could see a potential using such a location because it displays living plants, are easy to access, give opportunities for concretization and exemplification, and have staff that can contribute positively to students learning. The teachers said that it is an advantage to let professionals working at the out-of-school learning environments contribute in one or more of the phases of a lesson (preparation, implementation, follow-up work). Future studies can examine how students perceive botanic gardens as out-of-school learning environments and which benefit students gets from actual implementations.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	13
1.1	Studiens formål	13
1.2	Bakgrunn for valg av tema	13
1.3	Problemformulering	14
1.4	Metodiske valg og avgrensninger	15
1.5	Begrepsavklaringer.....	15
1.6	Oppgavens oppbygning.....	16
2	Teori.....	17
2.1	Alternative læringsarenaer i biologiundervisningen	17
2.2	Botanisk hage som alternativ læringsarena	18
2.2.1	Bruk av botaniske hager i undervisningen i Norge.....	21
2.2.2	Bruk av botaniske hager i undervisningen i resten av verden	22
2.3	Begrunnelser for bruk av alternative læringsarenaer i biologiundervisningen	22
2.4	Utfordringer med å benytte alternative læringsarenaer i undervisningen	28
2.5	Hva må til for at en ekskursjon til en botanisk hage skal føre til et hensiktsmessig utbytte?..	29
2.5.1	God planlegging og tilrettelegging for hver enkelt klasse	29
2.5.2	For- og etterarbeid.....	30
2.5.3	Elevaktivitet	31
2.5.4	Positive opplevelser	31
2.5.5	Passende tidspunkt	32
3	Metode	33
3.1	Forskningsdesign.....	33
3.2	Utvalg	33
3.3	Datainnsamling.....	34
3.3.1	Spørreskjema.....	34
3.3.2	Kvalitativt intervju	34
3.3.3	Vurdering av undervisningsopplegg	36
3.4	Databehandling.....	38
3.4.1	Transkripsjon	38
3.4.2	Analyse av intervjuer	40
3.5	Studiens kvalitet	42
3.5.1	Reliabilitet.....	42

3.5.2	Validitet.....	44
3.5.3	Generaliserbarhet	46
3.6	Etiske betraktninger.....	47
4	Resultater	49
4.1	Lærernes bakgrunn.....	49
4.2	Lærernes forståelse av og erfaring med alternative læringsarenaer i biologiundervisningen .	51
4.2.1	Lærernes bruk av alternative læringsarenaer i sin undervisning	51
4.2.2	Hvorfor bruker lærerne alternative læringsarenaer i biologiundervisningen?.....	52
4.2.3	Utfordringer med å bruke alternative læringsarenaer i biologiundervisningen	56
4.3	Lærernes erfaring med botaniske hager i biologiundervisningen	58
4.3.1	Lærernes erfaring med bruk av Ringve botaniske hage.....	59
4.4	Muligheter og utfordringer med botanisk hage som en alternativ læringsarena.....	60
4.4.1	Faglig utbytte	61
4.4.2	Oppfylle mål i den generelle delen av læreplanen.....	62
4.4.3	Samarbeid med hagens ansatte	63
4.4.4	For- og etterarbeid.....	64
4.4.5	Elevenes motivasjon	64
4.4.6	Tidsbruk og tidsklemma	65
4.4.7	Gratisprinsippet.....	66
4.4.8	Er et besøk ved en botanisk hage en velegnet biologiekskursjon?	67
4.5	Lærerens forståelse av undervisningsoppleggene	68
4.5.1	Opplegg for biologi 1	69
4.5.2	Opplegg for biologi 2.....	72
4.5.3	Generelt om hvordan lærerne ser for seg å inkludere oppleggene i sin undervisning.....	76
5	Diskusjon	77
5.1	Hvorfor benytter biologilærere alternative læringsarenaer i undervisningen?.....	77
5.1.1	Begrunnelser for å benytte alternative læringsarenaer.....	77
5.1.2	Utfordringer med å benytte alternative læringsarenaer	79
5.2	Hva kan gjøre en botanisk hage til en egnet arena for en biologiekskursjon?	80
5.3	Hvordan ønsker biologilærere at undervisningen ved en botanisk hage skal foregå?	82
5.3.1	Aktuelle fagområder	82
5.3.2	Når på året kan det være interessant å bruke en botanisk hage i undervisningen?.....	85
5.3.3	Hvor lenge er det aktuelt å være på Ringve med en klasse?.....	87
5.3.4	Sammenhenger mellom lærernes erfaring med, og oppfatning av, Ringve.....	87

5.3.5	Grad av planlegging, tilrettelegging og assistanse fra ansatte ved den botaniske hagen.	88
5.3.6	Legge til rette for for- og etterarbeid	91
5.3.7	Legge til rette for aktive elever	91
6	Avslutning.....	95
6.1	Sammenfattende konklusjon	95
6.2	Anbefalinger med utgangspunkt i mine funn.....	96
6.3	Veien videre	97
7	Litteraturliste.....	99
	Vedlegg.....	105
	Vedlegg 1: Informasjonsskriv.....	105
	Vedlegg 2: Spørreskjema.....	106
	Vedlegg 3: Intervjuguide	108
	Vedlegg 4: Skisser til undervisningsopplegg – Biologi 1.....	111
	Vedlegg 5: Skisser til undervisningsopplegg – Biologi 2.....	113
	Vedlegg 6: Vurderingsskjemaer for undervisningsopplegg	115
	Vedlegg 7: Tillatelse fra NSD.....	117
	Vedlegg 8 (digitalt): Transkribert intervju A.....	119
	Vedlegg 9 (digitalt): Transkribert intervju B	119
	Vedlegg 10 (digitalt): Transkribert intervju C	119
	Vedlegg 11 (digitalt): Transkribert intervju D.....	119
	Vedlegg 12 (digitalt): Notater fra intervju E.....	119

Tabell- og figuroversikt

Tabell 1. Oversikt over de seks hageanleggene i Ringve botaniske hage	19
Tabell 2. Oversikt over de seks største botaniske hagene i Norge og hvem som eier og drifter disse ..	21
Tabell 3. Oversikt over de fagområdene som belyses i skissene til undervisningsopplegg	37
Tabell 4. Betydningen av karakterene lærerne kunne gi til skissene av undervisningsoppleggene.	38
Tabell 5. Eksempler på forenkling av transkribert materiale.....	39
Tabell 6. Kategoriene benyttet for å systematisere datamaterialet.	40
Tabell 7. Eksempler på hvordan meningsfortattede utsagn ble kategorisert, markert og omformulert.	41
Tabell 8. Skjematisk oversikt over informantene.	49
Tabell 9. Uttalelser om hvordan de bruker alternative læringsarenaer i sin undervisning	51
Tabell 10. Hovedgrunner til at lærerne benytter alternative læringsarenaer i undervisningen.....	53
Tabell 11. Legger læreplanen til rette for alternative læringsarenaer i undervisningen?	53
Tabell 12. Lærernes formening om gratisprinsippet.....	57
Tabell 13. Lærernes erfaring med Ringve botaniske hage	58
Tabell 14. Hvilke fagområder informantene så for seg som aktuelle å få dekket ved Ringve	62
Tabell 15. Lærernes vurdering av skissene til undervisningsopplegg for biologi 1 og 2	68
Tabell 16. Tilbakemeldinger på opplegg 1 (samspill - pollinering) for biologi 1	69
Tabell 17. Tilbakemeldinger på opplegg 2 (forsvar og miljøtilpasningee) for biologi 1	70
Tabell 18. Tilbakemeldinger på opplegg 3 (systematikk og biologisk mangfold) for biologi 1	71
Tabell 19. Tilbakemeldinger på opplegg 4 (frøspredning) for biologi 1	71
Tabell 20. Tilbakemeldinger på opplegg 1 (klassifisering) for biologi 2	73
Tabell 21. Tilbakemeldinger på opplegg 2 (plantesystematikk) for biologi 2.....	73
Tabell 22. Tilbakemeldinger på opplegg 3 (økosystemers utvikling) for biologi 2	74
Tabell 23. Lærernes tilbakemeldinger på opplegg 4 (evolusjon) for biologi 2.....	75
Figur 1. Plantesystemet.....	19
Figur 2. Arboretet.....	19
Figur 3. Renessansehagen.....	19
Figur 4. Parken.....	20
Figur 5. Primulahagen.....	20
Figur 6. Gamlehagen.....	21

1 INNLEDNING

1.1 STUDIENS FORMÅL

Ingen studier i Norge har sett på bruk av botaniske hager i biologiundervisningen ved videregående skole, og jeg ønsker med denne studien å vise fram potensialet til denne alternative læringsarenaen. Formålet med studien er å undersøke hvordan biologilærere i Trondheimsområdet oppfatter Ringve botaniske hage (senere kun kalt Ringve) som en alternativ læringsarena, og hvordan og hvorfor de eventuelt ønsker å benytte denne arenaen. Resultatene vil siden kunne brukes til å utforme undervisningsopplegg og legge til rette for at biologilærere ved videregående skoler tar med elever til Ringve. Videre vil informasjonen fra denne studien kunne inspirere andre botaniske hager og andre lærere til henholdsvis å legge til rette for og benytte seg av botaniske hager i undervisningen. For å kunne undersøke botaniske hager som alternative læringsarenaer, bør også lærerens syn på og bruk av alternative læringsarenaer generelt belyses. Derfor er dette noe som også undersøkes i studien.

Studien skal fremheve hvordan biologilærere med ulik erfaring og bakgrunn ser på å bruke en botanisk hage i sin undervisning, samt deres eventuelle behov for tilrettelegging når det gjelder hvilke fagområder de ønsker å belyse, og hvordan undervisningen av disse skal legges opp. Jeg vil understreke at studien ikke er ment å fungere som en oppskrift på hvordan et undervisningsopplegg for en biologiklasse bør legges opp i en botanisk hage.

1.2 BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA

Jeg ønsker å studere skolefaget biologi nærmere fordi det er et fag for fremtiden. Det trengs kompetanse i biologi i en rekke samfunnssammenhenger (miljøproblematikk, medisnutvikling, teknologiutvikling, rekreasjon etc.), og biologifaget gir kunnskaper som vil være aktuelle både for en fremtidig naturviter og for andre samfunnsborgere (Jorde, van Marion & Strømme, 2008). Videre ser jeg det som svært hensiktsmessig å benytte alternative læringsarenaer i biologiundervisningen, blant annet fordi det gir muligheter for å observere prosesser i naturen *ute* i naturen, konkretisere vanskelige begreper, og fordi det er viktig for å nå mål i både den biologifaglige og generelle delen av læreplanen. Botanisk hage som alternativ læringsarena er i denne sammenhengen interessant fordi en slik arena tilbyr levende utstillinger med navnsatte objekter, og har en tydelig oppdeling i ulike avdelinger, slik at undervisningen enkelt kan struktureres. I tillegg finnes det ofte ansatte ved botaniske hager som sitter på spesialkunnskaper som de kan bidra med inn i undervisningen. Botaniske hager benyttes i dag verden over til undervisning, og har helt klart et stort potensiale. Dette er noe jeg synes er spennende å studere nærmere opp mot biologifagene i norsk skole.

Etter å ha satt meg inn i de gjeldene fagplanene for biologi 1 og biologi 2 fra Kunnskapsløftet (LK06), fant jeg ut at en botanisk hage som Ringve har et potensial til å brukes til undervisning for å nå 50 % av kompetansemålene for biologi 1 og i overkant av 25 % av kompetansemålene for biologi 2. Dette inkluderer kompetansemål fra hovedområdene «Den unge biologen», «Cellebiologi», «Funksjon og tilpasning» og «Biologisk mangfold» fra biologi 1, og «Den unge biologen», «Økologi» og «Evolusjon» fra biologi 2. Det at Ringve kan benyttes til å gi elevene kompetanse i et bredt spekter av biologifaget, gjør at dette er en relevant læringsarena for biologilærerne ved skoler som ligger i nærheten av denne hagen. Mange lærere kan nok tro at en botanisk hage kun kan brukes til å lære om systematikk og klassifisering av planter, og dette er noe jeg selv også tenkte før jeg startet på lektorutdanningen. Det at Ringve kan benyttes til så mye forskjellig var noe jeg oppdaget i forbindelse med en omvisning her i et biologiemne ved NTNU og som ansatt ved en Kongsvoll fjellhage, en botanisk fjellhage driftet av NTNU Vitenskapsmuseet, i to somre. De mulighetene som en botanisk hage gir til ulike innfallsvinkler til biologifaget inspirerte meg til å gjennom denne studien vise biologilærere i nærhet til Ringve disse mulighetene.

På læringsplakaten fra *prinsipp for opplæringa* står det at skolen skal «*legge til rette for at lokalsamfunnet blir involvert i opplæringen på en meningsfylt måte*» (Utdanningsdirektoratet, 2006b, s. 1). Dette er noe jeg mener bør inkluderes i større grad i biologiundervisningen der det kan passe seg slik, og Ringve botaniske hage er en del av lokalsamfunnet i Trondheimsområdet, og dermed en aktør som med fordel bør være med å bidra i denne sammenhengen. Tilsvarende gjelder for de andre botaniske hagene i landet. Det å inkludere lokalsamfunnet i biologiundervisningen er også med på å skape variasjon i undervisningen, noe som er viktig for å sørge for tilpasset opplæring til hver enkelt elev, samt for å holde elevenes interesse for faget oppe.

Til sist vil jeg nevne at jeg etter endt studie ønsker å jobbe som lærer i blant annet biologi ved en videregående skole, og at arbeidet med denne masteroppgaven kan være nyttig for meg i mitt fremtidige yrke. Studien vil også kunne være nyttig for både videregående skoler som har en botanisk hage i sitt nærområde, samt for ansatte ved botaniske hager over hele landet som ønsker å bidra med sin kunnskap og sine samlinger.

1.3 PROBLEMFORMULERING

Som det kommer fram av formålet med studien er botaniske hager alternative læringsarenaer som jeg mener kan være hensiktsmessige å benytte i biologiundervisningen. Hva en botanisk hage som Ringve kan tilby videregående skoler er derfor interessant å undersøke nærmere. Det er i denne sammenhengen

interessant å vite hva biologilærere tenker rundt botanisk hage som alternativ læringsarena. For å finne ut av dette har jeg utformet fire forskningsspørsmål som skal forsøkes å besvare i oppgaven:

1. Hvordan og hvorfor benytter biologilærere seg av alternative læringsarenaer i sin undervisning?
2. Hva kan gjøre en botanisk hage til en egnet arena for en biologiekskursjon?
3. Hvordan ønsker lærere at biologiundervisning ved en botanisk hage, som Ringve botaniske hage, skal gjennomføres?
4. Hvilke fagområder ser lærere en mulighet for at en botanisk hage, som Ringve botaniske hage, har et potensial for å dekke?

1.4 METODISKE VALG OG AVGRENSNINGER

Studien baserer seg på et kvalitativt forskningsdesign, og tar utgangspunkt i datamateriale fra intervjuer med fem lærere med kompetanse til å undervise i biologi 1 og 2. Disse lærerne arbeider på skoler i Trondheimområdet som ligger i en avstand fra Ringve slik at det er mulig for dem å benytte denne hagen i en undervisningsøkt. Lærerne besvarte også et spørreskjema i forkant av intervjuene for å kunne tilpasse disse til hver enkelt, samt fylte ut et skjema for vurdering av skisser til undervisningsopplegg. Skissene ble utformet for å besvare forskningsspørsmål fire om hvilke fagområder lærerne kunne tenke seg å få dekket ved en eventuell ekskursjon til Ringve. Grunnet oppgavens omfang ble det kun laget små skisser som skulle gi lærerne et inntrykk av hva Ringve kan tilby og hvilke temaer og kompetansemål fra læreplanen en ekskursjon hit har potensial for å belyse. Det å lage ferdige undervisningsopplegg ville ha tatt for mye tid og ressurser, sammenlignet med resultatene det ville ha gitt, da det uansett ikke ville vært tid til å gjennomføre faktiske undervisningsopplegg i forbindelse med denne studien.

1.5 BEGREPSAVKLARINGER

Hva som regnes som *alternativ læringsarenaer* varierer en god del, og måten jeg har valgt å definere begrepet i denne oppgaven kan også kalles for *andre læringsarenaer* eller *eksterne læringsarenaer*. I oppgaven omfatter alle disse begrepene arenaer utenfor klasserommet som benyttes til undervisning. Begrepet *læringsarena* blir ofte benyttet i pedagogisk litteratur, men på ulike måter (Andersen & Fiskum, 2014). I denne oppgaven omfatter læringsarenaer alle steder der undervisning kan foregå. Dette kan være i klasserommet eller laboratorier på skolen, eller på et museum, i en skog, i en botanisk hage etc. I oppgaven benyttes begrepet *biologiekskursjon* om det å ta en klasse ut av klasserommet for å lære dem noe innenfor biologifaget. Begrepene *felttur* og *feltarbeid* brukes av informantene, og er i denne oppgaven forstått som å omhandle ekskursjoner i biologi som foregår ute i naturen. Det at den er i *felt* innebærer at en er ut i naturen og gjør undersøkelser ved å bruke biologifaglige metoder. Å benytte en

botanisk hage vil ut i fra disse definisjonene være å regne som en biologiekskursjon men ikke en felttur, da en botanisk hage inneholder innplantede arter og ikke utgjør et naturlig økosystem.

1.6 OPPGAVENS OPPBYGNING

Etter dette kapitlet, som forklarer bakgrunnen for og formålet med studien, vil relevant teori knyttet til oppgavens fenomenologiske fokus bli redegjort for. Kapittel 3 tar for seg metodevalg samt kvalitetsmessige og etiske aspekter ved studien, mens kapittel 4 presenterer resultatene. Resultatene er fremstilt ved hjelp av tabeller og tekst som skal gi leseren en detaljert beskrivelse av lærernes oppfatning av fenomenene alternativ læringsarena og botanisk hage. I kapittel 5 diskuteres resultatene i lys av teorien presentert i kapittel 2. Resultat- og diskusjonskapitlene er utformet med utgangspunkt i forskningsspørsmålene for å tydeliggjøre funnene. Oppgaven avsluttes med kapittel 6 som inneholder sammenfattende konklusjoner, en oversikt over anbefalinger ut ifra mine funn for henholdsvis biologilærere og ansatte ved botaniske hager, samt forslag til videre arbeid.

2 TEORI

I det følgende vil relevant teori og forskning presenteres. Da oppgavens hovedfokus er på botaniske hager, vil teori som omhandler denne læringsarenaen bli vektlagt. Zhai (2015) og Sanders (2007) bemerker at det finnes lite forskning på bruk av botaniske hager i skolen, noe også et grundig litteratursøk bekreftet. Museumsbesøk er mye mer studert, og ifølge Zhai (2015) en læringsarena med mange likhetstrekk med botaniske hager, slik at forskning på undervisning i museer kan sees på som relevant for botaniske hager. Slike likhetstrekk inkluderer:

- Arenaene er utenfor skoleområdet.
- Eksterne aktører ved arenaene kan være tilstede i flere av fasene av en undervisningsøkt (planlegging, gjennomføring, for- og etterarbeid).
- Arenaene kan gi konkretiserings- og eksemplifiseringsmuligheter som ikke klasserommet makter.
- Ingen av disse arenaene er naturlige økosystemer, noe som gjør at de ikke kan benyttes til feltarbeid slik det er definert i denne oppgaven.

Også feltekskursjoner er mye studert, og under slike ekskursjoner benyttes utearenaer. Mye av forskningen på slike arenaer er derfor også aktuell å trekke inn når en snakker om botaniske hager. Mesteparten av studier omhandlende alternative læringsarenaer er gjort på barne- og ungdomsskoleelever. All læring, uansett om det dreier seg om elever eller andre mennesker, fungerer på samme måte selv om det er på ulike nivåer (Skaalvik & Skaalvik, 2005), så denne litteraturen er aktuell selv om det er videregående elever og deres læring som er interessant i denne studien.

2.1 ALTERNATIVE LÆRINGSARENAER I BIOLOGIUNDERVISNINGEN

Biologundervisningen ved norsk skole skal legge til rette for at elevene får kunnskaper som de kan benytte videre i sine liv og som gir dem mulighet til å delta på flere samfunnsområder (Strømme, 2008). Mye av undervisningen foregår naturlig nok innenfor skolebygningen, men for å nå alle kompetansemålene kan det være hensiktsmessig, og ofte også nødvendig, å flytte undervisningen ut av klasserommet (Frøyland, 2010). Ofte brukes læringsarenaer i nærmiljøet, siden dette er områder som er lett tilgjengelige, men også områder lenger unna skolen benyttes.

Alternative læringsarenaer omfatter både innendørs og utendørs lokaliteter (Frøyland, 2010). Eksempler på innendørs arenaer er museer, vitensentre, bedrifter og universiteter. I biologundervisningen vil det ofte være naturlig å benytte arenaer som er utendørs der en kan observere levende arter og biologifaglige fenomener som samspill mellom arter, økosystemers utvikling og forstyrrelser grunnet klimaendringer.


Slike fenomener kan være vanskelige å konkretisere i klasserommet, og utearenaer vil dermed kunne bidra til bedre biologifaglig forståelse (van Marion, 2008). Utendørsarenaer i biologi kan være naturlige økosystemer, som gir muligheter for feltarbeid med innsamling og studering av arter i deres naturlige habitat, samt utendørs utstillinger, parker og botaniske hager.

2.2 BOTANISK HAGE SOM ALTERNATIV LÆRINGSARENA

En botanisk hage er et område som vedlikeholdes slik at levende planter kan benyttes i forskning, bevaring, formidling og undervisning (Wyse Jackson & Sutherland, 2000). Plantene i en botanisk hage inngår i vitenskapelige samlinger, og er godt dokumentert gjennom skilting, ved at en kjenner til deres opprinnelse og ved at deres plassering i hagen har en hensikt. Derfor er botaniske hager ofte mer aktuelle som alternative læringsarenaer enn mer parkmessige, ikke-vitenskapelige hager, som gjerne har pryddverdi i fokus. Særlig det å ha en systematisk avdeling, som viser fram mangfoldet av planteordener, og et arboret, som inneholder forvedede planter, er vanlig i de fleste botaniske hager. Dette gjelder også i Ringve, noe en kan se av tabell 1 som viser en oversikt over de seks tematiske avdelingene som finnes i denne hagen. Mange botaniske hager har veksthus, der planter som ikke er tilpasset områdets klima kan dyrkes og vises frem.

Botaniske hager har som regel publikumstilbud som omvisninger, undervisningsopplegg og andre aktiviteter, og har dermed en viktig plass i samfunnet som formidlere av naturkunnskap, noe dette sitat begrunner: «Bruken av botaniske hager i undervisning til skoler og allmennhet blir bare viktigere og viktigere ettersom folk har mindre direkte kontakt med planter i sitt daglige liv» (Bakken, Hassel, Pedersen, Prestø & Vange, 2012, s. 14). Det å inkludere botaniske hager i undervisningssammenheng er ikke en ny idé. Helt siden de første botaniske hagene ble grunnlagt i Europa på 1500-tallet har utdanningsaspektet vært en del av de fleste hager (Primack & Miller-Rushing, 2009; Schulman & Lehvävirta, 2011). Hvilken målgruppe undervisningen har vært rettet mot har variert mye, fra et allment publikum til elever på ulike utdanningsnivåer.

Tabell 1. Oversikt over de seks hageanleggene i Ringve botaniske hage.

Avdeling	Kort beskrivelse	
Plantesystemet	Plantene i dette anlegget er plassert etter slektskap og utviklingshistorie. Her er det størst mangfold av arter i hagen, og stor variasjon i farger, form, duft og tilpasninger hos de ulike artene.	
	Figur 1. Plantesystemet. Foto: Morten Liland.	
Arboretet	Anlegget inneholder en samling av trær og busker som danner ulike skogtyper som finnes over hele den nordlige halvkule. Arboretet er konstruert slik at en kan bevege seg fra kontinent til kontinent rundt Nordishavet, representert av en dam i sentrum av anlegget.	
	Figur 2. Arboretet. Foto: Morten Liland.	
Renessansenhagen	Dette er en urtehage som er oppdelt i bed med geometriske former, slik hager skulle se ut i renessansen. Her finnes det planter brukt til ulike formål før i tiden; medisinplanter, grønnsaker, pryddplanter, fiberplanter og krydderplanter.	
	Figur 3. Renessansenhagen. Foto: Vibekke Vange.	

Parken

Parken ble anlagt rundt 1850, og gjenspeiler hagemote fra denne perioden med store trær, vårbloster og sensommereng som til sammen utgjør en landskapspark.



Figur 4. Parken. Foto: Morten Liland.

Primulahagen

Dette anlegget viser ulike grupper i Primula-slekten, en planteslekt tilhørende nøkleblomstfamilien. Her er det både viltvoksende arter, krysninger og menneskeskapt kultivarer som er dyrket fram til hagebruk.



Figur 5. Primulahagen. Foto: Morten Liland.

Gamlehagen

Dette anlegget inneholder tradisjonelle hageplanter fra Midt-Norge.



Figur 6. Gamlehagen. Foto: Morten Liland.

2.2.1 Bruk av botaniske hager i undervisningen i Norge

I Norge finnes det seks store botaniske hager (tabell 2). Av disse er det per i dag bare botanisk hage tilhørende Naturhistorisk museum i Oslo og Arboretet og Botanisk hage på Milde som tilbyr undervisningsopplegg til videregående elever. De andre hagene gir videregående skoler omvisning dersom en lærer tar kontakt. Om lærere ved videregående skoler benytter botaniske hager uten å henvende seg til ansatte i hagen er det ingen dokumentasjon på. NTNU vitenskapsmuseet eier og drifter også Kongsvoll fjellhage, som er et lite hageanlegg med fjellplanter på Dovre. Det finnes også flere slike mindre hager i Norge, som tilbyr omvisning til skoleklasser dersom de forespør dette.

Tabell 2. Oversikt over de seks største botaniske hagene i Norges og hvem som eier og drifter disse.

Navn på hage	Eies og driftes av
Ringve botaniske hage	NTNU Vitenskapsmuseet
Botanisk hage	Naturhistorisk museum, universitet i Oslo
Stavanger botaniske hage	Stavanger kommune
Agder naturmuseum og botaniske hage	Kristiansand kommune
Arboretet og Botanisk hage på Milde	Universitetsmuseet i Bergen
Tromsø arktisk-alpine botaniske hage	Universitetsmuseet i Tromsø

Bakken og kolleger (2012) løfter i en analyse av Ringve botaniske hage fra 2012 fram formidling og undervisning som noen av formålene med hagen. De fremhever særlig Arboretet og Plantesystemets tydelig pedagogiske funksjon. Rapporten konkluderer med at formidlingspotensialet til hagen ikke ble

utnyttet i tilfredsstillende grad i 2012, og at flere av hagens områder ikke brukes som de kan og bør til formidling mot publikum. Den manglende bruken inkluderer blant annet tilrettelegging av undervisningstilbud til videregående skoler, noe som gjøres i liten grad og kun når lærere ved videregående skoler henvender seg direkte til Ringve. Rapporten trekker fram lav bemanning som viktigste årsak til at formidlingspotensialet ikke utnyttes mer.

2.2.2 Bruk av botaniske hager i undervisningen i resten av verden

Mange ser på det å benytte seg av naturen som læringsarena som typisk norsk, men land verden over benytter slike læringsarenaer (Andersen & Fiskum, 2014). Et søk på større botaniske hagers nettsider viste at mange tilbyr undervisningsopplegg til elever på nivå tilsvarende norsk videregående skole. Eksempler på hager som tilbyr slike opplegg er University of Oulu Botanical Gardens¹ i Finland, Royal Botanical Gardens, Kew² og University of Oxford Botanic Garden³ i England, Adelaide Botanic Garden⁴ i Australia og Brooklyn Botanical Garden⁵ i USA. Botaniske hager utgjør altså en arena som flere ser viktigheten av og potensialet i. Det er også blitt gjort noen studier rettet mot bruk av botaniske hager i undervisningen i andre land. Det har blant annet blitt sett på elevers utbytte av ekskursjoner til botaniske hager (Stewart, 2003; Tunnicliffe, 2001), fagpersoner i hagen sin pedagogiske tilnærming under skolebesøk (Zhai & Dillon, 2013) og botaniske hagers rolle i utdanningen av miljøbevisste innbyggere (Dodd & Jones, 2010).

2.3 BEGRUNNELSER FOR BRUK AV ALTERNATIVE LÆRINGSARENAER I BIOLOGIUNDERVISNINGEN

Det finnes en rekke argumenter for at alternative læringsarenaer bør inn i biologiundervisningen. Kisiel (2005, s. 949) får fram dette ved å uttrykke at ekskursjoner kan gi «*opportunities for a learning experience unlike what students experience in the classroom*». Men bruk av alternative læringsarenaer kan, om en ikke er bevisst sine valg, bli kun en happening for klassen, og ikke en faglig arena (Hebæk, Holmen & Retterstøl, 2002). I all undervisning er det viktig å ikke bare gjøre noe for å gjøre det, altså uten et uttenkt formål, men fordi det er hensiktsmessig. For at noe skal regnes som hensiktsmessig i undervisningssammenheng kan det være fordi det er pålagt gjennom læreplanverk, fordi det vil kunne føre til bedre faglig forståelse, fordi det vil kunne motivere elevene for faget, fordi det kan hjelpe en lærer som føler han/hun ikke har nok kompetanse eller fordi det skaper variasjon i undervisningen. Her

¹ <http://www oulu.fi/biodiversityunit/node/16376>

² http://www.kew.org/visit-kew-gardens/schools/more?field_key_stage_tid=2227

³ <http://www.botanic-garden.ox.ac.uk/secondary-education-programme.html>

⁴ <http://www.botanic.sa.edu.au/>

⁵ http://www.bbg.org/learn/school_group_guided_workshops

følger en utdypning av begrunnelser for bruk av alternative læringsarenaer, og botaniske hager spesielt, i biologiundervisningen.

Læreplanen (LK06)

Den gjeldende læreplanen (LK06) viser til at alternative læringsarenaer bør være en naturlig del av undervisningen i norsk skole. Dette både ved at en faktisk er nødt til å benytte læringsarenaer utenfor skolens område for å oppfylle det som står i læreplanen, samt ved at slike arenaer kan benyttes som virkemidler for å oppnå best mulig undervisning for alle elever. Det er verdt å merke seg at den generelle delen av læreplanen er videreført fra forrige læreplanverk, Reform 97. Synet på alternative læringsarenaer er derfor i stor grad samsvarende mellom disse læreplanene. Konkrete utdrag fra læreplanen som er aktuelle for å begrunne alternative læringsarenaer er inkludert der de passer inn i det følgende.

Biologifagets egenart

Hva som kjennetegner et fag kan være vanskelig å definere, noe som også gjelder det naturvitenskapelige biologifaget. Sjøberg (2009) beskriver tre dimensjoner ved naturvitenskapelig kunnskap; produktdimensjonen, prosessdimensjonen og naturvitenskap som sosial institusjon. Kort fortalt dreier produktdimensjonen seg om de teorier, modeller og begreper, altså kunnskapen, som naturvitenskapen har kommet fram til. Prosessdimensjonen omhandler de metoder og arbeidsmåter som blir benyttet for å komme fram til naturvitenskapens produkter. Naturvitenskapen som sosial institusjon handler blant annet om naturvitenskapens plass i samfunnet, altså hvordan dens produkter og prosesser kan benyttes til å bedre vårt velferdssamfunn gjennom kulturelle, økonomiske, politiske, medisinske og teknologiske fremskritt. Biologiundervisningen bør favne om alle dimensjonene av naturvitenskapen, og alternative læringsarenaer gir muligheter for dette som ikke klasserommet gir. Dette ved at slike arenaer vil kunne gi innsikt i produktdimensjonen ved å eksemplifisere og konkretisere faglig kunnskap, og i prosessdimensjonen ved å gi muligheter for å praktisere og vise fram typiske arbeidsmetoder. Strømme (2008) fremhever at det å dra på feltkurs og andre ekskursjoner er metoder som kjennetegner biologifaget, og derfor viktig å inkludere i undervisningen. Det sosiale aspektet av biologifaget inkluderer biologi som en del av samfunnet, noe som inkluderer yrker der biologi er nødvendig, som innen helsevesenet, forskning og ved museer og botaniske hager, i tillegg til biologi i hverdagen (næringsmidler, prosesser i kroppen og prosesser ute i naturen). Det er nødvendig å dra på ekskursjoner for å kunne omfavne alle disse sidene ved biologifagets egenart.

Den fagspesifikke læreplanen for biologifaget krever at områder utenfor skolen skal inngå i undervisningen. Under formålet med biologifaget (Utdanningsdirektoratet, 2006a, s. 2) står det at dette programfaget skal (1) «*bruke naturen som læringsarena*» og (2) «*legge til rette for å bli kjent med*

kulturen, språket og arbeidsmåtene i faget». For å oppnå det første, bruke naturen som læringsarena, må en selvsagt ut av klasserommet og dermed benytte alternative læringsarenaer. Det er mye en som lærer kan gjøre for å legge til rette for å dekke det andre punktet, bli kjent med karakteristikker i faget. Det å ta med elevene til en læringsarena utenfor skolen er noe som kan bidra til å gjøre elevene kjent med kulturen og arbeidsmåtene i faget på en måte som ikke er mulig i klasserommet, da de ved eksterne arenaer vil kunne møte fagpersoner som bruker biologifaglig språk og arbeidsmåter i sin arbeidshverdag. Kompetansemålene i læreplanen sier ikke noe direkte om at utearenaer må benyttes i biologitimen, da den legger opp til stor metodefrihet for lærerne (Engelsen, 2012). Likevel er noen av læringsmålene formulert slik at det å dra på ekskursjon kan sees som eneste eller beste måte å oppnå målene på (van Marion, 2008). Eksempler på slike læringsmål er:

- Gjennomføre eit større feltarbeid og nytte biologiske metodar til å samle inn, kartleggje og utforske ulike typar organismar og leggje fram resultata frå undersøkingane (Den unge biologen, biologi 1).
- Observere og namngje nokre vanlege artar frå ulike biotopar og samanlikne dei med omsyn til fellestrekk og variasjon ved å bruke kunnskapar frå systematikk (Den unge biologen, biologi 1).
- Planleggje og gjennomføre eit større feltarbeid med ei undersøking av biotiske og abiotiske faktorar i eit økosystem, og vurdere og presentere resultata med og utan digitale verktøy (Den unge biologen, biologi 2).
- Samle, bestemme og klassifisere ulike organismar og knyte opplysningar om levevis og tilpassingar til eit utval av organismane (Økologi, biologi 2).

(Utdanningsdirektoratet, 2006a, s. 4-6)

For å nå mål som disse vil ekskursjoner, for eksempel til botanisk hage, kunne være hensiktsmessig.

Faglig utbytte

Elever rangerer ofte praktisk arbeid og undervisning ute som de arbeidsmåtene de trives best med i naturfagene, og selv mener de lærer mest av (Abrahams & Millar, 2008; Almendingen, Klepaker & Tveita, 2003). Men selv om elevene trekker fram disse undervisningsmetodene som dem de *liker best*, betyr det ikke automatisk at de gir *godt læringsutbytte* (Kjærnsli, Lie, Olsen & Roe, 2007; Klette & Lie, 2006; Millar & Abrahams, 2009). For at de skal oppnå et godt læringsutbytte må læreren legge til rette for det. Faglig utbytte er det lærere gjerne ser på som deres største motivasjon for å ta med elevene til alternative læringsarenaer (Kisiel, 2005). Men hvordan kan en alternativ læringsarena gi elevene et godt faglig utbytte?

Alternative læringsarenaer byr ofte på situasjoner som er mer relevante for elevene enn de klasserommet tilbyr, da de kan være noe elevene forbinder med sitt hverdagsliv. Det å knytte undervisningen opp mot

erfaringer som elevene har gjort seg i hverdagen, eller legge den til mer naturlige situasjoner, vil ofte være hensiktsmessig for å øke deres faglige forståelse (Dewey, 1996; Nergård, 2008). Frøyland (2010, s. 131) er enig i dette: «*Med andre ord er det viktig å la elevene få erfare kunnskapen i den sammenhengen den hører til, og ikke bare undervises isolert*». Også læreplanen legger vekt på at opplæringen må inkludere elevenes egne erfaringer i undervisningen. I den generelle delen av læreplanen står det at «*å forklare noe nytt innebærer å forankre det til noe kjent. (...) Ny kunnskap må hektes tett sammen med den som alt sitter – det eleven vet, kan og tror fra før*» (Utdanningsdirektoratet, 2011, s. 11). Under *det arbeidende mennesket* i den generelle delen av læreplanen står det at:

Læring skjer i alle livets situasjoner og særlig når et individ selv ser behovet for å utvikle kunnskaper, ferdigheter og holdninger. (...) Læring er noe som skjer med og i eleven. Undervisning er noe som blir gjort av en annen. God undervisning setter læring i gang – men den fullbyrdes ved elevenes egen innsats. Den gode lærer stimulerer til denne prosessen». (...) Opplæringen må derfor knyttes til egne iakttagelser og opplevelser.

(Utdanningsdirektoratet, 2011, s 10)

Det å benytte læringsarenaer utenfor skolen vil kunne skape muligheter for egne opplevelser og erfaringer for å bygge teorikunnskap videre på. En vil gjennom bruk av alternative læringsarenaer også presentere elevene for ulike innfallsvinkler til det de skal lære. Viktigheten av å gjøre dette kommer fram i læreplanens generelle del: «*Den gode lærer bruker derfor mange og ulike bilder for å vise felles mønstre, og henter stoff og illustrasjoner fra de opplevelser ulike barn har hatt og de forskjellige erfaringer unge har gjort*» (Utdanningsdirektoratet, 2011, s. 11). Et eksempel på en fremstillingsmåte er en botanisk hage, som dermed vil kunne bidra til å knytte elevenes erfaringer til undervisningen. Slike erfaringer kan være sansemotoriske opplevelser, som er sentrale for elevers langtidslæring (Brody, 2005; Falk & Dierking, 2013; Sellmann & Bogner, 2013; Stewart, 2003). Dersom de sansemotoriske erfaringene knyttes opp mot det elevene skal lære i skolen, vil det kunne gjøre det enklere for dem å ta til seg ny kunnskap (Braund & Reiss, 2006), og alternative læringsarenaer som botaniske hager tilbyr muligheter for mange slike opplevelser.

Et godt faglig utbytte vil også kunne komme fra det faktum at det ofte er mulig å trekke linjer mellom det teoretiske og det praktiske ved en alternativ læringsarena (Anderson, Kisiel & Storksdieck, 2006; Frøyland, 2010; Jordet, 2010). En slik sammenbinding vil både kunne gi elevene bedre forståelse for de teoretiske begrepene og en oversikt over fagets ulike dimensjoner og hvordan de er knyttet sammen. En ekskursjon til botanisk hage vil i denne sammenhengen kunne gi elevene erfaringer ute som senere kan benyttes tilbake i klasserommet når ny kunnskap skal læres. Også konkretisering og eksemplifisering i naturvitenskapen er noe alternative læringsarenaer kan brukes til (van Marion, 2008). Biologifaglige

begreper er ofte abstrakte, og opplæringen bør derfor være praksisorientert i en slik grad at elevene får mulighet til å forstå disse begrepene (Kunnskapsdepartementet, 2010).

Motivasjonsfaktoren og relasjonsbygning

Alternative læringsarenaer kan øke elevenes motivasjon for faget ved å vise potensielle jobbmuligheter, og konkretisere og eksemplifisere vanskelig teori (Uitto, Juuti, Lavonen & Meisalo, 2006). Elevers interesse for å lære biologi ser ut til å øke med antall erfaringer elevene får med faget utenfor klasserommet (Uitto mfl., 2006). Frøyland (2010) bemerker også dette, og skriver at elevene opplever som mer indre motivert og selvgående når de er ute enn når de er inne i klasserommet.

Alternative læringsarenaer kan gi elevene positive naturopplevelser (Frøyland, 2010; Jordet, 1998;2010; Kunnskapsdepartementet, 2010; van Marion, 2008). Opplevelsene kan være av estetisk, vitenskapelig, instrumentell, økologisk og/eller sosial art, og kan gi elevene mer bevissthet rundt, samt mer positive holdninger til, biologifaget (Uitto mfl., 2006). Frøyland (2010) trekker særlig fram at det er viktig å legge til rette for naturopplevelser i skolen for elever som ikke får mange slike i hverdagen. Det å gi elevene faglig motivasjon, interesse og nysgjerrighet er noe lærere ser på som en grunn til å benytte alternative læringsarenaer (Kisiel, 2005).

I den generelle delen av læreplanen står det at «*klasser med det beste sosiale miljø har gjerne også det beste læringsmiljø, både for sterke og svakere elever*» (Utdanningsdirektoratet, 2011, s. 13). Det å ta med en klasse til en læringsarena utenfor skolen vil kunne bidra til å gjøre relasjonene mellom elevene bedre (Frøyland, 2010; Jordet, 1998; 2010; van Marion, 2008). Flere trekker fram sosiokulturelt utbytte som en viktig hensikt med å benytte alternative læringsarenaer (Brody, 2005; Dismore & Bailey, 2005; Falk & Dierking, 2013). Et slikt utbytte stammer fra at sosiale interaksjoner, både mellom elever, elevene og læreren og elevene og eventuelle andre fagpersoner ved arenaen. Viktigheten av sosiale relasjoner for å lære fremheves av blant annet Dewey (1996), og det å legge til rette for å bygge relasjoner og å lære i samspill med andre er derfor noe som bør gjøres, noe alternative læringsarenaer kan være med å bidra til.

Tilstedeværelse av eksterne fagpersoner og bruk av lokalmiljøet

Selv om de fleste faglærere i biologi har god kompetanse i faget kan det likevel være deler av læreplanens kompetansemål de ikke er like trygge på. Av norske biologilærere uttrykker rundt 10 % i både biologi 1 og biologi 2 at de har for dårlig kompetanse i faget (Utdanningsdirektoratet, 2015). Under *det arbeidende mennesket* står det:

Men fagkunnskap er ikke nok for å være en god lærer – det kreves også engasjement og formidlingsevne. En god lærer kan sitt stoff, og vet hvordan det skal formidles for å vekke nysgjerrighet, tenne interesse og gi respekt for faget.

(Utdanningsdirektoratet, 2011, s. 9)

Alternative læringsarenaer vil kunne bidra med fagpersoner som er spesialister på sitt felt, og dermed gjerne har god fagkunnskap og ofte et engasjement for emnet det skal undervises i, noe som kan gi elevene en bedre undervisning (Zhai & Dillon, 2013). Det vil også kunne inspirere lærerne, og bidra til å øke deres kompetanse (Frøyland, 2010). Ved en botanisk hage finnes det gjerne ansatte fagpersoner som kan bidra med sin kunnskap og sin interesse for biologi, og være gode undervisere dersom de har tilstrekkelig formidlingsevne.

Av den generelle delen av læreplanen kommer det fram at en skal vise elevene deler av arbeidslivet og lokalmiljøet gjennom undervisningen. Under *det arbeidende mennesket* står det at «*opplæringen skal gi elever (...) innsyn i variasjonen og bredden i vårt arbeidsliv*» (Utdanningsdirektoratet, 2011, s. 9). Innunder *det allmenndannende mennesket* står det at «*lokalsamfunnet, med dets natur og arbeidsliv er selv en vital del av skolens læringsmiljø. Undervisningen må generelt initiere kontakt til skolens nabolag og gjøre bruk av de ressurser som ligger i dens omegn*» (Utdanningsdirektoratet, 2011, s 19). Ved å ta med elevene til en alternativ læringsarena som er en del av lokalsamfunnet, noe en botanisk hage gjerne er, vil disse kravene fra læreplanen oppfylles (Jordet, 2010). Det kan også være positivt for elevene å møte mennesker som arbeider med biologi, fordi de da får sett at det går an å bruke biologi er noe man kan ta med inn i yrkeslivet/biologiyrk, og noe det er behov for å ha kompetansekunnskaper i også utenfor skolen (Strømme, 2008).

Variasjon og tilpasning

Alternative læringsarenaer åpner for fokus på tilpasset opplæring (Husby & Fiskum, 2014). Ved å gi elevene flere arenaer vil flere kunne oppleve mestringsfølelse i skolearbeidet. Samtidig åpner nye arenaer for flere arbeidsformer i undervisningen. Læreplanen kommer en rekke ganger inn på at variasjon i undervisningsmåter og -arenaer er viktig for at alle elevene skal bli inkludert i undervisningen og føle mestring. Dette viser også til tilpasset opplæring, det at alle elever skal oppleve at undervisningen passer dem og legges til rette slik at de kan lære mest mulig (Bjørnsrud, 2009). Det å gi elevene tilpasset opplæring er lovbestemt (Opplæringsloven, 1998, §1.3). En god lærer vil sørge for å ha en variert undervisning. Dette blant annet fordi elever med ulike forkunnskaper og ulike ferdigheter i et fag har behov for ulik undervisning (Grønmo & Ohnstad, 2009). Det elevene skal lære bør helst belyses på så mange ulike måter som mulig (Kjærnsli mfl., 2007). Dette fordi ulike elever lærer best på ulike måter, og gjennom variasjon når en dermed ut til flere elever. Variasjon kan også gi økt motivasjon ved at

elevene får oppleve å lære på måter de trives med (Nergård, 2008), og ved at det gir elevene ulike opplevelser innenfor faget (Uitto mfl., 2006).

En kan ut i fra dette si at botaniske hager er et eksempel på alternative læringsarenaer som har potensial som effektive læringsarenaer, der utfallet av et besøk kan bli økt kunnskap hos elevene. *Hvordan* et besøk skal kunne føre til dette vil omtales i delkapittel 2.4.

2.4 UTFORDRINGER MED Å BENYTTE ALTERNATIVE LÆRINGSARENAER I

UNDERVISNINGEN

Som en kan se av forrige delkapittel byr alternative læringsarenaer på mange muligheter. Men slike arenaer skaper også utfordringer for læreren. En utfordring er knyttet til den grunnleggende ideen i norsk skolesystem om en fellesskole der alle skal ha lik tilgang på ressurser og muligheter. Dette har vært et viktig fokusområde innenfor norsk skolepolitikk siden tidlig på 1990-tallet da Reform 97 ble utarbeidet (Bjørnsrud, 2009). I Innst. O. nr. 70 (1997-98) står det at «*det skal være en grunnleggende likhet i de ressurser som settes inn*», noe som setter begrensninger på hva hver enkelt skole kan bidra med når det kommer til å støtte feltkurs og ekskursjoner. Statlige midler til opplæringen skal fordeles likt på kommunene og fylkeskommunene, og på hver enkelt skole innenfor disse (Bjørnsrud, 2009). Videre skal opplæringen være gratis for elevene og deres foresatte, noe som kommer fram av §3-1 i opplæringsloven (1998):

Opplæringa i offentlig vidaregåande skole (...) er gratis. Fylkeskommunen har ansvaret for å halde elevane med nødvendige trykte og digitale læremiddel og digitalt utstyr. Elevane kan ikkje påleggjast å dekkje nokon del av utgiftene til dette utover det som følgjer av forskrift. Fylkeskommunen kan påleggje elevane (...) å halde seg med anna individuelt utstyr som opplæringa til vanleg gjer det nødvendig å ha.

(Opplæringsloven, 1998, §3-1)

Denne paragrafen og det den medfører kalles gjerne gratisprinsippet. Bruk av penger til for eksempel transport vil grunnet dette prinsippet kunne by på problemer når en benytter alternative læringsarenaer.

Det at det tar tid å transportere en klasse til en del læringsarenaer vil også kunne være en utfordring, særlig med tanke på at mange lærere allerede mener det er for liten tid til de enkelte fagene som det er (Carlsten, Caspersen, Vibe & Aamodt, 2014; Grindheim, Skutlaberg, Høgestøl, Rasmussen & Hanssen, 2014). Når det gjelder tidsaspektet er også det med å rekke å forberede elevene på eksamen noe som skaper problemer med å dra på ekskursjoner. Eksamensrettet undervisning er noe Eggen (2008) tar opp som et fenomen som utarter seg i mange biologiklasserom:

Hvis det *hovedsakelig* er eksamen som styrer undervisningen, så gjør læreren en dårlig jobb i forhold til det som står i læreplanen, men «eksamensrettet» kan også ha en annen betydning. Det er fullt mulig å gjennomføre undervisning i biologi uten å forberede eleven på eksamenssituasjonen og det vil være beklagelig, i alle fall dersom elevene kommer opp i faget. En positiv betydning kan derfor være at «eksamensrettet» undervisning legges opp slik at elevene forberedes til eksamen *som en del av en større enhet*.

(Eggen, 2008, s. 212)

En alternativ læringsarena vil kunne legge til rette for eksamensrettet undervisning i positiv forstand, altså ved å gi elevene økt kompetanse og bidra til å forberede dem godt til en eventuell eksamen. Dette ved å vise ulike biologitemaer sin plass i et større perspektiv, samt å sørge for å gi elevene innsikt i et emne fra ulike innfallsvinkler. Gjennom dette vil elevene rustes bedre til å forstå og kunne løse biologifaglige problemer. Likevel er eksamenspress en utfordring lærerne må ta tak i når de skal vurdere å dra på ekskursjon, da det gjerne tar lenger tid å undervise ved en alternativ læringsarena enn i klasserommet (Anderson mfl., 2006), og en dermed vil kunne miste verdifull tid. Når en lærer tar med elevene på ekskursjon stilles det også store krav til vedkommende innenfor organisering, administrering og sikkerhetsvurderinger (van Marion, 2008). Læreren må ofte bruke mye av sin arbeidstid på disse aspektene av en ekskursjon, noe som også vil føre til problemer knyttet til tid.

Til tross for disse utfordringene er det mange grunner til at alternative læringsarenaer bør inn i skolen, som beskrevet i delkapittel 2.3. *Hvordan* en ekskursjon til en arena som en botanisk hage er tema for neste, og siste, delkapittel i teoridelen.

2.5 HVA MÅ TIL FOR AT EN EKSKURSJON TIL EN BOTANISK HAGE SKAL FØRE TIL ET HENSIKTMESSIG UTBYTTE?

Kisiel (2005) poengterer at det ikke alltid vil være slik at en lærer føler at alle mulige begrunnelser stemmer overens med vedkommende sine tanker rundt en ekskursjon. Det vil variere fra lærer til lærer og fra ekskursjon til ekskursjon hvilke begrunnelser som gis for hensiktsmessig bruk av alternative læringsarenaer. Uansett er det flere aspekter en må ta hensyn til når en skal på ekskursjon, og kvaliteten på opplegget er avhengig av blant annet planleggingsfasen, gjennomføringsfasen og samarbeidet med aktører ved de alternative læringsarenaene.

2.5.1 God planlegging og tilrettelegging for hver enkelt klasse

Biologilærere kan benytte alternative læringsarenaer til å gjøre sin undervisning mer spennende, mer relevant og mer innholdsrik. Dette kan de gjøre ved å enten ta med elevene til de alternative læringsarenaene helt på egenhånd, eller ved å la eksterne aktører ved de alternative læringsarenaene

bidra i større eller mindre grad til undervisningen. Om eksterne aktører skal bidra i en eller flere av fasene av en undervisningsøkt, det være seg planlegging, gjennomføring eller for- og etterarbeid, er det viktig at de legger til rette for å inkludere læreren i planleggingen (Anderson & Zhang, 2003, van Marion, 2008; Zhai & Dillon, 2013). Grunnen til at det er viktig at læreren får være med og tilpasse opplegget ved den alternative læringsarenaen er med for å gjøre undervisningen relevant ut i fra klassens og skolens behov. Både elevenes forkunnskaper om emnet, hvilke arbeidsmetoder elevene trives med, hvilke arbeidsmetoder læreren selv ønsker å benytte, samt hvilke kunnskapsmål læreren har med økta, bør tas i betraktning, og kommuniseres til de eksterne aktørene i forkant av ekskursjonen.

En fagperson kan utfordre elevene gjennom gode spørsmål (Bowker, 2004), og ved å komme med gode analogier og gi forklaringer som relaterer det som skal læres til elevenes tidligere erfaringer og kunnskaper (Cox-Petersen, Marsh, Kisiel & Melber, 2003; Frøyland, 2010; Tunnicliffe, 2011; Zhai & Dillon, 2003). Fagpersoner kan, og bør, også legge til rette for diskusjoner der elevene får delta, og spørsmål fra elevene må følges opp (Cox-Petersen mfl., 2003). Sosiokulturell læringsteori fremhever nettopp dette, altså det at læring skjer i interaksjon med andre, og at språket er særlig viktig (Vygotsky, 2001). Dialog og kommunikasjon er sentrale for kunnskapsbygning, og det å sørge for å ha fagpersoner som oppmuntrer og legger til rette for dette vil være viktig for å oppnå et godt utbytte. Også det å legge til rette for samtaler mellom elevene om faglige emner vil kunne være hensiktsmessig (Cox-Petersen mfl., 2003; Sellmann & Bogner, 2013). Det må her fremheves at fagpersonen som legger til rette for god læring kan være læreren. Men grunnet de eksterne aktørenes kjennskap til arenaen og mulige spesialkunnskap, vil det ofte gi et bedre utbytte om disse får bidra, i det minste med en del av planleggingen.

2.5.2 For- og etterarbeid

Siden ekskursjoner til botaniske hager gjerne ikke varer mer enn én dag, og som regel bare noen skoletimer, må en passe på å legge til rette for læring hos elevene som kan skje i løpet av denne korte tiden (Zhai, 2015). Elevene kan starte læringsprosessen før ekskursjonen og fortsette den når de er tilbake på skolen. Læringen trenger med andre ord ikke kun å skje i den botaniske hagen, og for å få maksimalt ut av en ekskursjon vil det å legge inn for- og etterarbeid ofte være nødvendig (Anderson mfl., 2006; Dillon mfl., 2005; Husby & Fiskum, 2014). I forarbeidet kan en klargjøre hva en skal gjøre på ekskursjonen, og dermed både forberede og engasjere elevene (DeWitt & Storcksdieck, 2008; Husby & Fiskum, 2014). En kan også sørge for at elevene får en relasjon til det som skal læres. Dette er viktig fordi det gjerne er enklere å tilegne seg kunnskaper om noe en allerede vet noe om eller har en interesse for (DeWitt & Storcksdieck, 2008; Husby & Kvammen, 2014), noe som også er fremhevet i læreplanen under *det arbeidende mennesket*:

Læring skjer ved at det nye forstås ut fra det kjente – de begrepene en har avgjør hva en kan gripe og fatte. Kunnskaper, ferdigheter og holdninger utvikles i et samspill mellom gamle forestillinger og nye inntrykk. Opplæringen må derfor knyttes til egne iakttagelser og opplevelser.

(Utdanningsdirektoratet, 2011, s. 10)

I etterarbeidsfasen kan man jobbe videre med temaet og diskutere og rapportere funn (Husby & Fiskum, 2014; McLoughlin, 2004). Slikt etterarbeid er en fordel fordi det ofte gir elevene økt læringsutbytte om de i etterkant av en ekskursjon mentalt skal gjengi eller forestille seg det de har lært (Grønmo, Bergem, Kjærnsli, Lie & Turmo, 2004).

Ved å inkludere en forberedelsesfase og en bearbeidingsfase vil en kunne sørge for at det som gjøres utenfor skolen ikke blir løsrevet fra resten av undervisningen (Dillon mfl., 2005; Husby & Fiskum, 2014), og med dette gjøre en ekskursjon til en naturlig og viktig del av undervisningen.

2.5.3 Elevaktivitet

Det å lære bort biologi involverer i stor grad å vise elevene biologifaglige fenomener, eller sette dem i situasjoner der de kan utforske slike fenomener selv (Millar & Abrahams, 2009). Mange lærere mener en mer praktisk biologiundervising fører til en bedre læringsprosess, fordi det er mer sannsynlig at en husker ting en selv har gjort enn ting en bare har fått fortalt. Flertallet av elever sier også at de foretrekker praktisk arbeid fremfor andre læringsformer (Abrahams & Millar, 2008; Almendingen mfl., 2003). Det å legge opp til flere slike aktiviteter kan dermed gjøre elevene mer positive til faget og virke inn på deres motivasjon for biologi. Praktisk arbeid i en botanisk hage kan innebære at elevene bruker sansene sine, og selv tar på planter, innhenter egne observasjoner og utforsker ulike tilpasninger. Slike aktiviteter stemmer overens med ideene i konstruktivistisk læringsteori, som blant annet innebærer at barn lærer best gjennom aktivitet og ved å utforske, prøve ut og observere (Piaget, 1929). Kunnskap er ut i fra dette synet på læring noe som bygges opp aktivt av eleven selv. Et slikt kunnskapssyn legger derfor en elevaktiv undervisning til grunn for en god opplæring. Dette er også noe Dewey var opptatt av. Hans kjente uttrykk «learning by doing» innebærer at elevaktivitet er viktig for å oppnå god og livsvarig læring, og at dette derfor må inngå som en del av undervisningen (Dewey, 1915; 1958; 1996). Men det er viktig å ikke misforstå Dewey, og tro at han mente at all læring skal skje gjennom at elevene er *fysisk* aktive (Jordet, 2010), det dreier seg om at elevenes erfaringer skal være med inn i en undervisning der elevene er aktive i sin læringsprosess (Dewey, 1996).

2.5.4 Positive opplevelser

Det å gi elevene positive opplevelser er viktig for å oppnå en vellykket ekskursjon (Kisiel, 2005). Det å ha elevene og deres velvære, interesse og ønsker i fokus vil være viktig for å oppnå dette. Positive naturopplevelser vil kunne styrke elevenes motivasjon til å lære, samt gjøre det mer sannsynlig at de

oppnår vedvarende kunnskaper om temaer aktuelle for utearenaer som miljøbevissthet og økologi (Frøyland, 2010).

2.5.5 Passende tidspunkt

Det er flere faktorer som kan avgjøre når på året en bør benytte en alternativ læringsarena. Dette avhenger selvsagt av hvilken arena en skal bruke. Skal en ut i naturen og se på noe bestemt er man avhengig av at det finnes når man drar ut. Skal en til et museum, en bedrift eller et universitet er en avhengig av at disse arenaene har mulighet til å ta imot klassen. Temaet en skal undervise er også en faktor som er med på å avgjøre hvilket tidspunkt som er passende, samt hvor det passer inn i årsplanen til skolen. Jorde og kolleger (2008) bemerker i denne sammenheng at læreplanen i biologi starter på mikronivå, med celler og menneskekroppen, og avslutter på makronivå, med økologi og biologisk mangfold. Lærebøker⁶ og læringsressurser⁷ følger gjerne samme oppbygning som læreplanen og ofte følger lærerne bøkens progresjon gjennom året. Dette gjør at mange lærere vil benytte seg av læringsarenaer som egner seg til å belyse mikronivået i starten av året og læringsarenaer som belyser makronivået mot slutten av året (Jorde mfl., 2008). Ut i fra dette kan det etter læreplanen og lærebøkers oppbygning være våren som er mest aktuell for et besøk til en botanisk hage.

Her har muligheter og utfordringer ved alternative læringsarenaer generelt, og botaniske hager spesielt, blitt presentert, samt hva som er viktig å legge til rette for når en bruker arenaer utenfor klasserommet. Denne teorien danner en ramme for å besvare forskningsspørsmålene, og vil trekkes fram i diskusjonen i kapittel 5. Men først gis en beskrivelse av de metodene som er benyttet i studien, samt studiens kvalitet, i kapittel 3.

⁶ BIOS 1: <http://bios.cappelendamm.no/c957405/sammendrag/vis.html?tid=957409>, BIOS 2: <http://bios.cappelendamm.no/c1119266/sammendrag/vis.html?tid=1119267>

⁷ NDLA, biologi 1: <http://ndla.no/nn/node/52234>

3 METODE

I dette kapitlet vil metodevalg tatt i forbindelse med studien redegjøres for og begrunnes. Det vil også gjøres en vurdering av studiens etiske sider og kvalitet.

3.1 FORSKNINGSDESIGN

Studien baserer seg på et kvalitativt forskningsdesign, og tar i hovedsak utgangspunkt i datamateriale fra intervjuer med lærere med kompetanse til å undervise i biologi ved videregående skoler i Trondheimsområdet. I tillegg besvarte lærerne et kort spørreskjema og fylte ut vurderingsskjemaer for ulike skisser til undervisningsopplegg for biologi 1 og biologi 2 som de ble presentert for under intervjuene. Det å benytte flere datainnsamlingsstrategier kalles datatriangulering, og er nyttig i kvalitative studier for å belyse det som skal undersøkes fra flere sider (Postholm, 2005; Robson, 2011). I denne studien har datatrianguleringen blitt gjort for å tilpasse intervjuene til hver informant, ved hjelp av svarene fra spørreskjemaene, og for å sørge for å få et godt sammenligningsgrunnlag for å vurdere undervisningsoppleggene gjennom både intervju og vurderingsskjemaene.

Et kvalitativt forskningsdesign egner seg når en skal utforske et område som er lite undersøkt fra før (Thagaard, 2013), og når en skal se nærmere på menneskelige prosesser eller problemer (Postholm, 2005). Et slikt forskningsdesign egner seg derfor i denne studien. For det første er botanisk hage som alternativ læringsarena i videregående skole lite undersøkt. For det andre er det biologilærernes syn på botanisk hage som alternativ læringsarena som skal belyses, noe som gjør det hensiktsmessig å ha et design som gir mulighet for å kartlegge hva hver enkelt lærer tenker om denne læringsarenaen.

Forskningsprosjektet har blitt utført som en fenomenologisk studie. Slike studier forsøker å beskrive hvordan enkeltindivider opplever eller forstår et fenomen, og hvordan erfaringen av et fenomen oppleves av ulike individer (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2009; Kvale & Brinkmann, 2015; Postholm, 2005). Fenomenene som, gjennom biologilæreres erfaringer og tanker om disse, ble studert i forskningsprosjektet var alternative læringsarenaer generelt, botanisk hage som en slik arena spesielt og Ringve botaniske hage som et spesifikt eksempel på en botanisk hage.

3.2 UTVALG

Utvalget av informanter baserer seg på en strategisk utvelging. Dette vil si at informantene har blitt valgt ut i fra deres kvalifikasjoner, som er strategiske med tanke på studiens formål (Johannessen mfl., 2009; Thagaard, 2013). I denne studien var de viktigste kriteriene at informantene hadde undervisningskompetanse i biologi 1 og/eller 2, samt at de arbeidet ved en videregående skole i

Trondheimsområdet. Det første skulle sikre at lærerne hadde god innsikt i biologifaget og læreplanen i biologi, i tillegg til at de skulle kunne se en nytte av å benytte botaniske hager i egen undervisning. Dette var også viktig for å øke antallet potensielle informanter ved å ikke avgrense det til å kun gjelde lærere som underviste i biologi det skoleåret datainnsamlingen fant sted. Kriterium to var viktig for å kunne kartlegge lærernes forhold til og syn på det å bruke Ringve i sin undervisning. Det var også ønskelig å snakke med informanter med ulik erfaring med Ringve for å få et bredere datagrunnlag og kunne avdekke mulige årsaker til eventuelle forskjeller i lærerens oppfattelse av dette fenomenet.

På bakgrunn av de ovenstående kriteriene, ble realfagsansvarlige ved videregående skoler i en avstand til Ringve som tillater å benytte denne læringsarenaen i en undervisningsøkt på mellom to og fem timer, kontaktet. Disse fikk forespørsel om å gi ut kontaktinformasjon til lærere som oppfylte studiens kriterier til informantene, samt et informasjonsskriv (vedlegg 1) om studien. Noen av de realfagsansvarlige videresendte informasjonsskrivet og forespørselen direkte til lærere de så på som aktuelle på sin skole, mens andre ga ut deres mail for å gi mulighet for å kontakte dem direkte. Til slutt var det fire lærere som svarte positivt. En av informantene ble med i studien gjennom sin tidligere kontakt med leder ved Ringve botaniske hage, som hadde holdt en omvisning for ham og hans elever våren 2015 og fortalt ham om studien.

3.3 DATAINNSAMLING

Det ble benyttet tre datainnsamlingsmetoder: spørreskjema, intervju og vurderingsskjema. Disse vil bli gjort rede for her.

3.3.1 Spørreskjema

Spørreskjemaet (vedlegg 2) bestod av tolv spørsmål fordelt på fire hovedgrupper: generelt, biologifaglig bakgrunn, erfaring som lærer og erfaringer med Ringve botaniske hage. Spørreskjemaet hadde til hensikt å gi et bilde av lærernes bakgrunn som biologilærere og eventuelle erfaring med Ringve fra før av, og altså ikke å samle inn kvantitative data for statistisk analyse. Svarene gjorde det mulig å legge til rette for et intervju tilpasset den enkelte informant, og ga noen konkrete data for å kunne sammenligne lærernes formelle og uformelle forkunnskaper i biologifag(ene). Det å innhente data for bedre sammenligningsgrunnlaget når det kom til lærernes forkunnskaper gjennom spørreskjemaer fremfor å bruke tid på det under intervjuene, ble regnet som mer hensiktsmessig, fordi intervjuene da heller kunne bli brukt til å utdype informantenes tanker rundt fenomenene.

3.3.2 Kvalitativt intervju

Intervju er en velegnet metode i kvalitative studier der en ønsker å innhente informasjon om hvordan informantene forstår og opplever et bestemt fenomen (Thagaard, 2013), og er derfor benyttet som

datainnsamlingsmetode i denne studien. Intervjuene ble gjennomført som semistrukturerte intervjuer basert på en intervjuguide (vedlegg 3). Intervjuguiden var delt inn i fem hoveddeler, med spørsmål og eventuelle oppfølgingsspørsmål som skulle bidra til uttalelser som kunne brukes til å besvare forskningsspørsmålene. I semistrukturerte intervjuer kan rekkefølgen på spørsmål endres slik at flyten i intervjuet blir mer naturlig (Johannsen mfl., 2010; Kvale & Brinkmann, 2015), og spørsmål kan også legges til eller fjernes dersom det passer seg slik (Krumsvik, 2013). Ved å benytte denne intervjumetoden ble det dermed lagt til rette for en mer naturlig situasjon for informantene, og for at forskeren skulle kunne stille spørsmål for å få data til å besvare studiens forskningsspørsmål, dersom besvarelsen av intervjuguidens spørsmål ikke førte til relevante svar. I tillegg ble det enklere for informantene å snakke fritt og uttrykke det de mente når samtalens retning kunne reguleres i henhold til situasjonen. Slik fikk en innhentet informasjon som en ikke ville fått gjennom datainnsamlingsmetoder som for eksempel spørreskjema (Kvale & Brinkmann, 2015). Det er likevel viktig å beholde en god struktur på intervjuene, noe det ble strebet etter i denne studien. Dette for å holde intervjuene konsentrerte og fokuserte, spare tid og for å sørge for at intervjuene i størst mulig grad ble sammenlignbare for å lette analysearbeidet (Thagaard, 2013). En god struktur er også viktig for å sørge for at alle forskningsspørsmålene blir belyst i løpet av intervjuet (Thagaard, 2013).

For å sørge for god kvalitet på intervjuene ble det arbeidet med å følge Kvale og Brinkmanns ti kriterier for hvordan kvalitative intervjuer bør gjennomføres og struktureres for å bli best mulig (2015). Disse kriteriene dreier seg om hvordan intervjueren oppfører seg under intervjuet, og sier at vedkommende skal være kunnskapsrik, strukturerende, klar, vennlig, sensitiv, åpen, styrende, kritisk, erindrende og tolkende. Ved å inneha disse egenskapene vil en som forsker bli et bedre redskap i innsamlingsprosessen, og kvaliteten på datamaterialet blir best mulig. For å møte disse kriteriene i denne studien ble en teorifaglig bakgrunn for prosjektet bygd opp og personer med god kunnskap om Ringve ble inkludert i prosessen med å utvikle intervjuguiden og skissene av undervisningsoppleggene. Videre ble intervjusituasjonen prøvd ut før de faktiske intervjuene skulle gjennomføres slik at forskeren ble mer bevisst de feilene som lett gjøres av uerfarne intervjuere. På denne måten ble det sørget for bevissthet rundt det å være tydelig og sørge for at intervjuet styres i riktig retning. Under intervjuene ble det også jobbet med å være åpen for informantenes svar, ved å inneha en lyttende rolle og komme med oppfølgingsspørsmål som viste interesse for informantenes uttalelser. Samtidig ble det sørget for å holde en fast struktur på intervjuet, blant annet ved å gi informantene en kort innføring i intervjuets gang før det startet opp. Kvale og Brinkmann (2015) fremhever også at et intervju et kvalitativt intervju skal innhente kunnskap gjennom dialog og språkbruk, og det å være åpen for informantenes verden og skape en sosial relasjon til intervjuobjektet er derfor viktig for å innhente så mye nyttig og korrekt informasjon som mulig.

Spørsmålene i intervjuguiden ble formulert så nøytralt som mulig, slik at det ble åpnet for alle slags svar fra informantene, noe Krumsvik (2013) fremhever som viktig. Åpne spørsmål fremfor standardiserte spørsmål kan også bidra til dette (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette fordi et spørsmål kan ha forskjellig betydning fra person til person ut i fra deres ordforråd og bakgrunn. Dersom spørsmålene er spesialiserte vil informantene muligens svare ulikt på spørsmål etter deres tolkning av spørsmålene. For å sørge for å ikke styre informantenes meninger om botanisk hage etter det forskeren så på som potensialet til hagen ble ikke informantene presentert for skissene til undervisningsopplegg før mot slutten av vært intervju. Dermed foregikk mesteparten av samtalene om botaniske hager som alternative læringsarenaer *før* de fikk se forslagene til aktuelle undervisningsopplegg, noe som gjorde at det var deres egne meninger, uten å være farget av forskerens meninger, som i stor grad ble samlet inn.

Informantene fikk velge hvor intervjuene skulle gjennomføres, og var dermed med på å sette rammer for intervjuet. Intervjuene ble gjennomført på hver av lærerens skoler, og dermed i et miljø der de er vant til å være, og muligens lettere føle seg komfortable. Dette vil kunne skape en bedre balanse mellom forsker og intervjuobjekt ved at informanten får ha medbestemmelse i betingelser rundt intervjuet (Kvale & Brinkmann, 2015). Det at informantene fikk velge å gjennomføre intervjuene på skolen er også mer praktisk for dem, da de slipper å reise fra arbeidsstedet. Terskelen for å bidra til forskningsprosjektet ble dermed lavere. Intervjuene med informant A, B og D ble holdt i rom der kun informant og intervjuer var til stede, mens intervjuene med informant C og E ble holdt i områder der andre kom og gikk underveis i intervjuet. Dette ble gjort på informantenes eget ønske, da det ikke skulle snakkes om senestive temaer og de mente det ikke ville forstyrre deres svar.

Under intervjuene med informant A-D ble det benyttet en digital båndopptaker. Informant E ønsket ikke at båndopptaker skulle benyttes, da han mente det ville forstyrre ham og gjøre at han ikke følte han kunne snakke like fritt. Dette førte til ulik kvalitet på og fremstilling av datamaterialet fra intervjuene, noe som vil bli diskutert nærmere i delkapittel 3.4.

Før intervjuene ble det vurdert om informantene skulle presenteres for fotografier av hagens ulike avdelinger for å tydeliggjøre hva disse kan benyttes til i undervisningssammenheng. Aase og Fossåskaret (2014) nevner at det å benytte foto som tillegg til, eller erstatning for, en intervjuguide vil kunne være hensiktsmessig i kvalitative intervjuer. Dette fordi en da kan sørge for at en snakker om det samme, og dermed får svar på det en ønsker, og tror, en får svar på. Det ble likevel valgt å ikke inkludere fotografier, da det ble for liten til å ta gode bilder og sette seg inn i hvordan disse skulle presenteres for informantene.

3.3.3 Vurdering av undervisningsopplegg

Det ble utformet skisser til undervisningsopplegg (vedlegg 4 og 5) for både biologi 1 og biologi 2, slik at lærerne kunne presenteres for hva Ringve konkret kan benyttes til i undervisningssammenheng.

Dermed fikk de innsikt i at elever kan oppnå kunnskap nødvendig for å nå kompetansemål i begge biologifagene, og kunne lettere se for seg hvordan de kunne bruke Ringve i sin biologiundervisning. Ikke alle lærerne hadde erfaring med Ringve fra før av, og det er vanskelig å uttale seg om noe man ikke har kjennskap til og å se for seg hvilke kompetansemål som vil passe inn når en ikke vet hva en arena tilbyr. Det ble laget fire utkast til opplegg for hvert av biologifagene. Disse ble utformet i samarbeid med daglig leder ved Ringve, som har god kjennskap til hagen og hvordan den kan benyttes i undervisningssammenheng. Skissene ble laget med utgangspunkt i kompetansemål fra læreplanen som ble funnet som mulige å belyse ved Ringve. For å gjøre det enklere for lærerne å få oversikt over oppleggenes innhold og å relatere de til konkrete temaer i deres undervisning, ble kompetansemålene omformet til fagområder. Fagområdene gjenspeilet de samme som i spørreskjemaene lærerne fikk i forkant av intervjuene, men var mer detaljerte. Også deler av læreplanen utover kompetansemålene ble inkludert i utformingen av skissene. En oversikt over de mest sentrale fagområdene i hvert av de åtte oppleggene er vist i tabell 3.

Tabell 3. Oversikt over de fagområdene som belyses i de ulike skissene til undervisningsopplegg for biologi 1 og biologi 2.

	Opplegg	Evolusjon	Økologi	Plantefysiologi	Dyrefysiologi	Systematikk	Biologisk mangfold	Bærekraftig utvikling
Biologi 1	1 Samspill – pollinering	X	X	X	X			
	2 Funksjon og tilpasning - forsvar	X	X	X				
	3 Systematikk og biologisk mangfold		X			X	X	
	4 Funksjon og tilpasning – frøspredning	X	X	X	X			
Biologi 2	1 Klassifisering	X	X	X		X	X	
	2 Systematikk		X	X		X		
	3 Økosystemers utvikling		X					X
	4 Evolusjon	X						

For å få en konkret oversikt over hvordan informantene vurderte de åtte utkastene til undervisningsopplegg, fylte de ut noen enkle vurderingsskjemaer (vedlegg 6). Hensikten med

vurderingsskjemaene var å få et overblikk over lærernes syn på de ulike oppleggene, og årsaken til deres eventuelle interesse eller fraværet av interesse. I tillegg skulle det avdekke når på året lærerne kunne se for seg å dra på ekskursjon til Ringve. Hver lærer ga oppleggene en karakter fra 1 til 5. Betydningen av hver karakter er vist i tabell 4. I vurderingsskjemaene krysset lærerne også av for om de mente oppleggene passet best å gjennomføre på våren, høsten eller begge deler. Videre kunne de komme med kommentarer på hvert av oppleggene, både skriftlig og muntlig. Lærerne fikk utdelt skissene til undervisningsoppleggene i siste del av intervjuene samtidig som de fikk vurderingsskjemaene.

Tabell 4. Betydningen av karakterene lærerne kunne gi til skissene av undervisningsoppleggene.

Karakter	Betydning
1	Opplegget er helt uaktuelt å bruke i min undervisning, og jeg ser ingen grunn til å belyse dette temaet på en slik måte.
2	Opplegget er uaktuelt å benytte i min undervisning, men det har interessante momenter.
3	Opplegget er interessant, men temaet kan like gjerne belyses i klasserommet eller andre læringsarenaer enn en botanisk hage.
4	Opplegget kan være aktuelt å benytte i min undervisning, men det må gjøres noen justeringer og finpusses.
5	Opplegget er svært aktuelt å benytte i min undervisning, og temaet belyses bedre ved å benytte opplegget enn ved å undervise i det i klasserommet eller andre læringsarenaer.

En fordel med å benytte et skjema fremfor å kun få muntlige tilbakemeldinger på oppleggene var at datamaterialet ble enklere å analysere, siden informantens svar ble registrert likt. Å benytte et kort vurderingsskjema var også en fordel for å holde informantene interesserte og få de til å bruke god tid på hvert av oppleggene. Med et mer utfyllende skjema ville datamaterialet blitt større og muligens flere aspekter belyst, men dersom det ikke ville ført til en dypere forståelse av fenomenene ville det ført til mer å analysere uten noen dypere innsikt. Det ble altså her tatt en avveining når det gjaldt vurderingsskjemaets innhold mot kvaliteten på svarene fra informantene.

3.4 DATABEHANDLING

I dette kapitlet blir valg som ble gjort i forbindelse med databehandlingen beskrives. De kvalitetsmessige utfordringene som oppstod fordi intervju A-D ble tatt opp med digital opptaker, mens det under intervju E kun ble skrevet ned notater, diskuteres i dekapittel 3.5.

3.4.1 Transkripsjon

Intervjudataene fra intervjuene med informant A-D ble transkribert fra tale til tekst for å gjøre analysen av disse enklere. Transkripsjonen ble utført ved å først skrive ned ordrett hva som ble sagt. Fordi denne

studien ikke fokuserer på sosialt samspill eller språk ble det valgt å i etterkant fjerne deler av teksten. Småord, pauser og gjentakelser ble utelatt, noe som både gjorde teksten lettere å forstå, tydeliggjorde meningsinnholdet og sørget for at informantene ikke ble fremstilt som på et svakere intelligensnivå, noe usammenhengende språk, gjentakelser og småord gjerne gir et inntrykk av (Kvale & Brinkmann, 2015). Meningsfortetningen ble utført som en fenomenologisk reduksjon (Postholm, 2005), der det ble forsøkt å forenkle materialet samtidig som en var objektiv og ikke tok hensyn til egne interesser og målsetninger som forsker. Noen eksempler på hvordan det opprinnelige transkriberte materiale og det reduserte materialet så ut er vist i tabell 5.

Tabell 5. Eksempler på forenkling av transkribert materiale fra intervjuene med informant A og B.

Informant	Naturlig enhet	Meningsfortettet innhold
A	Jeg synes variasjon er kjempeviktig. For vi-, dem går trøtt inne i klasserommet. Det er hvert fall min opplevelse littegrann. Også er det selvfølgelig er det noen elever som lærer godt av å sitte å høre på og gjøre oppgaver, mens andre dem må kanskje, kanskje se for å, for å forstå det ordentlig eller hvert fall så forstår de det bedre da. Så da, -, det er begge deler. Det er både det å legge til rette også er det variasjon.	Jeg synes variasjon er kjempeviktig. For dem går trøtt inne i klasserommet. Det er hvert fall min opplevelse. Også er det selvfølgelig noen elever som lærer godt av å sitte å høre på og gjøre oppgaver, mens andre må kanskje se for å forstå det ordentlig eller hvert fall så forstår de det bedre da. Så det er begge deler. Det er både det å legge til rette også er det variasjon.
B	B: Det har litt med årstid å gjøre og vet du. For det at biologi 1 slutter jo om våren, og da er det fint å være der om våren. Anja: Mm. B: Og biologi 2 starter om høsten. Så det er jo egentlig den, midt, sommeren imellom som vi burde ha vært der da. Anja: Mm. B: Så det har med årstidene å gjøre og ikke sant. Anja: Ja. B: Ja. Anja: Det er jo en liten utfordring her i Trondheim.	B: Det har litt med årstid å gjøre og vet du. For biologi 1 slutter jo om våren, og da er det fint å være der om våren. Og biologi 2 starter om høsten. Så det er jo egentlig den sommeren imellom som vi burde ha vært der. Så det har med årstidene å gjøre og ikke sant? Anja: Ja. Det er jo en liten utfordring her i Trondheim.

Delene av intervjuene som dreide seg om informantenes vurdering av undervisningsoppleggene ble ikke transkribert i sin helhet. Det som var meningsbærende fra denne delen av lydopptakene ble notert ned direkte i tabeller som er presentert i resultatkapitlet (delkapittel 4.5). Disse delene av opptakene bestod for det meste av stillhet og oppklarende spørsmål fra informantene, noe som ikke ga ytterligere informasjon om deres oppfattelse av fenomenene og derfor ikke ble transkribert. Lydopptakene fra intervju A-D ble lyttet til flere ganger for å sikre at all relevant informasjon ble notert ned.

3.4.2 Analyse av intervjuer

De transkriberte intervjuene (vedlegg 8-11) ble analysert ved å legge vekt på likheter og ulikheter i svarene, samt ved å prøve å trekke overordnede linjer for hva informantene mente om fenomenene. Målet med analysen var å kartlegge meningene rundt det erfarne fenomenet, som i denne studien var bruken av alternative læringsarenaer, og spesielt botaniske hager, i biologiundervisningen. For å oppnå dette ble først alt datamaterialet kategorisert (induktiv koding, Kvale & Brinkmann, 2015). Det ble utformet tolv kategorier (tabell 6) med utgangspunkt i datamaterialet bestående av de transkriberte intervjuene. Også notatene fra intervjuet med informant E (vedlegg 9) er kategorisert etter disse.

Tabell 6. Kategoriene benyttet for å systematisere datamaterialet, samt fargekodingen benyttet for de ulike kategoriene.

Kategorier	Farge
Om læreren og overordnet oppfatning av alternative læringsarenaer	Beige
Lærerens egne erfaringer med alternative læringsarenaer	Orange
Læreplanen og biologifaget	Brun
Samarbeid med eksterne aktører	Grå
Gratisprinsippet	Lilla
Tidsbruk	Lysegrønn
Motivasjon	Mørkegrønn
Faglig utbytte	Mørkeblå
Hvilke kompetansemål/fagområder er egnet	Rød
Er en ekskursjon til botanisk hage en god biologiekskursjon?	Burgunder
For- og etterarbeid	Lyseblå
Årstid	Gul

De ulike kategoriene gjenspeiler de viktigste temaene etter forskerens mening og etter hva som ble sett på interessant for denne studien. En kan av tabell 6 se at hver kategori fikk hver sin farge slik at transkripsjonene kunne fargekodes for enklere analyse. For å gjøre analysen mer tydelig ble alle kodede og meningsfortattede utsagn, slik det er vist i tabell 5, organisert i skjema etter kategori. Deretter ble innholdet i alle kodede utsagn fremstilt punktvis, dette også for å gjøre analysen lettere. Denne omformingen er vist i tabell 7 med noen eksempler.

Tabell 7. Eksempler på hvordan de meningsfortattede utsagnene ble kategorisert, markert og videre omformulert slik at det viktigste innholdet kom tydeligere fram gjennom punktvis fremstilling.

Kategori	Informant	Meningsfortattet utsagn - markert	Punktvis fremstilling av innhold i markert utsagn
Gratisprinsippet	B (alternative læringsarenaer generelt)	Også koster det gjerne litt og hvis du skal (...). Altså nå er det jo det derre håpløse gratisprinsippet. Som sier at elevene ikke skal betale noe for å gå på videregående. Og da møter vi jo oss selv i døra, for det skal ikke koste noe å reise på ekskursjoner. (...) Så det er et problem. Men det lurer vi oss unna. Vi unngår det prinsippet noen ganger. At vi drar allikevel og kamuflerer på en måte det, at det koster litt. Dem [red.: elevene] legger inn litt. Anja: Så det pleier å gå relativt greit? B: Ja, ja.	<ul style="list-style-type: none"> • Gratisprinsippet gjør at det ikke skal koste noe å reise på ekskursjoner. Dette er et problem. • Lurer seg unna gratisprinsippet ved å dra likevel og kamuflere at det koster noe. Elevene legger inn litt penger. Pleier å gå greit.
Tidsbruk	A (botanisk hage)	A: Ja, så gjenstår det da, som jeg var inne på det der med, «åh får vi det til, får vi det klemt inn». Anja: Det er tidsproblemet som er størst der? A: Ja egentlig. Det er det, ja. I og med at vi er så bundet til skolen her når vi har de timene. Altså jeg er bundet til mine biologitimer. Men elevene skal på noe før og de skal på noe etterpå. Så blir det begrenser seg fort hvor mange sånne jeg kan tillate meg i løpet av et år.	<ul style="list-style-type: none"> • Tidsproblemet er det som er størst. • Elevene er bundet i timene på skolen. De skal noe før og etterpå.

Fordi det i intervjuene ble snakket om både alternative læringsarenaer generelt og botaniske hager spesielt, ble informantens uttalelser om hver av disse temaene delt i to separate tabeller. I resultatdelen behandles alternative læringsarenaer generelt og botaniske hager spesielt, separat.

3.5 STUDIENS KVALITET

I dette delkapitlet vil reliabiliteten, validiteten og generaliserbarheten i studien diskuteres. Det bør først nevnes at kvalitative og kvantitative studier skiller seg fra hverandre når en skal vurdere deres kvalitet. Kvalitative studier kritiseres ofte for at deres mangel på standardisering ikke i tilstrekkelig grad gir mulighet for god nok kvalitet sammenlignet med kvantitative studier (Robson, 2011). Begrunnelsen for dette kan ligge i at en kvalitativ studie undersøker fenomener dyptgående (Johannessen mfl., 2009; Robson, 2011), gjerne med små utvalg som gir varierte data. I kvantitative studier ser en derimot på mengder eller antall gjennom strukturerte innsamlingsmetoder med liten grad av fleksibilitet (Johannessen mfl., 2009; Robson, 2011) og oppnår dermed mer standardiserte data. Fordelene som gjerne trekkes fram med slike kvantitative data er at de lettere kan etterprøves. Men kvalitative og kvantitative forskingsdesign egner seg til ulike formål, og bør derfor ikke sammenlignes på denne måten. De benytter seg av ulike fremgangsmåter som egner seg til ulike problemstillinger og studier. Denne studien er blitt valgt å gjennomføre som en kvalitativ studie for å søke en dypere forståelse av en gruppe læreres oppfattelse og erfaringer med bruk av alternative læringsarenaer, og botaniske hager spesielt. For å sikre en kvalitetsmessig best mulig studie, uansett design, er det mulig å gjøre en rekke grep, noe som vil diskuteres videre i dette kapitlet.

3.5.1 Reliabilitet

Reliabiliteten til en studie handler om muligheten for å etterprøve dataene som er samlet inn, noe som gjerne måles i muligheten for en annen forsker til å gjennomføre studien igjen og få samme resultat (Johannessen mfl., 2009). Det å gjennomføre en tilsvarende studie som denne er vanskelig av flere grunner som inkluderer det at forskeren var et viktig redskap i de kvalitative intervjuene, intervjuobjektene muligens hadde ulik forståelse av uttrykk og fenomener, samt den unike relasjonen som oppstod mellom forsker og hver enkelt informant. Disse faktorene vil i det følgende omtales nærmere.

Relasjonen som oppstår mellom informant og forsker er viktig ved kvalitative studier som denne (Järvinen, 2005). Denne relasjonen vil være ulik avhengig av hvem som gjennomfører studien, og det å gjennomføre kvalitative studier gjentatte ganger med samme resultat er derfor vanskelig (Thagaard, 2013). Dersom en annen forsker hadde gjennomført intervjuene kunne vedkommende ha påvirket informantene annerledes og dratt intervjuene i andre retninger, og dermed skapt et ulikt datamateriale. Hvem en snakker med påvirker både hva en sier og hvordan en sier det (Aase & Fossåskaret, 2014). Forskeren i dette prosjektet var en student, mens informantene var lærere med minst fem års erfaring fra yrket. En ung og uerfaren forsker bør kanskje særlig vise at vedkommende er ydmyk og respekterer informantene, selv om dette selvfølgelig er viktig i alle tilfeller. Som fersk fra skolebenken har en også

muligens mer oppdatert og ny kunnskap på fagområdet, noe som i denne studien kunne gjort informantene mer forsiktige når de uttalte seg om emner ved at de er redde for å si noe feil. Johannssen mfl. (2010) kaller det fenomenet at intervjueren påvirker informantens svar for *intervjuereffekten*. For å unngå denne effekten og samtidig skape en trygg situasjon ble det jobbet med å være interessert og imøtekommende for informantens tanker gjennom bekræftende småord og kroppsspråk (nikk, åpen kroppsholdning etc.). Videre ble det ikke kommentere negativt på informantenes utsagn selv når deres svar dro i en annen retning enn ønskelig eller ikke ga mening. Det ble også jobbet med å ikke la forskerens egne verdier påvirke intervjuet, slik at informantene svarte det de mente og ikke det de trodde forskeren ønsket å høre (Thagaard, 2013). Dette ved å stille åpne spørsmål og forsøkt å unngå ledende spørsmål.

Dersom en annen forsker hadde gjennomført intervjuene i denne studien ville vedkommende hatt andre forestillinger og tanker, og dermed kunne tolket informantens svar annerledes. Det bør også påpekes at meningen bak informantenes uttalelser ikke kun er en subjektiv enhet, men derimot en prosess som formes av interaksjonen mellom intervjuer og informant (Steinæs & Søndergaard, 2005). Intervjuene er sosiale møter, der forskeren bruker seg selv som et middel for å forsøke å forstå enn fenomen (Thagaard, 2013; Steinæs & Søndergaard, 2005). For å sørge for økt reliabilitet var det derfor viktig å få funnene fra studien til å stemme overens med resultatet av selve forskningen og ikke bli et resultat av forskerens subjektive holdninger (Johannessen mfl., 2009). For å sikre dette ble alle trinn i forskningsprosjektet beskrevet og vurdert, samtidig som forskeren var bevisst sin posisjon i hele prosessen. En kan som forsker velge å forsøke å holde seg så objektiv som mulig, og å prøve å holde seg utenfor intervju samtalen, eller man kan presentere sine tanker, ideer og erfaringer. Ifølge Aase og Fossåskaret (2014) bør en forsøke å inkludere sin egen rolle som intervjuer i både datainnsamling og datatolkning, for å hele tiden være bevisst at en er en del av materialet gjennom relasjonen til intervjuobjektet. Dette ble gjort ved å gjennomføre intervjuene tilpasset hver enkelt informant ved hjelp av spørreskjemaene, formulere spørsmål på lavt abstraksjonsnivå, være åpen og imøtekommende og legge opp til mer frie samtaler om emnene. Informantene i denne studien ble gjennom dette oppmuntret til å dele av seg selv, ved at relasjonen ble styrket og informantene verdsatt. Men det er viktig å ikke la intervjuene bli for frie. Å opprettholde en fast form på intervjuene selv om de var semistrukturerte, økte studiens reliabilitet ved at det ble enklere å gjennomføre en studie med de samme spørsmålene igjen (Grenness, 2012). Dette førte også ført til at informantene stort sett svarte på de samme spørsmålene og dataene fra de ulike intervjuene dermed ble likere og mer sammenlignbare både innad i studien og med tildeligere og fremtidige studier. Med en semistrukturert intervjuguide, og ved å synliggjøre transkriptet fra intervjuene samt analyseverktøyene som er brukt, ble det gjort mulig for leseren å følge analysene og

vurdere kvaliteten til studien selv. Dette er hva Robson kaller *audit trail* (Robson, 2011), og noe som økte reliabiliteten.

Under fire av intervjuene ble det benyttet båndopptaker, noe som førte til økt reliabilitet. Dette ved at analysen da ble basert på det informantene faktisk sa, og ikke forskerens notater (Thagaard, 2013). Likevel ville ulike personer nok gjennomført transkripsjonen av datamaterialet ulikt, for eksempel ved å i ulik grad legge vekt på slikt som latter og pauser, eller ved hvor en setter punktum og komma og hvordan en velger å fremheve enkelte ord (Krumsvik, 2013; Kvale og Brinkmann, 2009). Informant E ønsket ikke at båndopptaker ble benyttet, og datamaterialet fra dette intervjuet består derfor kun av nedskrevne notater som ble tatt underveis i intervjuet. Dermed skilte dette datamaterialer seg fra de andre intervjuene. Dette førte til at dette datamaterialet hadde en noe lavere kvalitet enn det øvrige, siden dette kun var basert på forskerens notater. Uten mulighet til å høre på intervjuene igjen og lytte etter tonefall og sjekke opp sammenhenger i ettertid, minskes også kvaliteten. Dermed var ikke datamaterialet fra intervjuet med informant E like pålitelig som det andre.

3.5.2 Validitet

En studies validitet, eller troverdighet, handler om i hvilken grad den undersøker det den er ment å undersøke (Johannessen mfl., 2009). For å opprettholde studiens validitet er det viktig å ikke synse og søke etter trender som ikke er i dataene (Robson, 2011). I kvalitative studier er dette en nokså vanskelig oppgave fordi en går fra muntlig til skriftlig språk, og kan miste viktige aspekter ved intervjuene under transkripsjonen (Kvale & Brinkmann, 2015). I denne studien ble det forsøkt å beholde innholdet i utsagnene til informantene i dataanalyseringsprosessen og å ikke legge egne tolkninger i uttalelsene før under diskusjonen. Der hvor egne tolkninger var gjeldene for å gi uttalelsene mening, ble det bemerket at dette var forskerens egne synspunkter, for å kunne skille disse fra lærernes faktiske uttalelser.

Fire av intervjuene ble tatt opp digitalt, og analysen er basert på transkripsjoner av disse opptakene, samt notater gjort underveis under intervjuet med informant E. Det å ha intervjuet på opptak i sin helhet, minsker sjansen for at egne tolkninger skygger over det informantene sa under intervjuet, og troverdigheten øker. Flere sitater fra transkripsjonen er også tatt med i presentasjonen av resultatene, noe som er med på å øke studiens validitet fordi leseren da kan se disse uttalelsene selv slik informantene la dem frem. Det er likevel viktig å innse at transkripsjoner er konstruksjoner av kommunikasjon fra muntlig til skriftlig, ikke en direkte gjengivelse (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette gjør at sider ved intervjuet som for eksempel emosjonelle aspekter og kroppsspråk forsvinner (Krumsvik, 2013; Kvale & Brinkmann, 2015). Dette er noe som heller ikke er med i notatene fra intervjuet med informant E. Under intervjuet med denne informanten ble det forsøkt å skrive ordrett det han sa når det kom interessante uttalelser, og det ble stilt spørsmål for å være sikker på at det som ble nedskrevet var hans faktiske

meninger. Det er likevel ikke en like sikkert metode for å sørge for å bevare datamaterialets troverdighet som det å transkribere lydopptak av intervjuer i sin helhet, siden en god del meningsinnhold og toneleie ikke vil kunne høres igjen senere for å sette informantens enkeltuttalelser i en større sammenheng og eventuelt mer meningsbærende kontekst.

I en fenomenologisk studie er det viktig at en som forsker forstår sitt eget tolkningsmønster (Johannessen mfl., 2009) slik at en kan prøve å tolke ut i fra informantenes mening og ikke sin egen i lys av sine forventninger og forståelse av fenomenet. Som nevnt under kapitlet om reliabilitet er det å se på forskeren som en del av datamaterialet noe som kan hjelpe til med å øke studiens reliabilitet (Aase & Fossåskaret, 2014; Järvinen, 2005). Når forskeren får en slik plass i studien vil validiteten i studien kunne svekkes. Men ved å innse at en som forsker påvirker hele prosjektet i en slik grad at en ikke kan utelates i diskusjonen vil dette gjøre at tolkningsprosessen inkluderer dette, og studiens troverdighet likevel øke. For å sørge for at forskeren og alle informantene snakket om det samme fenomenet, ble det i starten av vært intervju stilt spørsmål om hva hver informant legger i begrepet *alternative læringsarenaer*. I tillegg fikk alle lærerne en kort innføring i Ringve og denne hagens ulike områder tidlig i intervjuet, slik at de alle hadde en viss oppfatning av hva denne arenaen kunne tilby undervisningen. Dette var med på å sørge for økt validitet. Til tross for at intervjuguiden var lagt opp slik at spørsmålene ga rom for åpne svar, var det vanskelig å ikke stille ledende oppfølgingsspørsmål dersom informantene ikke svarte på det ønskelige. Dette er noe forskeren ble bevisst på etter det første intervjuet, og greide å forbedre noe i løpet av de neste. Flere pilotintervjuer kunne med fordel ha blitt gjennomført, slik at forskeren hadde blitt mer vant med intervjusituasjonen og bedre til å legge til rette for ærligst mulige svar fra informantene. Det kunne også blitt utarbeidet bedre oppfølgingsspørsmål i forkant av intervjuene, for å ikke lede informantenes svar.

For å ha mulighet til å sjekke opp uttalelser underveis i arbeidet med datamaterialet ble informantene forespurt om de kunne kontaktes senere om noe var uklart i intervjumaterialet eller trengte en utdypning. Dette ble gjort ved ett tilfelle, der informanten hadde forstått et spørsmål annerledes enn det som var ment og ikke hadde svart på dette senere i intervjuet. De organiserte notatene fra intervjuet med informant E ble også sendt i sin helhet til læreren for at han skulle gå god for dem. Det at en tar kontakt med informantene i ettertid dersom noe er uklart sørger for større validitet i forskningen. En får da informantene til å avkrefte eller bekrefte resultatene fra studien, noe Johannessen og kollegaer (2009) kaller å *tilbakeføre resultatene*. Datatriangulering er også noe som er med på å øke en studies validitet (Robson, 2011). En belyser gjennom en slik triangulering temaer fra ulike sider og kan dermed med større sikkerhet se om funnene er korrekte eller ikke. Dette ved at data fra de ulike metodene kan avkrefte eller bekrefte informantenes uttalelser. I denne studien er intervjuene, spørreskjemaene og

vurderingsskjemaene med på å sikre økt validitet på denne måten. Det kunne blitt sendt ut en spørreundersøkelse til informantene, og muligens også til flere biologilærere i Trondheimsområdet, for å bedre studiens validitet gjennom enda en datainnsamlingsmetode. Ideen om å gjøre dette kom dessverre for sent til at det ble tid. Om spørreundersøkelsen skulle blitt sendt i forkant eller etterkant av intervjuene ville vært avhengig av hensikten. Hadde de blitt sendt ut før ville de bidratt til å gi oversikt over emnet og vært med på å spisse intervjuene. Hadde de vært sendt i etterkant kunne de ha gitt større validitet rundt begrunnelser for, og utfordringer med, å benytte alternative læringsarenaer som Ringve i undervisningen. Selvfølgelig kunne det også blitt sendt ut en undersøkelse både før og etter intervjuene, men da med noe ulike fokus.

Under flere av intervjuene bar svarene på generelle spørsmål om alternative læringsarenaer preg av at lærerne hadde forberedt seg på å hovedsakelig snakke om botaniske hager. Særlig hos lærerne som har benyttet seg av Ringve botaniske hage tidligere var dette synlig. Her er et eksempel på dette fra intervjuet med informant B:

Forsker: Når du bruker alternative læringsarenaer, hva pleier å være hovedformålet? Er det å lære noe eller motivere elevene?

B: Ja, begge deler. Både det med læring selvfølgelig, artskunnskap kanskje.

Før den overstående uttalelsen hadde informanten snakket om flere ulike alternative læringsarenaer i sin undervisning som skolelaben på NTNU og Vitensenteret, men likevel er artskunnskap det første som blir nevnt på når det blir spurt om hovedformålet med bruk av alternative læringsarenaer. For å unngå at lærerne vinklet sine uttalelser inn på botaniske hager når spørsmål de fikk *ikke* dreide seg om denne arenaen, kunne det ha blitt gitt tydeligere beskjed om at intervjuene også ville dreie seg om alternative læringsarenaer generelt, slik at lærerne kunne forberede seg mer på å snakke om dette fenomenet.

3.5.3 Generaliserbarhet

Generaliserbarhet, eller overførbarhet, handler om muligheten for å overføre funnene fra studien til andre sammenhenger (Johannessen mfl., 2009). Forskning bør ha til hensikt å kunne fremskaffe resultater som kan benyttes videre, noe som i kvalitative studier kan gjøres ved å utvikle teorier, begreper og fortolkninger i forskningsprosessen som belyser fenomenene en studerer fra nye sider og kan brukes i videre forskning (Johannessen mfl., 2009). Data fra denne studien vil kunne benyttes til å se hva Ringve botaniske hage spesielt kan benyttes til i undervisningen av videregående elever. Også andre botaniske hager vil kunne benytte resultatene til å tilrettelegge for passende undervisningsopplegg for biologi 1 og biologi 2.

Det kunne med fordel ha vært intervjuet flere lærere, men grunnet vanskeligheter med å innhente informanter og tidsbegrensninger for studien ble utvalget begrenset til fem lærerne. Det er viktig å merke seg at dette utvalget ikke er representativt for biologilærere i hele landet, og ikke nødvendigvis for Trondheimsområdet heller. Deltagelsen i studien er basert på at informantene er villige til å delta i studien, noe som Thagaard (2013) kaller tilgjengelighetsutvalg. De som deltok ønsker dermed selv å delta, og det er derfor grunn til å tro at disse er mer positive til å benytte botaniske hager som Ringve i sin undervisning. Et utvalg er regnet som tilstrekkelig stort når det å studere ytterligere enheter høyst sannsynlig ikke vil gi en bedre forståelse for det som undersøkes (Thagaard, 2013). I denne studien ville nok forskningsspørsmålene blitt bedre belyst dersom utvalget av informanter hadde vært større. Skulle flere lærere vært inkludert i studien, ville det vært en fordel å få en større variasjon i deres biologifaglige bakgrunn, deres interesseområder innen biologifaget, samt deres erfaring med Ringve fra tidligere. Grunnet studiens lille utvalg vil muligheten for å overføre resultatene til andre sammenhenger være begrenset. Likevel vil dette utvalget belyse sider ved alternative læringsarenaer, og særlig botaniske hager, som vil være nyttige for Ringve, andre hager, lærere og videre forskning på emnet.

Gjennom denne studien, og særlig i dette kapitlet, har alle valg som er blitt gjort blitt dokumentert og synliggjort. Dette er viktig for å sørge for å legge til rette for analytisk generalisering, som omhandler i hvilken grad funnene fra studien kan vise andre personer hva som vil skje i en tilsvarende situasjon (Robson, 2011; Kvale & Brinkmann, 2015). Ved å synliggjøre alt som ble gjort i studien så godt som mulig, blir det mulig for leseren å danne seg et bilde av studien, og videre overføre resultatene til sin situasjon. På denne måten er det lagt til rette for at en leser kan generalisere ut i fra analyse av datamaterialet fra studien.

3.6 ETISKE BETRAKTNINGER

Som nevnt tidligere er relasjonen mellom intervjuer og informant viktig i kvalitative forskningsintervjuer. Etiske hensyn blir derfor svært sentrale for å ivareta intervjuobjektens integritet (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette forskningsprosjektet har blitt meldt til Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (NSD), og ble vurdert som meldepliktig. Studien ble godkjent av NSD 07.09.2015 (vedlegg 7). Alle informantene fikk informasjon om prosjektet både skriftlig da de ble forespurt om å delta (vedlegg 1) og muntlig før intervjuets start. De fikk informasjon om bruk av båndopptaker under intervjuet, hvordan anonymiseringen av personopplysninger skulle foregå og at de når som helst hadde mulighet til å trekke seg fra prosjektet. Det ble også informert om at prosjektets fokus kunne endres noe underveis i prosjektet.

Selv om denne studien ikke berørte sensitive og intime temaer for informantene, kunne den påvirke deres oppfatninger rundt temaene som ble tatt opp, både underveis i intervjuet og senere dersom de valgte å lese oppgaven. Dette trenger ikke være problematisk, særlig ikke dersom noe av det en ønsket å oppnå var en endring av deres handlingsmønster (Kvale & Brinkmann, 2015). I denne studien var nettopp dette noe av det en ønsket ved å finne det eventuelle potensialet til botaniske hager som alternative læringsarenaer og videre kunne tilrettelegge for mer utstrakt bruk av botaniske hager i biologiundervisningen. Når en direkte berører mennesker i forbindelse med sin forskning, slik som her, dreier det seg om etiske problemstillinger (Kvale & Brinkmann, 2015) og det er viktig å være bevisst dette i sin håndtering av datamaterialet.

Det å sørge for å opprettholde informantenes anonymitet gjennom hele forskningsprosjektet var viktig (Robson, 2011). I denne studien ble prinsippet om konfidensialitet ivaretatt gjennom anonymisering av informantene og skolene de jobbet ved. Dette ble gjort ved å kalle informantene A, B, C, D og E, og ved å utelate skolens navn. Også stedsnavn på alternative læringsarenaer lærerne benyttet seg av ble utelatt fra oppgaven, fordi særlig arenaene for de lengre feltturene kunne blitt brukt til å spore uttalelsene tilbake til aktuelle skole og aktuelle informant.

Det var viktig å ikke tillegge informantene meninger de ikke kunne stå for, og at deres uttalelser ble gjengitt korrekt (Postholm, 2005). For å ivareta dette kunne de ordrett transkriberte intervjuene blitt benyttet i analyse og vært vedlagt oppgaven.. Et problem med disse transkripsjonene var at informantenes uttalelser her kunne virke usammenhengende og repeterende fordi de er gjengivelser av muntlig språk. Dette kunne gjort at informantene ville følt seg fremstilt som forvirrede eller på et svakt intellektuelt nivå (Kvale & Brinkmann, 2015). Fordi studien ikke så på språklige fenomener ble det derfor valgt å meningsfortette det transkriberte materialet, som beskrevet tidligere, slik at uttalelsene ble fremstilt etter mer korrekt skriftlig form. Stigmatisering av «biologilæreren» og den enkelte informant ble dermed unngått.

4 RESULTATER

I dette kapitlet vil det analyserte datamaterialet fra spørreskjemaene, intervjuene og vurderingsskjemaene for skissene til undervisningsopplegg presenteres. Først presenteres de fem lærerne, dernest deres oppfatning og bruk av alternative læringsarenaer. Videre blir lærerens erfaringer med og forståelse av botanisk hage generelt, og av Ringve botaniske hage spesielt, beskrevet. Til slutt blir lærernes oppfatning av de skisserte undervisningsoppleggene presentert.

4.1 LÆRERNES BAKGRUNN

De intervjuede lærerne bestod av to kvinner og tre menn, med mellom fem og 35 års erfaring som biologilærere. Alle utenom én hadde hovedoppgave/master i biologi. En oversikt over de ulike lærerne er vist i tabell 8, som er laget med utgangspunkt i spørreskjemaet informantene fylte ut i forkant av intervjuene. En nærmere beskrivelse av lærernes undervisningserfaring i biologi er å finne under tabellen, der de ulike lærerne er beskrevet kort basert på analyse av spørreskjema og intervju.

Tabell 8. Skjematisk oversikt over informantens bakgrunn og erfaring som biologilærere oppgitt i antall år.

Informant	Kjønn	Alders- gruppe	Antall studiepoeng i biologi	Erfaring som lærer på vgs.	Erfaring som biologi- lærer	Underviste 2014/2015	Underviser 2015/2016
A	Kvinne	40-50	30	9	5	Biologi 1	Biologi 2
B	Mann	60-70	Cand. real	35	35	Biologi 2	(Biologi 1)
C	Mann	50-60	Cand. real	9	9	Biologi 1 (Ekskursjon med biologi 2)	Biologi 1 (Ekskursjon med biologi 2)
D	Kvinne	30-40	Masterkarakter	6	6	Biologi 2	Biologi 2
E	Mann	60-70	Cand. real	27	27	-	-

Lærer A

Lærer A har 30 studiepoeng i biologi, og var dermed den eneste uten hovedfag/mastergrad i biologi. De fem årene hun har undervist i biologi ved videregående skole har vært spredd over ni år. Hun underviser også i naturfag og geofag, og har hovedfag i geografi. Lærer A mente alle undervisningsfagene hun har utgjør en like stor del av hennes læreridentitet, og er dermed den eneste informanten i denne studien som *ikke* trakk fram biologi som det faget hun identifiserte seg mest med. Skolen lærer A jobber ved deler biologi 1 og biologi 2 mellom de to lærerne som underviser i fagene, slik at samme lærer følger elevene gjennom begge fagene. Lærer A trives best med å undervise i emner tilknyttet evolusjon, økologi, genetik, biologisk mangfold, bærekraftig utvikling og bioteknologi. Dette korresponderer noe med de områdene hun selv har interesse for: evolusjon, økologi, biologisk mangfold og bærekraftig utvikling.

Lærer B

Lærer B har hele karrieren jobbet ved videregående skole som biologi-, kjemi- og naturfaglærer. Han ser hovedsakelig på seg selv som biologilærer, da biologi er det faget han brenner mest for. Forrige skoleår underviste han i biologi 2, mens han dette skoleåret kun underviser i naturfag. Lærer B trives best med å undervise i evolusjon, økologi, genetikk, biologisk mangfold, systematikk og klassifisering, bioteknologi og molekylærbiologi. Dette overlapper noe med de fagene han selv har størst interesse for: evolusjon, økologi, biologisk mangfold og systematisk klassifisering. Han er også soppkontrollør og har ledet flere soppkurs, og er interessert i fotografering av dyr, planter og sopp.

Lærer C

Lærer C har graden cand. real med hovedfag i botanikk, og har undervist ved en ungdomsskole mesteparten av sin yrkeskarriere. De siste ni årene har han undervist ved videregående skole, og da for det meste i biologi 1. På skolen han underviser ved har biologilærerne valgt å dele fagene mellom seg slik at den ene av de to biologilærerne har biologi 1 og den andre biologi 2. Lærer C har deltatt på den årlige feltekskursjonen med biologi 2, og har dermed noe innsikt i hvordan alternative læringsarenaer utnyttes i biologi 2-undervisningen. Han så på seg selv som en veldig tradisjonell lærer som er lite innovativ når det gjelder undervisningsmetoder. I tillegg til å undervise i biologi har han også teknologi og forskningslære, kjemi, matematikk og geografi. Lærer C har størst interesse for fagområdene evolusjon, økologi, biologisk mangfold og plantefysiologi. Dette er også, i tillegg til dyrefysiologi, de fagområdene han trives best med å undervise i.

Lærer

D

Lærer D er den yngste av lærerne og den som har undervist kortest ved videregående skole. Etter ferdig lektorutdanning med master i økologi startet hun å jobbe ved en videregående skole og har nå jobbet der i snart syv år. Lærer D så på seg selv hovedsakelig som biologilærer, men underviser også i kjemi og naturfag. Ved hennes skole pleier de å gjøre det slik at én biologilærer følger de samme elvene gjennom biologi 1 og biologi 2, slik som for lærer A. Lærer D trives best med å undervise i økologi, biologisk mangfold, bærekraftig utvikling, dyrefysiologi og bioteknologi. Hun har selv størst egeninteresse for fagområdene økologi, biologisk mangfold og dyrefysiologi.

Lærer E

Lærer E har undervist kun ved videregående skole, og identifiserer seg hovedsakelig som biologilærer, til tross for at han også underviser i andre fag. Han har hovedfag i biologi og trives best som lærer i biologi 1 der de fleste av de temaene han er interessert i, er inkludert i læreplanen. Lærer E har størst personlig interesse for emnene evolusjon, genetikk, plantefysiologi, menneskekroppen og bioteknologi,

samtidig som dette er de emnene han trives best å undervise i. Han underviste i både biologi 1 og biologi 2 inntil for noen år siden, men underviser nå bare i naturfag.

I spørreskjemaene ble det spurt etter hvilke fagområder lærerne hadde mest interesse for og hvilke fagområder de likte best å undervise i. Grunnet studiens begrensede omfang og begrensninger i det innsamlede datagrunnlaget for å belyse disse aspektene, er deres svar omhandlende dette kun nevnt kort her, og vil ikke bli diskutert videre i oppgaven.

4.2 LÆRERNES FORSTÅELSE AV OG ERFARING MED ALTERNATIVE LÆRINGSARENAER I BIOLOGIUNDERVISNINGEN

Her følger en presentasjon av lærernes forhold til alternative læringsarenaer. Det er her sett bort i fra deres bruk og forståelse av botaniske hager, da dette er tema for delkapittel 4.3, 4.4 og 4.5.

4.2.1 Lærernes bruk av alternative læringsarenaer i sin undervisning

Lærerne ble spurt om deres bruk av alternative læringsarenaer, både i biologiundervisningen og i andre fag der det ble sett på som relevant i samtalens løp. I lærernes svar var det særlig tanker rundt tidsbruk, tema for undervisningen ved slike arenaer og konkret hvilke læringsarenaer de har benyttet som var interessante for denne studien, og uttalelser om disse aspektene er fremstilt i en egen tabell (tabell 9).

Tabell 9. Oppsummering av informantenes uttalelser om hvordan de bruker alternative læringsarenaer i sin undervisning. Tid-kolonnen beskriver hvor ofte lærerne tar med elevene til alternative læringsarenaer, og hvor lenge de oppholder seg der. Tema-kolonnen inneholder de temaene lærerne trakk fram som aktuelle å belyse ved en ekskursjon til en alternativ læringsarena. I kolonnen «læringsarenaer benyttet» er de alternative læringsarenaene hver lærer nevnte, listet opp.

Informant	Tid	Tema	Læringsarenaer benyttet
A	<ul style="list-style-type: none"> • Hvor ofte elevene blir tatt med ut er avhengig av tema. • De kan reise ut av klasserommet en halvtime for å se på noe konkret, to timer for å se på litt mer, en hel fagdag (4 skoletimer) eller over flere døgn. 	<ul style="list-style-type: none"> • Økosystemer • Feltarbeid • Genetikk er et fagområde der det ikke er like aktuelt å ta med elevene ut, selv om det også kan være mulig. Dette er avhengig av innfallsvinkel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Skolelaben på NTNU • Feltarbeid et par timers kjøretur unna skolen
B	<ul style="list-style-type: none"> • Prøver å holde en ekskursjon til de skoletimene de har i faget. Ofte er dette bare to timer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artskunnskap pleier å være hovedformålet • Lager artssamling i biologi 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitenskapsmuseet • Skolelaben på NTNU • Fjæra • Ringve botaniske hage

C	<ul style="list-style-type: none"> • En ekskursjon til en alternativ læringsarena kan vare opptil et par døgn. 	<ul style="list-style-type: none"> • Økologi er som regel hovedtemaet på biologiekskursjoner. • Humanbiologi • Botanikk 	<ul style="list-style-type: none"> • Patologisk avdeling på sykehuset • Trondheimsfjorden • Naturområder i nærhet til skolen • Feltarbeid et par timers kjøretur unna skolen • (Kavli-instituttet har blitt brukt i teknologi- og forskningslære, men kan også benyttes i biologi)
D	<ul style="list-style-type: none"> • Prøver å ta med elevene ut når det passer med temaet de holder på med. • En ekskursjon til en alternativ læringsarena kan vare opptil et par døgn. 	<ul style="list-style-type: none"> • Feltarbeid og biologifaglige metoder • Systematikk • Biologisk mangfold • Artskunnskap 	<ul style="list-style-type: none"> • Skolelaben på NTNU • Nærområdet rundt skolen • Fjæra • Feltarbeid et par timers kjøretur unna skolen
E	<ul style="list-style-type: none"> • En ekskursjon til en alternativ læringsarena kan var opptil et par døgn. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artskunnskap • Økosystemer 	<ul style="list-style-type: none"> • Nærområdet rundt skolen • Feltarbeid et par timers kjøretur unna skolen • Ferskvann i Trondheimsmarka. • Ringve botaniske hage

Av tabell 9 kan en se at alle lærerne benyttet alternative læringsarenaer i sin biologiundervisning, om enn på noe ulike måter og med ulike temaer i fokus. En trend er at økologi er et populært fagområde å undervise i når de har benyttet arenaer utenfor skolen, og at en felttur over flere dager er inkludert i undervisningen. Verdt å merke er at alle lærerne som nevnte bruk av feltarbeid (A, C, D, E), kun drar på en slik ekskursjon med biologi 2-elevne. Lærer D nevnte spesifikt det å dra ut i naturen som viktig og nyttig i biologifaget og sa blant annet:

Det å dra ut i naturen for å observere det som skjer der. Suksessjon, samspill, økosystemer. Ja, også se på arter og ulikheter og hvordan de lever og alt sånt. Det må jo inn i biologien det.

Tre av lærerne uttrykte et ønske om å benytte alternative læringsarenaer i større grad enn de gjør i dag (A, D, E). Grunner til dette ønsket og til at alle lærerne benyttet alternative læringsarenaer flere ganger i året, vil komme fram i neste avsnitt. Deretter vil årsaker til at det er vanskelig å få gjennomført så mange ekskursjoner som lærerne ønsket i løpet av ett år omtales i avsnitt 4.2.3.

4.2.2 Hvorfor bruker lærerne alternative læringsarenaer i biologiundervisningen?

Alle lærerne nevnte at alternative læringsarenaer er en naturlig del av biologiundervisningen, og flere av begrunnelse de trakk fram som forklaringer på dette gikk igjen i de ulike lærernes uttalelser. Tabell

10 viser en oversikt over hva lærerne ville oppnå med å benytte seg av alternative læringsarenaer. Siden det ble gjennomført semistrukturerte intervjuer, kan det være at flere av informantene vurderte flere faktorer som viktige enn de som er listet opp. Likevel er det blitt valgt å sette det opp slik, da deres uttalelser regnes for å omfatte det de ser på som de viktigste faktorene. Denne fremstillingen gir dermed en oversiktlig fremstilling over disse faktorene.

Tabell 10. Oversikt over hovedgrunner til at lærerne benytter alternative læringsarenaer i undervisningen. Tabellen er basert på lærerens uttalelser om alternative læringsarenaer generelt, og ikke deres uttalelser angående botaniske hager.

Informant	Læreplanen	Biologifagets egenart	Kompetanse hos eksterne aktører	Elevenes motivasjon for faget	Faglig utbytte hos elevene	Variasjon og tilrettelegging i undervisningen
A	X	X			X	X
B	X	X			X	
C	X	X		X	X	
D	X	X	X	X	X	
E	X	X	X		X	

Her følger en utdypning av de seks kategoriene som lærerne la vekt på (tabell 10): læreplanen, biologifagets egenart, faglig utbytte, elevenes motivasjon, eksterne aktørers kompetanse og variasjon og tilrettelegging.

Læreplanen

Tabell 11 viser hvordan lærerne oppfattet læreplanens vektlegging av alternative læringsarenaer.

Tabell 11. Lærernes svar på spørsmål om i hvilken grad, om noen, læreplanen legger til rette for alternative læringsarenaer i biologiundervisningen.

Informant	Legger læreplanen til rette for alternative læringsarenaer i undervisningen?
A	<ul style="list-style-type: none"> Læreplanen legger til rette for at man må ut av skolen i biologiundervisningen.
B	<ul style="list-style-type: none"> Før stod det at det skulle være ekskursjon i biologi i læreplanen. Men det gjør det ikke lenger. Men de [skolen han jobber ved] tolker det som skal og drar likevel. Fordi det viktig å komme seg ut og se. Føler det kommer fram av kompetansemålene i læreplanen at man skal ut i biologi. En må ut for å få dekket alt av undervisning i biologi.
C	<ul style="list-style-type: none"> Læreplanen legger til rette for biologiekskursjoner og alternative læringsarenaer. Dette gir belegg for å dra ut. Fordi læreplanen legger til rette trykker de på for å dra på overnattingstur i biologi 2. Denne er nødvendig for ordentlig utbytte i faget.
D	<ul style="list-style-type: none"> Læreplanen legger opp til alternative læringsarenaer i biologi 2, der det står at de skal gjøre feltarbeid. Da må de til en arena utenfor skolen. Det med feltarbeid er et viktig mål i læreplanen, fordi biologifagarbeid er mye i felt.

	<ul style="list-style-type: none"> • Vet ikke om det står noe direkte i læreplanen for biologi 1 om bruk av alternative læringsarenaer.
E	<ul style="list-style-type: none"> • Læreplanen legger til rette for alternative læringsarenaer i noe grad, men setter også mange begrensninger blant annet ved å være så omfattende.

Tre av lærerne mente læreplanen helt klart legger til rette for bruk av alternative læringsarenaer i biologifagene (A, C, E). Lærer D uttrykte at læreplanen i biologi 2 inneholder alternative læringsarenaer ved å nevne feltarbeid, men var usikker på om læreplanen for biologi 1 sa noe om bruken av slike arenaer. Lærer B hadde et annet syn, og mente det ikke står noe om ekskursjoner og alternative læringsarenaer i læreplanen for biologifagene, selv om han mente innholdet i kompetansemålene likevel krever at det må benyttes arenaer utenfor klasserommet for å gi elevene fullverdig kompetanse.

Biologifagets egenart

Samtlige lærere sa at det ligger i biologifagets natur å benytte læringsarenaer utenfor klasserommet. Lærerne uttrykte at det i biologifaget skal gjennomføres feltarbeid, noe som ikke kan gjennomføres inne i klasserommet. Videre omhandler biologi det som er rundt oss, i naturen, og en bør derfor ut i naturen for å lære faget (A, B, C, D). Lærer B sa:

Og det er jo det som er fint i biologi da. At det er ikke det [naturen] kanskje som er alternativet.

Det er det [naturen] som bør være hovedarenaen i biologiundervisningen egentlig.

Og hentyder med dette hvor viktig arenaer utendørs er i biologifaget. Også lærer C kom inn på dette når han sa:

Men det er klart at i biologi så er det også, man skal jo ut og.

Faglig utbytte hos elevene

Alle informantene trakk fram faglig utbytte som en viktig begrunnelse for å benytte alternative læringsarenaer. Flere uttrykte også at de ønsker å få mest mulig utbytte når de først velger å flytte undervisningen bort fra skolen, og at det i den forbindelse er viktig å inkludere både for- og etterarbeid (A, B, C, D). Det er også mulig å bruke det en lærer på en alternativ læringsarena som innfallsvinkel senere i undervisningen (C, D, E). I denne sammenhengen nevnte lærer E at dette er fint å gjøre fordi en da bruker noe konkret som elevene selv har opplevd for å starte i gang et tema. Lærer D kom inn på de overstående aspektene av det faglige utbyttet av en ekskursjon slik:

Når en velger å bruke tid på å reise bort fra skolen så er det fint om utbyttet blir størst mulig. Og da ser jeg det som viktig å inkludere både forberedelse og tid til å bearbeide det man har sett på.

Og kanskje også dra det videre inn i senere undervisning også. Få mest mulig ut av ekskursjonen.

Mens lærer C uttrykte det slik:

Det skal jo ikke bare være en happening, det blir jo gjerne noe etterarbeid. Det blir jo noe etterarbeid ikke bare gjerne, det blir det.

Han kommer med denne uttalelsen inn på at det er viktig at en ekskursjon ikke bare blir en engangshendelse som er gøy der og da, men også kan tas med videre og få en større plass i undervisningen i faget. En må samtidig passe på å ikke inkludere for mye på en ekskursjon dersom elevene skal få et godt utbytte. Med et for omfattende opplegg kan en risikere at elevene heller blir forvirra og lei enn at de får et godt faglig utbytte (E).

Elevenes motivasjon for faget

To av lærerne trakk fram elevenes motivasjon som et argument for å bruke alternative læringsarenaer (C, D). Ifølge lærer C er ekskursjonen i seg selv er en motivasjonsfaktor. Elevene ser fram til å komme seg ut av klasserommet, noe han særlig har sett på overnattingsturer:

Og elevene de er veldig motivert altså. Har aldri opplevd at det har vært noe problem med (...), altså de jobber langt utover vanlig skoledag når de er på ekskursjon.

En annen måte elevene muligens kan motiveres på er ved at andre enn læreren formidler faget (D):

Fint å få noen som jobber med det til å snakke. Både fordi de har større kunnskaper, og fordi det kanskje kan være motiverende for elevene.

Eksterne aktørers kompetanse

To av fem trakk fram at det kan være fordelaktig om noen andre enn læreren selv formidler fagstoffet (D, E). Ved å benytte alternative læringsarenaer der det finnes eksterne fagpersoner som gjerne har spesialkompetanse på sitt felt, vil dette kunne både inspirere elevene og gi muligheter for bedre kunnskapsformidling. Videre kan dette ha innvirkning på de overstående argumentene (faglig utbytte og elevenes motivasjon). Lærer D har erfart dette ved flere anledninger:

Ja, når vi har vært på sykehuset og på NTNU. Fint å få noen som jobber med det til å snakke. Både fordi di har større kunnskaper, og fordi det kanskje kan være motiverende for elevene.

Variasjon og tilpasset opplæring

For én lærer er variasjon og tilrettelegging hovedformålene ved å ta med elevene til alternative læringsarenaer (A):

Jeg synes variasjon er kjempeviktig. For dem går trøtt inne i klasserommet. Det er hvert fall min opplevelse. Også er det selvfølgelig noen elever som lærer godt av å sitte å høre på og gjøre oppgaver, mens andre må kanskje se for å forstå det ordentlig eller hvert fall så forstår de det bedre. Så det er begge deler. Det er både det å legge til rette også er det variasjon.

4.2.3 Utfordringer med å bruke alternative læringsarenaer i biologiundervisningen

Lærerne trakk fram flere utfordringer de møter på når de skal inkludere alternative læringsarenaer i undervisningen. Hovedutfordringene som gikk igjen var tid og penger, noe alle kom inn på i ulik grad.

Tidsaspektet og eksamenspress

Når det kommer til tidsbruk er det ofte timeplanen som setter begrensinger (A, C, D). Lærer A trakk i denne sammenhengen fram at biologi er et programfag og at elevene derfor kommer fra ulike klasser med ulike timeplaner. Dette gjør det vanskelig å byttelåne timer, da en ofte står uten mulighet for å gi tilbake timer. Dersom en ikke har flere fagdager igjen å bruke, så vil dette likevel fort bli løsningen, siden en «*ikke kommer langt av gårde på en dobbelttime*», som lærer A uttalte. Her er et utdrag som viser hva lærer C følte rundt det å låne timer fra andre lærere:

Forsker: Hvordan har dere lagt opp undervisningen sånn at det er mulig å reise bort så lenge [refererer her til å dra bort over flere døgn]?

C: Nei, det vi gjør er jo altså, er jo relativt snill med å tillate å ta av faggruppene, tillate å ta elever til sånne ting. Vi har jo akkurat likens, språkelevne bruker ofte å dra på sånn språkekursjon. Altså det tar en hel uke at de er borte og sånn og det er greit det og. Og som regel når det ikke overforbrukes det derre der så går det rimelig greit å ta elevene bort i andre timer. Vi prøver jo å legge opp til sånne dager der vi har mye undervisning i faget da selvfølgelig.

Forsker: Men det blir å låne?

C: Ja, det blir det jo.

Forsker: Så lenge man har et system på det så (...)

C: Jo, akkurat det har vært det minste problemet.

Han så altså ikke på det å ta timer fra andre lærere som noe stort problem, så lenge det ikke blir gjort for ofte. Likevel poengterte han at det er viktig at ekskursjonene er faglig relevante for at man skal kunne ta med elevene bort fra annen undervisning. Han nevnte også at de forsøker å legge ekskursjoner til dager med mye undervisning i det aktuelle faget for å unngå kollisjoner med andre lærere. Heller ikke lærer D hadde noen store innvendinger mot det å ta timer fra andre lærere for å dra på ekskursjon:

Nei, det har jeg ikke opplevd noen problemer med. Andre fag drar på lenger turer innimellom og vi har jo forståelse for at det er behov for fordypning i fagene. At det trengs å dra på tur. Ja, trengs å bruke alternative læringsarenaer da, for å bruke det begrepet. Og noen ganger så må man lenger bort og være der lenger for å få noe utbytte. Ja, det synes jeg er helt greit skjer med mine timer ja. Så jeg håper jo at de andre tenker det samme når jeg tar med elever. Det håper jeg jo da, og føler det selv ja.

Fagdager, der hele skoledagen brukes til et fag, er dager de fleste lærerne så for seg å benytte til alternative læringsarenaer (A, B, D, E). Alle femtimersfag har fagdager på disse lærernes skoler, noe som gjør at de har rundt fem fagdager i biologi i løpet av ett skoleår. Men ofte trengs disse fagdage til arbeid inne på skolen, noe blant annet lærer A uttrykte slik:

Men så er det jo igjen, fagdage trenger jeg til å gjennomføre forsøk på for eksempel på DNA.

Og det forgår jo gjerne inne her [skolen]. Så det [fagdager] brukes jo opp.

Dersom mindre tid gikk med til reising ville det være mulig å benytte alternative læringsarenaer i flere sammenhenger i undervisningen (B, D).

Eksamenspress og stort pensum trekkes fram som problematisk når det gjelder å få tid til å benytte alternative læringsarenaer (D, E). Lærer D uttrykte dette slik:

Forsker: Hva er det du synes setter en stopper for å bruke alternative læringsarenaer mer?

D: Nei, det er jo det med tid mest. At det er mye som en skal gjennom i løpet av et år, og at det tar tid å dra ut fra klasserommet. Både det å reise dit og arbeid før og etter. Det må være veldig aktuelt for pensum i faget for at det ikke skal gå med for mye tid på det synes jeg.

Lærer E snakket også mye om at det er et stort press på dagens lærere for å nå gjennom alt av pensum før eksamen. Han mente dette skaper liten mulighet for fordypning i emner, noe som svekker den faglige forståelse hos elevene. I denne sammenhengen trakk han også fram at Norge har sviktet fagpedagogisk siden Reform 94, ved at det er for stort press på eksamen og for lite vekt på faglig forståelse og faglig utvikling hos elevene.

Gratisprinsippet og manglende ressurser

Alle lærerne trakk fram gratisprinsippet som noe som setter begrensninger for å bruke alternative læringsarenaer som enten koster penger eller er for langt unna til at en kan gå eller sykle dit. Lærernes formeninger om de begrensningene gratisprinsippet setter, er presisert i tabell 12.

Tabell 12. Lærernes formening om begrensningene gratisprinsippet gir til bruk av alternative læringsarenaer i biologiundervisningen.

Informant	Formening om begrensningene gratisprinsippet gir til bruken av alternative læringsarenaer
A	<ul style="list-style-type: none">• De alternative læringsarenaene bør være så nærme at man kan gå eller sykle dit på grunn av gratisprinsippet og at buss koster penger.• Gratisprinsippet legger vekt på at elevene ikke skal betale noe. Og det finnes ikke penger til å betale for elevene.
B	<ul style="list-style-type: none">• Gratisprinsippet gjør at det ikke skal koste noe å reise på ekskursionsjoner. Dette er et problem.

	<ul style="list-style-type: none"> • Lurer seg unna gratisprinsippet ved å dra likevel og kamuflere at det koster noe. Elevene legger inn litt penger. Pleier å gå greit.
C	<ul style="list-style-type: none"> • Når det trengs skyss koster det penger, noe som gjør at det ikke er like lett å gjennomføre. • De har en sekstenseter og en niseter på skolen. • Ofte er gruppene så store at det ikke holder med skolens transportmidler. • Skal de leie buss koster det for mye. • Penger er ofte det begrensende når det kommer til å få til å dra ut med elevene. • Koster på seg en lenger ekskursjon med biologi 2.
D	<ul style="list-style-type: none"> • Det kan koste penger om en skal lenger bort enn en gåtur eller sykkeltur. • Gratisprinsippet sier at det skal være gratis å gå på skole. • Det blir så lite turer ut at det ikke er noe stort problem. • De har noen biler på skolen de kan bruke. Men som regel er klassene for store i biologi til at det hjelper. • Som regel tar de elevene på korte turer, til sentrum eller til fjorden, og da er det kun snakk om transportkostnader. Det går fint. • På lengre ekskursjoner og til steder det koster penger å besøke er det et større problem.
E	<ul style="list-style-type: none"> • Gratisprinsippet er et stort problem når det gjelder å få benyttet alternative læringsarenaer i undervisningen.

Flere av lærerne trosser gratisprinsippet og tar med elevene på turer der de må legge ut for transport og noen ganger enda mer dersom det er snakk om lengre overnattingsturer (tabell 5). Lærer A mente hun ville benyttet alternative læringsarenaer i større grad dersom det var flere gode arenaer i nærområdet, fordi hun da ikke ville mistet like mye tid, og ville sluppet å bryte gratisprinsippet.

4.3 LÆRERNES ERFARING MED BOTANISKE HAGER I BIOLOGIUNDERVISNINGEN

Lærerne har noe ulik erfaring med Ringve og andre botaniske hager, som vist i tabell 13.

Tabell 13. Oversikt over lærernes erfaring med Ringve botaniske hage som privatpersoner og i undervisningssammenheng, samt deres erfaring med andre botaniske hager i undervisningen.

Informant	Besøkt Ringve som privatperson?	Besøkt Ringve med skoleklasse?	Besøkt annen botanisk hage med skoleklasse?
A	Ja	Nei	Nei
B	Ja	Ja	Ja, Kongsvoll (naturfag)
C	Ja	Ja (ungdomsskole)	Nei
D	Nei	Nei	Nei
E	Ja	Ja	Nei

En av lærerne hadde ingen erfaring med Ringve botaniske hage (D), mens en kun hadde besøkt Ringve som privatperson (A). Lærer C kunne huske å ha vært på Ringve med en ungdomsskoleklasse for mange

år siden, men var veldig usikker på hva de hadde gjort der ettersom det var lenge siden. Hans erfaring med bruk av Ringve botaniske hage regnes derfor som lik den til lærer A. To av lærerne hadde benyttet Ringve i biologiundervisningen en rekke ganger, og deres erfaringer vil omtales i neste avsnitt.

4.3.1 Lærernes erfaring med bruk av Ringve botaniske hage

Lærer B benyttet seg særlig av Ringve da han tidligere underviste ved en skole i gangavstand fra hagen, mye fordi denne arenaen var nærme og gratis. Han benytter også denne arenaen i dag til tross for at han underviser ved en skole som ligger noe lenger unna. Da han underviste ved en skole i gangavstand fra Ringve tok han med elevene dit en gang hvert år så lenge det passet inn med timeplanen og temaene de tok for seg. De delene av Ringve han har benyttet i undervisningen er Plantesystemet, Parken, Arboretet og Renaissancehagen.

De siste årene har lærer B stort sett tatt med biologi 2-elevne til Ringve. Elevene har fått omvisning i hagen, ledet av enten han selv eller en fra hagen. Samtidig har de tatt bilder av planter med etiketter med mobilkameraene til bruk i en artssamling. Et annet opplegg lærer B har benyttet på Ringve har inkludert dammen i Arboretet. Klassen har gjort forskjellige abiotiske målinger i dammen, og sammenlignet disse målingene med målingene fra et ferskvann i Bymarka. Her er et utdrag fra det han uttalte om dette opplegget og begrunnelser for hvorfor han benytter det:

Den Ringve-dammen har jeg brukt i biologi 2. For du skal såkalt fokusere på et økosystem hvor det skal gjøres abiotiske målinger av diverse. Og da har jeg brukt ferskvannsbiologi som et økosystem i bio 2. Og da er det jo veldig greit å dra til Ringve-dammen, for der er det jo et lite ferskvannsystem. Og da har jeg ofte dratt ut på et ferskvann i nærheten av byen (...) og gjort tilsvarende målinger i et naturlig ferskvann og i den dammen. For den [Ringve-dammen] er jo veldig næringsrik da og blir veldig næringsrik utover sommeren. Og der er det masse zooplankton og det er et yrende liv der. Så det er noe jeg har brukt den delen av hagen til.

Lærer B har noen ganger lagt vekt på sopp når han har vært på Ringve om høsten, dersom han har sett muligheten der og da. Drivhuset på Ringve er også noe lærer B har benyttet i undervisningssammenheng. For å få til det har han vært avhengig av å få en avtale med ansatte i hagen. Sist gang han var på Ringve, våren 2015, startet de opp i drivhuset med en ansatt på Ringve som deretter ga en omvisning. Lærer B har som regel *ikke* fått hjelp av noen fra hagen, men har erfart at opplegget gjerne blir bedre dersom noen fra hagen er involvert.

På spørsmål om det har holdt med en ekskursjon til Ringve for å dekke den delen av pensum de har holdt på med svarte lærer B:

Nei, i grunnen ikke, fordi at du finner jo ikke vill natur der ute, du finner jo en del arter, men vi skal jo se på et økosystem og hagen er jo ikke et økosystem. Så det må vi gjøre i tillegg da. Og da har vi dratt i fjæra eller på fjellet eller noe sånt noe, skog eller ett eller annet. Så det dekker jo ikke hele behovet for ekskursjon selvfølgelig.

For å dekke delene av pensum der en må ut, benyttet altså lærer B seg av flere ulike alternative læringsarenaer, inkludert Ringve.

Lærer E har benyttet Ringve til undervisning i både biologi 1, biologi 2 og naturfag. I biologi 1 har han benyttet Arboretet og Plantesystemet og i biologi 2 Arboretet, Plantesystemet og Renaissancehagen. Det har alltid vært læreren selv som har laget undervisningsoppleggene, som har vært veldig lærerstyrte med liten grad av elevaktivitet. Han har gjort ulike erfaringer når det gjelder bruk av de ulike anleggene på Ringve i undervisningssammenheng. Plantesystemet har blitt brukt til å se på kjennetegn på ulike plantegrupper og planters evolusjon, men med noe varierende suksess. Dette hageanlegget har etter hans mening vært tungt for elevene å forstå, også for de faglig sterke, noe han mente skyldes at vi i Norge generelt sett kan for lite om vanlige planter og dyr. Dette gjør at en systematisk gjennomgang ofte er vanskelig å forstå. Han har inntrykk av at elevene synes Renaissancehagen er mest spennende, kanskje fordi dette anlegget er litt eksotisk og kan gi elevene motivasjon og avbrekk fra teori. Arboretet er et område han mente egner seg til temaet økologi. Klassene han har tatt med dit har sett på likheter og forskjeller hos bartrær og bartrærs utbredelse.

De siste årene har lærer E kun undervist i naturfag for musikkelever. Disse elevene har han tatt med til Plantesystemet, Arboretet og Renaissancehagen. Han har erfart at musikklassen, som han omtalte som «ikke-biologer», har vært særlig engasjerte i Renaissancehagen, og nevnte i denne sammenheng at dette anlegget gir mulighet for å vise fram deler av faget som vekker interesse og nysgjerrighet for biologifaget hos elever som ikke ønsker å fordype seg videre. Han har i 10-15 år kombinert en omvisning i hagen med en tur til fjæra for musikklassene. I fjæra har elevene tent opp bål og spilt gitar i tillegg til å gjennomgå fjærobiologi. Undervisningsoppleggene har på den måten lagt opp til relasjonsbygging og inkludert andre fag enn bare naturfag.

4.4 MULIGHETER OG UTFORDRINGER MED BOTANISK HAGE SOM EN ALTERNATIV

LÆRINGSARENA

Her vil lærernes forståelse av botaniske hager som alternative læringsarenaer, eksemplifisert med Ringve botaniske hage, legges frem. Lærerne uttrykte både hvilket potensial de så i å benytte botaniske hager i sin biologiundervisning (og også i andre fag), samt hvilke begrensninger og utfordringer de mente finnes for denne læringsarenaen. Resultatene er sammenfattet etter temaene funnet ved koding av de

transkriberte intervjuene (A-D) og sammendraget fra intervjuet med lærer E. De fleste svarene er respons på spørsmål som ble stilt før lærerne ble presentert for undervisningsoppleggene. Dermed reflekterer resultatene deres eget syn på botaniske hager, og spesielt Ringve, ut fra det de selv hadde erfart tidligere samt det de lærte og tenkte i løpet av intervjuet. Funn fra vurderingsskjemaene som omhandler bruk av Ringve botanisk hage generelt, og ikke undervisningsoppleggene spesielt, er inkludert her.

4.4.1 Faglig utbytte

Som for alternative læringsarenaer generelt, er faglig utbytte det som ble fremhevet som viktigst når lærerne vurderer å benytte botanisk hage i undervisningen. Lærerne nevnte en rekke grunner til at en ekskursjon til botanisk hage vil gi et økt faglig utbytte:

- Muligheter for å dekke deler av kompetansemålene i læreplanen (A, B, C, D, E).
- Muligheter for å trekke linjer mellom praksis og teori (A, B).
- Elevene får mulighet til å bruke sansene til å observere selv (A, D).
- Gode repetisjonsmuligheter (A, D).
- Konkretiserings- og eksemplifiseringsmuligheter (A, B, C).
- Muligheter for å bruke det elevene lærer i botanisk hage som innfallsvinkel senere i undervisningen (C).

Lærer C viste blant annet til viktigheten av faglig utbytte slik:

Forsker: Er det verdt å dra på en sånn type ekskursjon?

C: Ja, altså hvis man finner et fornuftig, skal vi si faglig tilnærming til det, så vil det det.

Mens lærer D kom inn på det med denne uttalelsen:

Forsker: Er en tur til Ringve en god biologiekskursjon?

D: (...) det har med hvor godt opplegget er. Dersom det er godt faglig og gjør at undervisningen blir bedre, at elevene får bedre forståelse for et emne og slikt, da vil jeg si at det er en god ekskursjon. Og jeg tenker så absolutt at Ringve kan bidra til det. Jeg ser absolutt et potensiale.

Før lærerne ble presentert for undervisningsoppleggene ble de stilt spørsmålet: «*Hvilke eller hvilket kompetansemål eller fagområde kan du eventuelt ønske å få dekket hele eller deler av ved en ekskursjon til Ringve?*». Svarene deres på dette er presentert i tabell 14.

Tabell 14. Oversikt over hvilke fagområder informantene så for seg som aktuelle å få dekket hele eller deler av ved en ekskursjon til Ringve. Tabellen er basert på informantenes uttalelser om dette *før* de ble presentert for skissene til undervisningsopplegg.

Informant	Fagområde				
	Evolusjon	Biologisk mangfold	Artskunnskap/systematikk	Økologi	Spirings og vekstvilkår
A	X	X			
B	X		X		
C			X	X	X
D		X	X		
E	X			X	

Lærerne trakk fram fagområdene evolusjon, artskunnskaper og systematikk som de mest aktuelle for et undervisningsopplegg på Ringve. Evolusjon trekkes fram av flere grunner. Én lærer mente det blir mye teori når dette temaet skal undervises, og at det derfor hadde vært fint med et opplegg der elevene får se noe levende når de skal lære om evolusjon (A). Lærerne B og E har selv erfart at det å konkretisere evolusjonsteorien har fungert bra når de har benyttet Ringve i egen undervisning, og det er også på bakgrunn av egen erfaring de trakk fram henholdsvis artskunnskap og systematikk (B) og økologi (E). Lærer C ser for seg at et opplegg på Ringve ville blitt veldig systematikkbasert. Noe han så som et problem med Ringve, siden han mente læreplanen ikke har et stort fokus på systematikk. Fristilt fra læreplanen så han et mulig biologifaglig utbytte, fordi det er masse interessant å se på i Ringve. Også lærer A trakk fram systematikk, i tillegg til biologisk mangfold, som er et tema der det er «*ti tusen baller i luften*» (A). Det er derfor hun så for seg at det ville vært fint å få et tilrettelagt opplegg fra Ringve i dette emnet.

Én lærer nevnte muligheten for å kombinere flere temaer ved en ekskursjon slik at det blir et større utbytte (A). Lærer B mente derimot at en ikke vil rekke å dekke over så mange temaer på en ekskursjon, men at en må velge ut ett tema som en går i dybden på. To av lærerne så muligheten for å kombinere en ekskursjon til en botanisk hage med en annen alternativ læringsarena (A, E). De trakk fram Ringvebukta som en arena som fint kan kombineres med en ekskursjon til Ringve, da den ligger i gangavstand fra hagen. Begge nevnte at det å kombinere hagen med en tur til fjæra kan øke det faglige utbyttet av ekskursjonen. I denne sammenhengen refererte lærer E til at dette er noe han har gjort med naturfagsklassen sin, men at det også kan være aktuelt å gjøre dette med biologielever.

4.4.2 Oppfylle mål i den generelle delen av læreplanen

Flere av lærerne nevnte at en ekskursjon til Ringve kan presentere elevene for det lokale næringslivet, noe som ifølge læreplanen skal utgjøre en del av opplæringen (A, D). Lærer D uttrykte dette slik:

Også er det det med å vise jobbmuligheter og dra å besøke steder i nærmiljøet. Det er jo noe et besøk ved Ringve bidrar til. Nei, det er flere punkter i læreplanen som støtter et besøk til Ringve vil jeg si.

4.4.3 Samarbeid med hagens ansatte

Samarbeid med eksterne aktører er noe alle informantene mente vil kunne være fordelaktig når en benytter en botanisk hage som en alternativ læringsarena. Begrunnelsene for dette inkluderte:

- De har selv erfart at opplegget gjerne blir bedre om noen fra hagen leder det (B, E).
- Det er praktisk og lettvinnt (A, D).
- Hagens ansatte har gjerne større kunnskaper om de aktuelle emnene og hvordan arenaen kan benyttes (B, D, E).
- Hagens ansatte vil kanskje kunne motivere elevene ved å vise fram noe en kan benytte biologikunnskaper til senere i livet (A, D).

Lærerne trakk fram flere aspekter som det er viktig å ta hensyn til for at det skal være mulig å samarbeide med Ringve spesifikt og for at samarbeidet skal bli best mulig:

- Manglende forkunnskaper om Ringve gjør at det er aktuelt med en egen omvisning for kun læreren før besøket (A, C, D).
- Forslag til opplegg bør sendes fra Ringve og til videregående skoler (A).
- Ringve må kunne vise til at undervisningsoppleggene er laget med utgangspunkt i læreplanen og har faglig hold (A, B, C).
- Ringve må la lærerne få et ord med i planleggingen og gjøre det mulig å tilpasse opplegget til hver enkelt klasse (A, B, C, D, E).

Det siste punktet over fremheves av alle lærerne som viktig, men på ulike måter. Lærer B viste til viktigheten med tilpasning til elevgruppen og god planlegging i forkant av en ekskursjon slik:

Forsker: Føler du at det opplegget som har vært når du har vært der har vært tilfredsstillende?

B: Ja, hvis det har vært godt planlagt på forhånd. Hvis omviseren vet godt hva våre behov er. Og det må jo være klart på forhånd, for at det skal være nyttig, relevant for det faget som (...) At omviseren treffer nivået på en måte. Og ikke for barnslig og ikke for avansert. Det er kunsten. Det er vanskelig for en omviser å vite akkurat hva som er nivået på deltagerne.

Mens lærer D uttalte:

Ja, det er fint å kunne legge opp noe som passer inn i min undervisning. Men det er også fint å få et opplegg laget av de som kjenner stedet og vet hva som kan være aktuelt. Men da er det viktig at dem lager det tilpasset elevene. Altså til pensum og til hva de kan fra før av.

Lærer E hadde aldri fått hjelp av ansatte ved Ringve når han hadde tatt med elever der. Han mente likevel at det kan være flere fordeler med det. Om en klasse består av over 15 elever, noe en biologiklasse gjerne gjør, mente han det vil være vanskelig å få til et bra opplegg alene, og at det dermed ville være fordelaktig med hjelp fra Ringves ansatte. Lærer B viste også til en slik oppfatning ved å si han selv har kompetanse og kontroll nok på faget til å lage opplegg selv, men likevel kan tenke seg hjelp fra ansatte ved Ringve. Han la også til det at ansatte ved Ringve kan vise han nye måter å bruke denne arenaen på i undervisningssammenheng. To av lærerne som ikke har benyttet seg av Ringve i undervisningen tidligere mente de kunne organisert og gjennomført alle fasene av en ekskursjon uten hjelp fra ansatte ved hagen, men mente det vil være fordelaktig av grunnene listet opp i starten av dette avsnittet (A, D). Lærer C uttalte seg ikke om dette.

4.4.4 For- og etterarbeid

Alle lærerne uttrykte at både for- og etterarbeid kommer som en naturlig del av en ekskursjon til en alternativ læringsarena som Ringve. Særlig lærer A la vekt på at en ekskursjon til Ringve bør være utgangspunktet for det temaet de har om i perioden ekskursjonen finnes sted. Denne ekskursjonen bør dermed legge grunnlaget for videre arbeid med temaet (A). Lærer B uttrykte også dette ved å påpeke hvor viktig det er at elevene vet hva de skal lære:

Dem må vite hva dem skal se etter. De må vite hva som er målet. Da blir utbyttet best. Hvis dem på forhånd vet hva dem skal lete etter så blir utbyttet absolutt best altså.

4.4.5 Elevenes motivasjon

Det å komme seg ut og se på noe konkret kan være motiverende for mange siden undervisningen i biologi fort blir veldig teoretisk og boklig (A). En ekskursjon til Ringve kan være nyttig fordi elevene kan komme seg ut av klasserommet og få et miljøskifte. Det å dra ut er ofte noe elevene gleder seg til, og noe som kan gi en motivasjon for faget (C og D). Lærer B går enda mer inn i hvorfor det å besøke en botanisk hage kan være fordelaktig for elevenes motivasjon ved å svare dette på spørsmål om et besøk til en botanisk hage kan være motiverende for faget:

Helt sikkert, ja. Ja, det tror jeg absolutt kan være, ja. For det er jo et vakkert sted og ting er oversiktlig, og ja jeg tror det kan ha noe med motivasjon å gjøre for elevene ja.

Det å vise elevene at biologi er et yrke er noe lærer A trakk fram som noe som kan motivere elevene for faget, fordi det viser at en kan bruke biologifaget senere i livet:

A: Det er det der at, og spesielt og kanskje hvis en får noen som jobber med det her, som har altså, «å, er biologi, er det et yrke?». Altså det er jo, bare det kan jo være motiverende. «Hva kan vi bruke det her til?». For det tror jeg det kan være flere som kanskje noen ganger stiller seg spørsmål om. «Hva, hvorfor skal jeg lære det her?».

Forsker: Fordi det faktisk går an å jobbe med det.

A: Ja, «hva er vitsen?» Så jeg tror det kan være motiverende på mange måter.

4.4.6 Tidsbruk og tidsklemma

Når det gjelder tidspunkt på året for en ekskursjon til botanisk hage trekkes vær og klima, samt hvordan skoleåret er utformet, fram som faktorer en må tenke på. To av informantene nevnte at vinteren er lite egnet for et besøk på Ringve fordi det da vil være lite å se på (A og D). De andre informantene refererte ikke til vinteren i det hele tatt.

De fleste informantene spesifiserte at sen vår eller tidlig høst er best egnet til å benytte Ringve, rett og slett fordi det da vil være mest å se på i hagen. Lærerne trakk fram to kollisjoner som gjør det vanskelig å planlegge inn en ekskursjon til Ringve på våren. Det ene er sesongmessig sett for plantene, det at det trengs et bestemt klima for at de skal være aktuelle å bruke i undervisningen (A, B, E). Lærer E nevnte i denne sammenhengen at det er vanskelig å planlegge inn en tur om våren fordi en kan risikere sen snøsmelting og dermed at det ikke er noen blomster å se på likevel. Den andre kollisjonen dreide seg at det er eksamen om våren. Det tar tid å forberede elevene til eksamen, og det kan derfor være vanskelig å dra på ekskursjon til Ringve (A, B, C, D, E). Lærer C så riktignok potensialet i å benytte en ekskursjon til Ringve som repetisjon til eksamen.

Det er delte meninger om å legge en ekskursjon til Ringve på høsten. Én lærer mente det passer bra på høsten, særlig for biologi 2, fordi elevene starter året med feltarbeid om emnet tilpasninger, og det i den forbindelse er fint å se mer på tilpasninger på Ringve (A). En annen mente høsten egner seg godt, da en ekskursjon til Ringve vil kunne gi elevene en fin start på biologifaget (D), mens det er en som mente høsten er mest praktisk å benytte, da det er mest praktisk for fagopplegget resten av året (E). Én lærer mente at det å ta en tur til Ringve om høsten vil være noe problematisk fordi elevene har begrensede forkunnskaper (C). To lærere ser en mulighet for å bruke Ringve flere ganger i løpet av et år for å se på ulike temaer (B) og også på utviklingen som skjer i løpet av året (C).

Det om en i det hele tatt har tid til å legge en ekskursjon til Ringve er noe flertallet av lærerne trakk fram som et viktig spørsmål å ta stilling til (A, B, C, D). Dersom et undervisningsopplegg på Ringve kan tilpasses slik at det kan dekke ulike temaer, kan det være enklere å få inkludert en ekskursjon hit i undervisningen (A). Dette fordi det vil være lettere få plass i timeplanen til en ekskursjon siden en vil

ha flere valgmuligheter innenfor opplegget. Fordi det tar litt tid å reise til Ringve ser lærerne for seg å bruke mer enn to undervisningstimer der. Flere trakk fram muligheten av å benytte en fagdag (A, B, D). To av dem var likevel redd det kunne bli vanskelig å få til fordi fagdagene allerede brukes opp til andre faglige opplegg (A, D). Lærer A nevnte at det er viktig å få en fagdag så tidlig som mulig på høsten for at det skal være planter å se på i hagen. Det måtte være et tema og et opplegg som er svært relevant for undervisningen for at lærer D ville brukt en fagdag på Ringve.

Med tidsaspektet tatt i betraktning var det mer aktuelt for lærerne å ta med biologi 1-elevne enn biologi 2-elevne til Ringve. Før lærerne ble presentert for undervisningsoppleggene ble dette begrunnet blant annet med at de har felttur i biologi 2 (C), at biologi 2-klasse ofte benytter fagdagene til andre faglige opplegg (A, D) og at det er et stort eksamenspress i biologi 2 (A, B, C, D, E). Noe som er verdt å trekke fram er at lærer A mente det at de har felttur på høsten i biologi 2, gjør at denne årstiden er mest egnet om en skal ta med biologi 2-elever til en botanisk hage som Ringve:

I forhold til biologi 2, vi har valgt å starte året med feltarbeid og da snakker vi jo veldig mye om de her tilpasningene. Så der er det kanskje starten av året som er best.

Lærer C var i forkant av presentasjonen av undervisningsoppleggene skeptisk til om det er verdt å bruke tid på å dra til Ringve i det hele tatt. Han mente andre alternative læringsarenaer vil være mer matnyttige. Dersom han skulle brukt Ringve sa han:

Ja, altså hvis man finner et fornuftig, skal vi si faglig tilnærming til det så vil det, så vil jeg ikke ha så fryktelig dårlig samvittighet for det ovenfor kollegaen som mister elever her og der.

Han så altså ingen store problemer med å ta tid fra andre lærere for å ta med elever til Ringve dersom det faglige utbyttet kan begrunnes godt. Lærer A var derimot ikke helt enig i dette:

Forsker: Det er tidsproblemet som er størst der?

A: Ja egentlig. Det er det, ja. I og med at vi er så bundet til skolen her når vi har de timene. Altså jeg er bundet til mine biologitimer. Men elevene skal på noe før og de skal på noe etterpå. Så blir det begrenser seg fort hvor mange sånne jeg kan tillate meg i løpet av et år.

Det var altså ulike meninger rundt det å eventuelt skulle låne eller ta timer fra andre fag.

4.4.7 Gratisprinsippet

Det at Ringve ligger såpass nærme skolene og er gratis å besøke, gjør den til en alternativ læringsarena det er relativt enkelt å benytte (D, E). Transportkostnader vil det likevel være vanskelig å unngå for lærerne som er blitt intervjuet i dette studiet, da skolene ligger et godt stykke unna Ringve. Men det vil, som både lærer D og E bemerket, kunne være mulig for noen av elevene å sykle dersom de ikke har

timer de skal rekke i etterkant. De eventuelle transportkostnadene er noe lærer E så på som minimale, og dermed ikke noe stort hinder for å få til en ekskursjon til Ringve. Manglende ressurser ble likevel trukket fram av de øvrige lærerne som et problem for å få til et besøk til Ringve, og følgene av gratisprinsippet spiller inn når denne læringsarenaen skal vurderes (A, B, C).

4.4.8 Er et besøk ved en botanisk hage en velegnet biologiekskursjon?

Lærerne har mange formeninger om hva som er mulighetene og hva som setter begrensninger for en botanisk hage når denne læringsarenaen skal vurderes til bruk i biologiundervisningen. Disse faktorene kan samles til å være bestemmende for om lærerne mente et besøk ved en botanisk hage er en god biologiekskursjon. Før lærerne ble presentert for undervisningsoppleggene svarte alle informantene utenom informant C positivt på spørsmålet «*Er et besøk ved en botanisk hage en velegnet biologiekskursjon?*». Lærer A uttrykte potensialet for Ringve som en alternativ læringsarena slik:

Forsker: Er det verdt å dra dit?

A: Kommer kanskje litt an på, jeg tror ikke jeg kan erstatte feltarbeid. Der skal dem ut i felt og grave litt i jorda og, og ta en del prøver og sånt så akkurat på den biten så ser jeg ikke at det skal være noen erstatning. Så det må være rettet inn da kanskje mot det andre og da kan dem kanskje ha et utbytte ved at dem får sett noen ting.

Lærer B sa at han «absolutt» ser et besøk ved en botanisk hage som en god biologiekskursjon. Noe som også gjenspeiles i at han har benyttet seg av Ringve flere ganger i sin undervisning. Mens lærer D uttrykte det slik:

D: Jeg må si det at jeg ikke kunne ha tenkt ut at Ringve kunne brukes til så mye forskjellig. At det ligger så mye potensiale der. Det hadde vært veldig gøy å få prøvd ut et opplegg der altså. Virkelig.

Lærer E har benyttet Ringve en rekke ganger i sin undervisning, og ser helt klart på dette som et godt mål for en biologiekskursjon.

Lærer C uttrykte sin skepsis for om en botanisk hage er et godt mål for en biologiekskursjon slik:

Forsker: Ser du på et besøk på botanisk hage som en god biologiekskursjon sett opp mot læreplanen?

C: Tja. Jeg må si jeg er litt sånn skeptisk, som vanlig, det ene eller det andre altså. Men jeg tror nok at det i utgangspunktet er andre ekskursjonsmål som jeg vil se som mer matnyttig.

Dette uttalte han før han fikk presenterte utkastene til undervisningsopplegg. Etter å ha sett disse var han mye mer positiv til botanisk hage, noe en kan se av hans vurdering av undervisningsoppleggene i neste delkapittel.

4.5 LÆRERENS FORSTÅELSE AV UNDERVISNINGSSOPPLEGGENE

Alle lærerne hadde tidligere undervist i både biologi 1 og biologi 2 selv om de ikke nødvendigvis gjorde det i gjeldene skoleår (2015/2016) eller forrige skoleår (2014/2015). Dermed hadde alle lærerne tilstrekkelig erfaring for å bedømme undervisningsoppleggene for begge fagene. For å gi en generell oversikt over lærerens gradering av de ulike oppleggene er antallet lærer som ga de ulike karakterene samt gjennomsnittskarakteren for hvert av oppleggene, presentert i tabell 15.

Tabell 15. Lærernes vurdering av skissene til undervisningsopplegg for biologi 1 og 2. En forkortet tittel på hvert av oppleggene (vedlegg 4 og 5) er vist i kolonnen «opplegg». Beskrivelse av karakterskalaen: 1: Opplegget er helt uaktuelt å benytte slik det fremstår. 2: Opplegget er uaktuelt å benytte i undervisningen, men har noen interessante momenter. 3: Opplegget er interessant, men temaet kan like gjerne belyses ved en annen læringsarena. 4: Opplegget kan være aktuelt å benytte i sin undervisning, men det må gjøres noen endringer. 5: Opplegget er svært aktuelt å benytte i undervisningen, og det er bedre enn å benytte andre læringsarenaer.

	Opplegg	Karakter 1	Karakter 2	Karakter 3	Karakter 4	Karakter 5	Gjennomsnitt- karakter
Biologi 1	1 Samspill – pollinering				2	3	4,6
	2 Funksjon og tilpasning			1		4	4,6
	3 Systematikk og biologisk mangfold			1	3	1	4,0
	4 Samspill - frøspredning				1	4	4,8
Biologi 2	1 Klassifisering			3	1	1	3,6
	2 Systematikk		1	3		1	3,2
	3 Økosystemers utvikling		1		3	1	3,8
	4 Evolusjon			1	1	3	4,4

Lærerne var generelt mer positive til undervisningsoppleggene skissert for biologi 1 enn for biologi 2 (tabell 15). Alle lærerne ga karakter 3 eller bedre til oppleggene for biologi 1, som vil si at de mente alle oppleggene i det minste var interessante selv om noen heller ville benyttet en annen læringsarena. For biologi 1 er det helt klart opplegg 2 (funksjon og tilpasning – forsvar og miljøtilpasninger) og opplegg 4 (funksjon og tilpasning - frøspredning) som trekkes fram som mest aktuelle da fire av fem lærere gir

de karakteren 5. For biologi 2 er det større karakterspredning. Opplegg 4 (evolusjon) ble vurdert som mest aktuelt, da tre lærere ga opplegget karakteren 5 og ingen ga lavere enn 3. To av lærerne trakk fram samme forklaring for deres lavere interesse for oppleggene i biologi 2, nemlig at temaene i de skisserte oppleggene for biologi 2 sammenfaller med feltarbeidet dette trinnet gjennomfører over to døgn (A, D). Dersom klassen ikke skulle fått gjennomført feltturen et år, mente lærer A at det hadde vært interessant å besøke Ringve for å se på emnene som belyses på feltturen.

Hver enkelt lærers gradering av oppleggene, vurdering av når på året det egner seg å gjennomføre oppleggene, samt kommentarer oppført på vurderingsskjemaene og uttalt muntlig under intervjuene, er presentert separat for hvert av oppleggene i tabeller på de neste sidene.

4.5.1 Opplegg for biologi 1

Opplegg 1 – Samspill mellom organismer (pollinering)

Lærernes tilbakemeldinger på dette opplegget er vist i tabell 16. Opplegget fikk kun 5ere og 4ere, og var dermed regnet for å være et aktuelt opplegg for samtlige lærere. To lærere mente imidlertid at opplegget trengte noen småjusteringer (A, C).

Tabell 16. Lærernes tilbakemeldinger på opplegg 1 (samspill mellom organismer (pollinering)) for biologi 1. Her vises karakteren hver enkelt lærer ga opplegget, preferanser for når på året opplegget passer best å gjennomføre, samt kommentarer lærerne ga både på vurderingsskjemaet og muntlig (tatt opp med båndopptaker for lærer A-D og notert ned av forsker for lærer E).

Informant	Karakter	Når på året?	Kommentarer (ark)	Kommentarer (muntlig)
A	4	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Nødvendig med konkrete eksempler på forhånd. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lukter litt på biologi 2 med evolusjon, det kan også være aktuelt her.
B	5	Vår		<ul style="list-style-type: none"> • Pollinering kan være et aktuelt tema ja. Men det er veldig avhengig av at du finner noen planter som er i blomst akkurat da. Viktig at noen fra hagen sier fra om dette på forhånd, da kan dette fungere godt.
C	4	Vår		<ul style="list-style-type: none"> • Vil du finne det der? Altså utvikling av blomstertyper. [Svar: I Plantesystemet så ser en ulike ordner som er gruppert oppover etter når de oppstod. Så der kan en se dette. Men det krever selvfølgelig at en leter opp gode eksempler. Dette er noe hagen kan bistå med].
D	5	Vår	<ul style="list-style-type: none"> • Bra med konkrete eksempler. • Pollinering → sen vår best. 	<ul style="list-style-type: none"> • Viktig å benytte konkretiseringsmulighetene når man er på ekskursjon. • Bruke alle sansene: se, føle, lukte.

				<ul style="list-style-type: none"> • Evolusjon er vanskelig å gjøre ordentlig forståelig, og et slikt opplegg kan hjelpe.
E	5	Høst	<ul style="list-style-type: none"> • Bra! 	<ul style="list-style-type: none"> • Har selv brukt lignende opplegg og det har fungert bra.

Opplegg 2 – Funksjon og tilpasning hos dyr og planter (forsvar og miljøtilpasninger)

Lærernes tilbakemeldinger på dette opplegget er vist i tabell 17. Fire av lærerne ga karakteren 5, og dette er altså et opplegg mange kunne tenke seg å benytte i sin undervisning. Det er riktignok en som gir karakteren 3 (E), og dermed mente at innholdet like gjerne kan dekkes ved en annen læringsarena.

Tabell 17. Lærernes tilbakemeldinger på opplegg 2 (funksjon og tilpasning hos dyr og planter (forsvar og miljøtilpasninger)) for biologi 1. Her vises karakteren hver enkelt lærer ga opplegget, preferanser for når på året opplegget passer best å gjennomføre, samt kommentarer lærerne ga både på vurderingsskjemaet og muntlig (tatt opp med båndopptaker for lærer A-D og notert ned av forsker for lærer E).

Informant	Karakter	Når på året?	Kommentarer (ark)	Kommentarer (muntlig)
A	5	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Lukt, smak – tilpasninger som blir mer konkret ved å se og føle. Gjøre egne erfaringer. Bra! 	
B	5	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Renaissance. 	<ul style="list-style-type: none"> • Her kan kanskje renessansehagen brukes en del, for der har du planter med giftstoffer og antieitestoffer og krydder.
C	5	Begge		<ul style="list-style-type: none"> • Denne er relevant i hvert fall. Jeg ser på denne som mer relevant opp mot det første. • Denne passer meg bedre enn de andre oppleggene.
D	5	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Igjen det med konkrete eksempler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Konkretisering er veldig bra i opplegget. Det å oppleve teorien.
E	3	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Litt spissa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opplegget er litt for spesifikt, noe som gjør at det er færre tilkoblingspunkter til pensum enn opplegg 1 og 4.

Opplegg 3 – Systematikk og biologisk mangfold

Lærernes vurdering av dette opplegget er vist i tabell 18. Meningene er mer blandede om dette opplegget, som får både karakter 5 (B) karakter 4 (A, C og D) og karakter 3 (E).

Tabell 18. Lærernes tilbakemeldinger på opplegg 3 (systematikk og biologisk mangfold) for biologi 1. Her vises karakteren hver enkelt lærer ga opplegget, preferanser for når på året opplegget passer best å gjennomføre, samt kommentarer lærerne ga både på vurderingsskjemaet og muntlig (tatt opp med båndopptaker for lærer A-D og notert ned av forsker for lærer E).

Informant	Karakter	Når på året?	Kommentarer (ark)	Kommentarer (muntlig)
A	4	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Opplegget må konkretiseres mer, f.eks. ved å favne flere økosystemer. • Veldig interessant med temaet svartelista arter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dette opplegget virker litt lite. Kan muligens kombineres med andre av oppleggene eller deler av disse for å bli mer interessant.
B	5	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Svartelistede arter. • Parken. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rødliste/svarteliste kan komme inn her. • Folk fra hagen må også her vise fram • Parken har egen flora og kan være aktuell her.
C	4	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Hva med rødlista? 	<ul style="list-style-type: none"> • Her kan du også knytte inn rødlista arter. Svartelista som konkurrerer ut rødlista. Den sammenhengen kan jo finnes.
D	4	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Bra å vise utenfor klasserommet. • Kanskje litt tynt? 	<ul style="list-style-type: none"> • Spennende å vise til svartelisteproblematikken. Noe ikke mange tenker på. Fin vinkling på hva klimakrisen kan føre til. • Ønsker litt mer innholdsrikt opplegg. Kanskje kombinere med noen av de andre?
E	3	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Litt for spissa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Det med svartelista arter er litt spesifikt. • Færre tilkoblingspunkter til pensum enn opplegg 1 og 4.

Opplegg 4 – Funksjon og tilpasning hos dyr og planter (frøspredning)

Lærernes vurdering av dette opplegget er vist i tabell 19. Opplegget er med høyest gjennomsnittskarakter (4,8, tabell 15). Alle utenom én (C) gir opplegget karakteren 5.

Tabell 19. Lærernes tilbakemeldinger på opplegg 4 (funksjon og tilpasninger hos dyr og planter (forsvar og tilpasninger)) for biologi 1. Her vises karakteren hver enkelt lærer ga opplegget, preferanser for når på året opplegget passer best å gjennomføre, samt kommentarer lærerne ga både på vurderingsskjemaet og muntlig (tatt opp med båndopptaker for lærer A-D og notert ned av forsker for lærer E).

Informant	Karakter	Når på året?	Kommentarer (ark)	Kommentarer (muntlig)
A	5	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Dette kan blir veldig konkret og bra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Viktig med noen utvalgte eksempler. • Dersom en som lærer skal kjøre opplegget må en få en grundig

			<ul style="list-style-type: none"> • Nødvendig med utvalgte eksempler. 	<p>omvisning på forhånd, slik at en vet hvor disse eksemplene er. Hvis ikke blir en nesten gående å lete. [Forsker informerer om at hovedtanken med oppleggene er at en fra hagen skal gå rundt å vise]. Informant responderer på dette med at det er flott.</p> <p>Konkluderer med at det er viktig at læreren enten får grundig innføring i hagen og hva som kan plukkes og vises, eller at en fra hagen gjør dette med klasse. Samarbeid er viktig.</p>
B	5	Høst	<ul style="list-style-type: none"> • Frukttyper. • Springfrø. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fruktspredning hos bartrær om høsten • Springfrø finnes også i hagen vet jeg, og kan være morsomt for elevene. • Egner seg godt å vise elevene forskjellen på frøspredning og pollinering.
C	4	Begge		<ul style="list-style-type: none"> • Kan knyttes tett opp til det første opplegget. Altså sammenhengen mellom pollinering og frøspredning, likheter og forskjeller. Det rotes en del med dette blant elevene.
D	5	Høst	<ul style="list-style-type: none"> • Her også: konkrete eksempler! 	<ul style="list-style-type: none"> • Frukt og frø er noe mange blander. Fint å vise dette ute i naturen. • Veldig aktuelt å bruke i undervisningen.
E	5	Høst (begge)	<ul style="list-style-type: none"> • Veldig aktuell med tanke på pensum. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan knytte dette til noe på laben på skolen, og dermed både se på eksempler inne og ute. • Tar opp mye fra læreplanen.

4.5.2 Opplegg for biologi 2

Opplegg 1 – Klassifisering av organismer knyttet opp mot levesett og tilpasninger

Lærernes vurdering av dette opplegget er vist i tabell 20. Vurderingene er spredt, og det fikk fra karakter 1 (E) til karakter 5 (B). De resterende lærerne ga opplegget karakteren 3. Lærerne mente dermed alt fra at opplegget er svært aktuelt, til at det er helt uaktuelt å benytte, selv om flesteparten er likegyldige til å benytte det, og tenker innholdet like gjerne kan belyses ved en annen læringsarena.

Tabell 20. Lærernes tilbakemeldinger på opplegg 1 (klassifisering av organismer knyttet opp mot levesett og tilpasninger) for biologi 2. Her vises karakteren hver enkelt lærer ga opplegget, preferanser for når på året opplegget passer best å gjennomføre, samt kommentarer lærerne ga både på vurderingsskjemaet og muntlig (tatt opp med båndopptaker for lærer A-D og notert ned av forsker for lærer E).

Informant	Karakter	Når på året?	Kommentarer (ark)	Kommentarer (muntlig)
A	3	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Mye av det som blir tatt her er tema som inkluderes i større feltarbeid. 	
B	5	Begge (Høst)	<ul style="list-style-type: none"> • Løvtrær – bartrær (lerk). • Klima. 	<ul style="list-style-type: none"> • Variasjon og tilpasninger kan en bruke Arboretet til – forskjell løvtrær og bartrær (mest aktuelt på høsten). • Lerk i forhold til de andre bartrærne kan også være fint.
C	3	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Første del OK. • Andre del mer usikker. Systematikken er i endring. 	<ul style="list-style-type: none"> • Den er litt vrien. Hele systematikken er i støpeskjea på nytt nå, med den genetikktilnærmingen til systematikken. Sånn sett blir det en mer historisk sak, med at man før i tiden gikk på morfologien. [Snakker her om andre del av opplegget].
D	3	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • OK opplegg. Men like greit å ta det på skolen. 	
E	1	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Lite forkunnskaper hos mange. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vanskelig fordi man kan ha biologi 2 uten å ha biologi 1. Uten forkunnskaper vil dette være faglig praktisk vanskelig å få til fordi disse to fagene er fristilt.

Opplegg 2 – Planteresystematikk

Lærernes vurdering av dette opplegget er vist i tabell 21. Det er delte meninger om også dette opplegget som fikk karakteren 5 av én (B), karakteren 4 av én (E) og karakteren 3 av de resterende.

Tabell 21. Lærernes tilbakemeldinger på opplegg 2 (plantesytematikk) for biologi 2. Her vises karakteren hver enkelt lærer ga opplegget, preferanser for når på året opplegget passer best å gjennomføre, samt kommentarer lærerne ga både på vurderingsskjemaet og muntlig (tatt opp med båndopptaker for lærer A-D og notert ned av forsker for lærer E).

Informant	Karakter	Når på året?	Kommentarer (ark)	Kommentarer (muntlig)
A	3	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Samme kommentar som over. (Mye av det som blir tatt her er tema som inkluderes i større feltarbeid.) • Evolusjonsteorien er spennende å få 	

			en konkretisering på.	
B	5	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Samle. Ta bilder. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dette ligner på opplegg jeg har brukt før. Tok da bilder, så det kan passe inn i det opplegget.
C	3	Vår	<ul style="list-style-type: none"> • Her var andre del best. Første del kan like greit tas i klasserommet. • Sen vår. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jeg vet ikke hvor mye utbytte der å ta første del i hagen, for det blir uansett mer teoretisk, boklig læring. Tviler på at hagen ville konkretisert evolusjon bedre. Like stort utbytte i klasserommet.
D	3	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • OK opplegg. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan heller gjøres et sted nærmere skolen. Spare tid og penger.
E	4	Høst (begge)	<ul style="list-style-type: none"> • Veldig bra fordypningsoppgave. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bra fordypning, men har man tid?

Opplegg 3 – Økosystemers utvikling over tid knyttet opp mot miljøutfordringer

Lærerens vurdering av dette opplegget er vist i tabell 22. Flertallet av lærerne ga karakteren 4 (A, C, D), mens én ga karakteren 5 (B). Én ga karakteren 2 (E), og så det som uaktuelt å benytte dette undervisningsopplegget.

Tabell 22. Lærernes tilbakemeldinger på opplegg 3 (økosystemers utvikling over tid knyttet opp mot miljøutfordringer) for biologi 2. Her vises karakteren hver enkelt lærer ga opplegget, preferanser for når på året opplegget passer best å gjennomføre, samt kommentarer lærerne ga både på vurderingsskjemaet og muntlig (tatt opp med båndopptaker for lærer A-D og notert ned av forsker for lærer E).

Informant	Karakter	Når på året?	Kommentarer (ark)	Kommentarer (muntlig)
A	4	Vår	<ul style="list-style-type: none"> • Et opplegg som samler flere tråder. Kan bli spennende. Fungerer fint som en oppsummering? 	<ul style="list-style-type: none"> • Får med mange deler. Men problemer her er at de bør være ferdig med oppsummering før april og da er det ikke så mye å se på i hagen. Kan brukes som forberedelse til muntlig eksamen, som er midt i juni.
B	5	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Svartelister. Bøk. 	<ul style="list-style-type: none"> • Det hadde vært fint å få inn noe om klima og miljø. • Greier ikke helt å se for meg hvordan man skal få inn klimaendringer i opplegget. [Forsker forklarer: kan se på hvordan planter som egentlig ikke passer inn i vår flora kan spres fra slike hager når temperaturen øker, samt svartelista arter]
C	4	Begge		<ul style="list-style-type: none"> • Tror denne kan være relevant. Det der med at det skjer et eller annet som gjør at hele naturen endrer seg i biomet vårt.

D	4	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Samme som med bio1 - fin vinkling på klimaproblem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Blir det tid er dette spennende. • Kanskje best på våren som oppsummering før eksamen eller som avslutning. Klimaproblematikken er fin å vise mer konkret ute i naturen.
E	2	Begge		<ul style="list-style-type: none"> • Vanskelig å gjennomføre. • Vanskelig å vise.

Opplegg 4 – Evolusjon

Lærernes vurdering av dette opplegget er vist i tabell 23. Dette er det opplegget lærerne så mest potensial i av de fire for biologi 2, men også her ga de spredte karakterer. Tre lærere ga karakteren 5 (C, D og E), én karakteren 4 (A) og én karakteren 3 (B).

Tabell 23. Lærernes tilbakemeldinger på opplegg 4 (evolusjon) for biologi 2. Her vises karakteren hver enkelt lærer ga opplegget, preferanser for når på året opplegget passer best å gjennomføre, samt kommentarer lærerne ga både på vurderingsskjemaet og muntlig (tatt opp med båndopptaker for lærer A-D og notert ned av forsker for lærer E).

Informant	Karakter	Når på året?	Kommentarer (ark)	Kommentarer (muntlig)
A	4	Begge		<ul style="list-style-type: none"> • Sammenfaller ikke med feltarbeidet, så er derfor mer interessant
B	3	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Systemet – sporeplanter, frøplanter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Har prøvd å bruke Plantesystemet til å forklare evolusjonsteorien for klasser tidligere, men har ikke fått det til. • Det kan godt være at dette er et godt opplegg, men opplever det som vanskelig å få det til å fungere. Kan være like greit å gjøre dette i klasserommet etter egen erfaring.
C	5	Vet ikke, kommer an på hvordan det legges opp, hvilke eksempelarter	<ul style="list-style-type: none"> • Med gode eksempler kan dette fungere meget bra. Men det er viktig at eksemplene er tydelige. 	
D	5	Begge	<ul style="list-style-type: none"> • Spennende! • God måte å konkretisere evolusjon på. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolusjon er vanskelig å vise ordentlig i klasserommet, så her er det fint å dra ut.
E	5	Høst	<ul style="list-style-type: none"> • God og mulig opplegg. 	<ul style="list-style-type: none"> • Har brukt lignende opplegg selv med god erfaring i å konkretisere evolusjonsteorien ved å bruke Plantesystemet. • God opp mot læreplanen.

4.5.3 Generelt om hvordan lærerne ser for seg å inkludere oppleggene i sin undervisning

Lærer A syntes det var vanskelig å se for seg hvordan de skisserte oppleggene ville blitt uten å ha prøvd det ut med elever. Hun presiserte under vurderingen av oppleggene viktigheten av å aktivere elevene underveis og at elevene bør utfordres slik at det ikke blir kjedelig for dem. Hun syntes det var vanskelig å se for seg graden av aktivisering slik oppleggene var skissert. Skulle hun ha benyttet seg av et opplegg måtte det lagt opp til stor grad av elevaktivitet, siden elevene mister en del utbytte av bare å høre og observere. Også lærer D mente det er viktig at elevene får jobbet selvstendig og brukt sansene sine i alle undervisningsoppleggene. To av lærerne ønsket mer oppgaverrettede opplegg, og at skissene skulle vært konkretisert bedre (C, D). De mente at dersom en ikke har så god tid i hagen, er det spesielt viktig å vite akkurat hva en skal gjøre for å få mest mulig ut av tiden i hagen. Lærer C så for seg at elevene for eksempel kan deles inn i ulike grupper og fokusere på hvert sitt undervisningsopplegg som de skriver rapport på og presenterer for resten av klassen.

Lærer C sa at læreboka er med på å bestemme hvilke temaer som er mest aktuelle for undervisning på Ringve. Det som blir vektlagt i læreboka er det som for ham virker mest aktuelt å bruke en dag i botanisk hage på. Han uttalte at oppleggene han har vurdert som mest aktuelle å benytte, er de som er omtalt i læreboken han benytter.

De viktigste resultatene vil diskuteres i neste kapittel.

5 DISKUSJON

Først diskuteres *hvorfor* og *hvordan* lærere benytter alternative læringsarenaer generelt (forskningsspørsmål 1) og *hva* som kan gjøre en botanisk hage til en egnet arena for en biologiekskursjon (forskningsspørsmål 2). Dernest vil det være *hvordan* biologilærerne ønsker å benytte en botanisk hage i undervisningen (forskningsspørsmål 3 og 4) som drøftes. Dette er blitt viet minst fokus i tidligere studier, og er derfor gitt størst plass i diskusjonen.

5.1 HVORFOR BENYTTER BIOLOGILÆRERE ALTERNATIVE LÆRINGSARENAER I UNDERVISNINGEN?

Det første forskningsspørsmålet lyder: *Hvordan og hvorfor benytter biologilærere seg av alternative læringsarenaer i sin undervisning?* I delkapittel 5.1 vil *hvorfor*-delen av dette forskningsspørsmålet være i fokus. *Hvordan*-delen vil inkluderes der det passer seg slik for å belyse *hvorfor*. Både begrunnelser for å benytte alternative læringsarenaer (5.1.1) og utfordringer med dette (5.1.2) vil her diskuteres kort. Mer utfyllende drøfting av de aspektene som nevnes her og som er aktuelle for botaniske hager spesielt vil bli omtalt senere.

5.1.1 Begrunnelser for å benytte alternative læringsarenaer

Lærerne trakk fram seks begrunnelser for å benytte alternative læringsarenaer (jfr. tabell 10): lærerplanen, biologifagets egenart, faglig utbytte, elevenes motivasjon for faget, eksterne aktørers kompetanse og det at det gir mulighet for variasjon og tilpasset opplæring.

Når det gjelder læreplanen og i hvilken grad den legger opp til bruk av alternative læringsarenaer i biologiundervisningen hadde lærerne ulike tolkninger (jfr. tabell 11). Læreplanen (LK06) legger opp til inkludering av alternative læringsarenaer i undervisningen. Alle lærerne er bundet av den samme læreplanen, men uttalelsene deres viser at den tolkes på ulike måter. Dette synliggjør det faktum at LK06 gir lærere stor valgfrihet når de skal planlegge sin undervisning, og at mye av tolkningsarbeidet av læreplanen må gjøres av den enkelte lærer (Engelsen, 2012). Positive utfall av denne friheten er at lærere kan legge opp undervisningen mer fritt ut i fra sine egne kunnskaper, elevenes interesseområder og hva som viser seg å være nyhetsaktuelt innenfor de emnene en skal gjennom, så fremt det gir elevene kompetanse til å nå fagplanens kompetansemål. Lærere er altså ikke så bundet når det kommer til utformingen av undervisningen, og denne valgfriheten fører til at lærere kan velge hvilke læringsarenaer de ønsker å benytte etter hva som er mulig ut ifra skolens ressurser og beliggenhet. Negative utfall av stor tolkningsfrihet er at elever ved ulike skoler og med ulike lærere vil få ulik undervisning, og muligens ulik kvalitet på undervisningen. Om en skal se dette opp mot alternative læringsarenaer, vil ulik

undervisning ofte innebære en skjevhet i mengde undervisning ved slike arenaer. Elever ved ulike skoler vil dermed ikke få like mange naturopplevelsene, møter med næringslivet eller tilstrekkelig med faglig kvalitet på opplæringen. Det mest interessante angående ulikheter i forståelsen av læreplanens innhold fra denne studien er det at én lærer hevdet at dagens læreplan ikke sier det skal være ekskursjoner i biologi. Til tross for denne tolkningen tar han elevene med ut av klasserommet. Han mente dette er viktig å gjøre i biologifaget, og også at det kommer fram av kompetansemålene at en skal ut selv om det ifølge ham ikke står eksplisitt. Enda en av lærerne mente at det ikke står direkte i læreplanen for biologi 1 at en skal ut av klasserommet med elevene. Samtlige lærere trakk likevel fram feltarbeid som noe som *ikke* kan gjennomføres i klasserommet. Kompetansemål i både biologi 1 og biologi 2 inneholder dette begrepet, og det er derfor naturlig å tenke at en *må* ut for å dekke disse målene. Det kan ut fra dette se ut til at læreplanen er laget slik at en kompetent biologilærer vil forstå at en må benytte læringsarenaer utenfor klasserommet utfra hvordan kompetansemålene er formulert.

Noe som bør bemerkes angående læreplanen er at lærerne vektla *fagplanen* i biologi mye mer enn den *generelle* delen av læreplanen. Lærerne kom stort sett bare inn på den generelle delen av læreplanen når forskeren nevnte mål som kommer fram i denne delen av planen. De snakket også stort sett kun om hva *kompetansemålene* i fagplanen inneholder, ikke *formålet* med biologifaget. Ser en på hele læreplanen kan en finne støtte i at alternative læringsarenaer må inn i undervisningen for å oppnå samtlige av begrunnelsene nevnt av lærerne. Det kan se ut til at lærere fort glemmer at læreplanen er mer en bare kompetansemålene, kanskje det kan skyldes det store eksamenspresset? Dette vil drøftes i avsnitt 5.1.2.

Biologifagene er programvalgfag, og dermed fag elevene velger selv. Videre er det få studieprogrammer ved høyere utdanning som krever biologi, selv om det er nyttig i flere utdanningsløp (Utdanningsdirektoratet, 2015). Biologifagene er derfor fag elevene ikke *må* ta. Det at elevene har valgt biologi tyder på at de har en iboende interesse for faget, selv om det nok også er elever som velger biologi som en «enklere vei» til realfagspoeng enn kjemi og fysikk, da disse fagene ofte er regnet som teoretisk vanskeligere grunnet høyere abstraksjonsnivå. Resultatene fra undersøkelsen *Biologiutdanning i Norge* (BUN) fra 2004 viser at elevene som valgte biologi gjorde det først og fremst av interesse, dernest fordi det gir realfagspoeng (Haugen, 2005). For de elevene som velger biologi av interesse, kan en del av denne interessen ligge i et ønske om å lære om naturen og oppleve prosessene ute i naturen. For å oppfylle et slikt ønske må en ut av klasserommet. Elevenes motivasjon for biologi kan derfor gjerne øke ved bruk av alternative læringsarenaer, selv om motivasjonen nok ofte allerede er tilstede. Dette er noe Uitto og kolleger (2006) bekrefter med sine studier, som konkluderer med at elevenes motivasjon for biologi vil kunne øke ved å gi de opplevelser utenfor klasserommet. En fare ved å ikke

inkludere alternative arenaer, og særlig utearenaer, er at elevene som velger biologi fordi de ser muligheten for å komme seg ut av klasserommet, blir skuffet og muligens negativt innstilt til faget.

Fire av lærerne trakk fram at siden biologi omhandler naturen bør en ut i biologiundervisningen. Denne studien er dermed med på å bekrefte det studier gjort av Brody (2005), Sellmann & Bogner (2013), Braund og Reiss (2006) og Ballantyne og Packer (2002) har funnet ut, nemlig at det å reise til alternative læringsarenaer er nødvendig for å gi en god og helhetlig biologiundervisning. Jordet (2010) fremhever at en ikke bare bør ut av klasserommet, men også helt ut i naturen, for å gi en helhetlig biologiundervisning, noe som støtter opp om uttalelser fra samtlige av lærerne i denne studien.

5.1.2 utfordringer med å benytte alternative læringsarenaer

Selv om lærerne så mange muligheter med å bruke alternative læringsarenaer, trakk de også fram noen utfordringer med å flytte undervisningen ut av klasserommet. De to hovedutfordringene som ble nevnt var tidspress og ressursproblemer. Det at samtlige av lærerne nevnte tidspress som et stort problem stemmer overens med resultatet fra en spørreundersøkelse presentert i rapporten *Naturfagene i norsk skole* (Utdanningsdirektoratet, 2015). 76 % av biologilærerne sa seg svært eller noe enige i at omfanget av læreplanen er for stort og 56 % av biologilærerne sa seg svært eller noe enige i at det er liten mulighet for å gå i dybden i biologifagene. Eksamen, og særlig skriftlig eksamen, som biologi 2-elevne kan bli tatt ut til, er noe som legger press på lærerne for å komme gjennom alle kompetansemålene i læreplanen slik at elevene skal kunne besvare eksamensoppgavene. I *Naturfagene i norsk skole* (Utdanningsdirektoratet, 2015) kommer det fram at flertallet av biologilærerne mener eksamen styrer faginnholdet (88 %) og arbeidsformene (90 %) i biologi 2. For at lærere skal få inkludert alternative læringsarenaer i større grad, noe de i denne studien gir uttrykk for at de ønsker, må det skje en endring i pensum og/eller eksamensform, noe også arbeidsutvalget ansvarlige for *Naturfagene i Norsk skole* foreslår (Utdanningsdirektoratet, 2015).

Alle lærerne nevnte ressursproblemer som en hindring for det å benytte alternative læringsarenaer i større grad (jfr. tabell 12). Disse problemene handler hovedsakelig om lite penger. Gratisprinsippet (Opplæringsloven, 1998) legger opp til at det ikke skal koste noe å gå på skole. Når det ikke finnes penger til å dekke utgiftene for elevene fra skolens side, blir lærerens mulighet til å besøke alternative læringsarenaer begrenset. I biologi er det flere arenaer utenfor skolebygget som er gratis å bruke, så det å utnytte disse i større grad vil kunne være med på å løse problemet. Dette innebærer blant annet naturområder i nærhet til skolen, og eventuelle næringsforetak, universiteter og museer uten inngangspenger. Selvfølgelig oppstår et problem om skolens beliggenhet ikke er i nærhet til noen aktuelle arenaer for biologiundervisning, og transportmidler må inn i bildet. Dette vil gjerne medføre en utgift (bussbilletter, leie av buss, bensinpenge etc.). Videre vil en lang transportvei også føre til

ytterligere tidsproblemer. Resultatene viste at lærerne er nøye i utvalget av alternative læringsarenaer de benytter. Ved å undersøke og holde seg oppdatert på hvilke arenaer som finnes i nærområdet til skolen, og hva eksterne fagpersoner kan tilby av midler og kunnskap, kan både penge- og tidsbruk begrenses ytterligere.

Oppsummert kan en si at de overordnede faktorene som setter størst begrensninger for den norske biologilæreren i dag når det gjelder å bruke alternative læringsarenaer er tid og penger. Dette samsvarer med studier gjort i andre land, der lærere også trekker fram disse faktorene som hindrer for å ta med elevene på ekskursjon (Anderson mfl, 2006; Lock, 2010).

5.2 HVA KAN GJØRE EN BOTANISK HAGE TIL EN EGNET ARENA FOR EN BIOLOGIEKSKURSJON?

Lærerne trakk fram flere muligheter en botanisk hage tilbyr, og som vil kunne gjøre dette til en egnet læringsarena i biologiundervisningen. Siden spørsmålene som ble stilt om botanisk hage har tatt utgangspunkt i Ringve, vil mye av det som trekkes fram gjelde begrunnelser for bruk av denne hagen spesielt. Likevel vil mange av disse begrunnelsene være felles med andre botaniske hager.

Botaniske hager kan for det første legge til rette for en rekke muligheter til å gi elevene ny og utvidet kunnskap, noe alle lærerne kommer inn på. Det å la elevene få jobbe med fagbegreper i ulike sammenhenger er viktig for at de skal få en dypere forståelse (Frøyland, 2010). Dette er særlig viktig fordi naturvitenskapelige begreper har ulik betydning i ulike sammenhenger og innenfor ulike fagfelt. I rapporten *Naturfagene i norsk skole* påpekes det at det å gi elevene så mange innfallsvinkler til begrepene som mulig vil gjøre det enklere for dem å få en forståelse av de ulike betydningene (Utdanningsdirektoratet, 2015). Nye innfallsvinkler kan nås gjennom å benytte ulike arenaer, og botanisk hage vil i denne sammenheng være en nyttig arena.

Læreren som var skeptisk til å benytte Ringve i sin undervisning uttrykker, før han presenteres for undervisningsoppleggene, at denne arenaen kun legger til rette for systematikkbaserte undervisningsopplegg. Læreplanen legger etter hans mening ikke særlig vekt på systematikk, og derfor så han en ekskursjon hit som lite hensiktsmessig faglig sett. Grunnen til denne oppfatningen kan skyldes at denne læreren kun har undervist i biologi 1 der systematikk ikke er vektlagt. I biologi 2 er det derimot et eget hovedområde som heter systematikk. De andre lærerne pleier å undervise biologi 1 og biologi 2 om hverandre, og har dermed større kjennskap til læreplanen for begge fagene, og så nok heller på det som en styrke at dette fagområdet kan belyses på Ringve. Det bør bemerkes at selv om systematikk ikke er et eget hovedområde i biologi 1, er det tilstede i læreplanens kompetansemål (jfr. tabell 3, der ett

opplegg omhandler dette temaet). Dette er dermed et fagområde elevene skal oppnå kunnskaper om også i biologi 1.

Lærerne i studien mente at en botanisk hage gir gode muligheter for elevene til å bruke sansene til å observere selv. Det at en botanisk hage kan legge til rette for slike sansemotoriske opplevelser er positivt for elevenes læring, da slike opplevelser er sentrale for elevenes langtidslæring. Stewart (2003) kom fram til dette gjennom sine studier av elever fra 5 til 18 år på ekskursjon til botanisk hage. Falk og Dierking (2013) mener at dette med å gi elevene sansemotoriske opplevelser gjelder generelt for museumslignende læringsarenaer som en viktig egenskap ved arenaer utenfor klasserommet. Muligheten for å klarne opp i elevenes hverdagsforestillinger om biologifaglige begreper og fenomener er også noe botaniske hager gir. Et aktuelt tema som kan oppklares ved en botanisk hage er forskjellen på frukt og frø, som mange elever blander. Lærernes kommentarer på det skisserte undervisningsopplegget som tar for seg nettopp dette (opplegg 4, biologi 1), viser at de så denne muligheten (jfr. tabell 19). Også evolusjonsteorien er et emne elever ofte har hverdagsforestillinger om (Sjøberg, 2009). Det å ta med elevene ut for å konkretisere slike temaer vil være med på å klarne opp i de eventuelle hverdagsforestillingene. Men det er da viktig med strukturerte aktiviteter og fagpersoner som er tilstede og leder elevene mot korrekte oppfatninger, noe som vil diskuteres senere. Det bør her også nevnes at to lærere nevnte det at botaniske hager gir mulighet for å knytte erfaringer som elevene har gjort i hverdagen opp mot undervisningen.

Lærerne trakk fram flere mulige motivasjonsfaktorer en botanisk hage kan bidra med. Det å dra ut av klasserommet gir et miljøskifte og tilbyr frisk luft, som i seg selv vil kunne være motiverende. Samtidig viser en botanisk hage fram eksempler på hva elevene kan bruke kunnskapene de får i biologi til senere i livet, noe som vil kunne gi dem mer motivasjon for å oppnå kunnskaper i faget. Dette stemmer overens med en studie gjennomført av Uitto og kolleger (2006), der de fant en positiv korrelasjon mellom elevs interesse for å lære biologi og antall erfaringer elevene får utenfor klasserommet. Erfaringene kan være fra hverdagen, men også fra opplevelser ved en alternativ læringsarena. I denne sammenhengen ville det vært interessant å se på hva elevene faktisk synes, og om de blir indre og/eller ytre motivert, av en ekskursjon til en botanisk hage. Hva lærere, eksterne aktører og forskere tror og synes om elevenes motivasjon trenger ikke nødvendigvis å stemme overens med elevenes faktiske opplevelse. Etter en rekke søk ble ingen slike studier funnet, og dette er dermed et område som bør undersøkes i fremtiden.

En av grunnene til at lærerne var positive til Ringve som læringsarena er at denne hagen ligger i en avstand til deres skoler som krever nokså lite tid og penger for å benytte. Den er dermed en læringsarena som gjør det mulig å overkomme disse to utfordringene ved bruk av alternative læringsarenaer. Læreren som var i tvil om Ringve var aktuell å bruke i sin biologiundervisning, uttrykte at hans viktigste

begrunnelse var om det er verdt å bruke tid på en ekskursjon til denne arenaen. Grunnen var altså at han mente andre arenaer ville være mer hensiktsmessige, ikke at han ikke ville bruke tid på alternative læringsarenaer i det hele tatt. Han trakk fram naturlige økosystemer som arenaer han heller ville ta med elevene til. Dette kan være forståelig, da denne læreren hadde god erfaring med å benytte naturlige økosystemer og visste at disse fungerer opp mot hans hensikt med slike ekskursjoner. I tillegg finnes det hovedområder i biologilæreplanen som omhandler fagområder det vil kunne være hensiktsmessig å benytte naturlige arenaer for å belyse (økolog og biologisk mangfold). Så å inkludere slike arenaer i undervisningen er dermed både hensiktsmessig og også nødvendig.

Alle lærerne utenom én var positive til å benytte Ringve i sin undervisning. Men dersom det skal være verdt det for lærerne, i tid og eventuelt penger, så må det være et godt faglig relevant opplegg. For å gjøre tidsproblemet mindre kom en informant med et forslag om at Ringve kan tilby opplegg som ikke er rettet inn mot bestemte læreplanmål, men i stedet kan vinkles mot flere fagområder. Dette vil etter denne lærerens mening gjøre det enklere å inkludere en ekskursjon til Ringve i undervisningen ved at en kan ta det mer på sparket. Dermed kan en få ekskursjonen til å passe inn ulike steder i timeplanen ettersom når en ser en har tid til å gjennomføre en slik ekskursjon.

To lærere mente at en kan benytte Ringve til å vise jobbmuligheter og en del av det lokale næringslivet. På den måten kan Ringve, og andre botaniske hager, dekke læreplanens mål om å benytte seg av nærmiljøet i undervisningen.

5.3 HVORDAN ØNSKER BIOLOGILÆRERE AT UNDERVISNINGEN VED EN BOTANISK HAGE SKAL FOREGÅ?

For at en undervisningsøkt skal bli vellykket ut i fra de hensiktene læreren har med den er det en rekke valg vedkommende må ta. Dersom undervisningen skal foregå ved en alternativ læringsarena er det andre hensyn som må tas enn i klasserommet, siden det krever ekstra ressurser og ekstra planlegging for å få til en ekskursjon. Der det er mulig vil det i dette delkapitlet trekkes slutninger som er generelle for de fleste botaniske hager, men siden Ringve er blitt brukt som et spesifikt eksempel i intervjuene, vil det også trekkes slutninger som er mer aktuelle for kun denne hagen.

5.3.1 Aktuelle fagområder

Noen av de skisserte undervisningsoppleggene var helt klart mer populære enn andre. Lærerne uttrykte mindre interesse for å benytte Ringve til å belyse fagområder aktuelle for biologi 2 enn for biologi 1. Årsaken til dette var ikke at hagen i seg selv ikke er egnet til dette, men at lærerne allerede har faste ekskursjoner i biologi 2. Det virket som om hovedgrunnen til dette var at lærerne allerede benytter seg av andre alternative læringsarenaer for å belyse de fleste fagområdene som er inkludert i oppleggene.

Lærerne opplyste at de får dekket behovet for bruk av alternative læringsarenaer på områdene økologi, plantefysiologi, biologisk mangfold og systematikk, gjennom arenaer de allerede benytter. Opplegg 1 (klassifisering av organismer knyttet opp mot levesett og tilpasninger) og 2 (plantesystematikk) bør derfor være minst aktuelle for lærerne (jfr. tabell 3), noe resultatene også viste. Disse to oppleggene var de som fikk dårligst snittkarakter (jfr. tabell 15). De fleste lærerne ga dem karakteren 3, som vil si at de så for seg at fagområdene oppleggene dekker like gjerne kunne dekkes ved en annen læringsarena. I disse tilfellene er det andre alternative læringsarenaer de heller ville benytte for å dekke målene. Dersom lærerne et år ikke skulle reist på felttur, kunne det vært aktuelt å benytte oppleggene som de fikk skissert. Botanisk hage kan dermed være en nyttig «støttearena», som vil være tilgjengelig for lærere om tid og penger gjør deres foretrukne arena for å belyse disse emnene utelukket å bruke.

Et interessant funn fra studien ligger i hvilke fagområder lærerne så på som aktuelle å belyse på Ringve før og etter de ble presentert for skissene til undervisningsopplegg. Samtlige av lærerne fikk utvidet sitt syn på hvilket potensial Ringve har for å dekke ulike fagområder. Det gjelder særlig temaet bærekraftig utvikling (som inkluderer miljøutfordringer og klimaendringer). Ingen av lærerne hadde tenkt seg dette som mulig å belyse på Ringve, men fikk gjennom opplegg 3 for biologi 2 (økosystemers utvikling over tid knyttet opp mot miljøutfordringer) sett at dette er mulig. Dette opplegget får blandede tilbakemeldinger. De fleste så på dette som et relevant opplegg, for eksempel som en oppsummering for å gi elevene et helhetlig bilde av faget på slutten av året. Én lærer ga opplegget karakteren 2, og mente dette opplegget er vanskelig å gjennomføre i praksis. Denne læreren hadde egen erfaring med å bruke Ringve i undervisningen, og hadde meninger om og erfaring med hva som fungerer og ikke fungerer i denne arenaen. Men det hadde også en lærer som gir opplegget karakteren 5. Dette tydeliggjør både at ulike lærere har ulike preferanser og oppfatninger, og at dette opplegget har potensial men kan trenge finjusteringer og gode eksempler for å fungere i praksis. Dette vises også ved at det opplegget som får best respons av de for biologi 2 (opplegg 4, evolusjon), får henholdsvis karakter 3 og 5 av de to lærerne som tidligere har benyttet Ringve i sin undervisning (jfr. tabell 15). Lærernes egne erfaringer med hva som fungerer og ikke, ser ut til å ha stor innvirkning på hva de ser for seg vil og ikke vil fungere i praksis. Det kan dermed virke som at selv om lærere får hjelp fra eksterne fagpersoner, vil de likevel velge opplegg de selv er trygge på vil fungere.

En interessant endring er den til læreren som i utgangspunktet er skeptisk til det å benytte Ringve i sin undervisning. Han mente andre arenaer vil egne seg bedre og at et besøk ved Ringve fort vil bli veldig systematikkbasert, noe han mente læreplanen ikke støtter. Han så først ingen mulighet for å benytte Ringve til å se på fagområdene evolusjon og biologisk mangfold (jfr. tabell 14), men etter å ha sett undervisningsoppleggene fikk han øynene opp for muligheten til dette. Generelt sett kan en av denne

studien se at lærere ikke så lett ser hele potensialet til en botanisk hage uten å få en grundig innføring i hva denne arenaen har å tilby. Selv de to lærerne som hadde benyttet seg av Ringve og vært i kontakt med ansatte ved hagen, fikk øynene opp for nye muligheter Ringve kan tilby undervisningen deres av skissene de ble presentert for. Dette viser hvor viktig det er at botaniske hager opplyser om hva de har å tilby og er i kontakt med aktuelle skoler i sitt nærmiljø. Nettopp kommunikasjon og samarbeid med eksterne aktører ved botaniske hager er noe som vil drøftes nærmere i avsnitt 5.3.4.

Det å dekke flere temaer under en ekskursjon til Ringve er noe som trekkes fram som mulig av lærerne i denne studien, om enn på ulike måter. Én lærer mente det generelt vil være hensiktsmessig for å få mest mulig ut av turen. Men Tunnicliffe (2001) fant ut at dette kan ha motsatt virkning. Hennes studier konkluderer blant annet med at barneskoleelever får et dårligere utbytte av en ekskursjon som dekker flere temaer, enn når oppleggene er mer temaavgrenset. Det å prøve å favne over for mye faginnhold kan derfor se ut til å svekke oppleggets kvalitet. Også Bamberger og Tal (2007) fant at elevene oppnår best forståelse og mest langvarig kunnskap etter en ekskursjon til et naturhistorisk museum dersom faginnholdet avgrenses noe. Én lærer i studien mente flere temaer kan dekkes på en og samme ekskursjon ved at klassen deles inn i mindre grupper, der hver av gruppene fokuserer på hvert sitt tema. Det ble, etter en del søk, ikke funnet noen studier som sier om dette er positivt eller negativt for elevenes læring. Uansett vil en slik undervisningsform kreve mer av læreren og/eller ansatte ved hagen, og kan muligens ha negative følger. Slike følger kan innebære at elevene får for lite kunnskap om de fagområdene de ikke jobber med på ekskursjonen eller at læreren/hagens ansatte kan få for liten tid til å følge opp alle gruppene godt nok. Et positivt aspekt av å gi ulike grupper ulike oppgaver å jobbe med kan være at en får belyst flere av fagområdene som Ringve gir mulighet for å dekke. Men er dette en god nok grunn til å dele opp klassen i mindre grupper? Oppsummert ser det ut til at det å sørge for å avgrense temaet er det som gir en mest vellykket ekskursjon til en alternativ læringsarena som Ringve, noe både tidligere studier (Bamberger & Tal, 2007; Tunnicliffe, 2001) og flere av lærerne i denne studien gir uttrykk for.

Lærerne trakk fram økologi som det fagområdet de i størst grad underviser i utenfor klasserommet. De benytter da gjerne arenaer i naturlige økosystemer. Men også botaniske hager kan være egnede arenaer for å belyse dette fagområdet. Økologi har fått en viktigere plass i biologifaget de siste årene, mye grunnet samfunnsutfordringene vi i dag står overfor (Jorde mfl., 2008). En botanisk hage kan være en egnet læringsarena for å lære om dette fagområdet fordi denne arenaen kan bidra til å øke elevenes faglige forståelse for slike utfordringer, noe en studie gjort av Sellmann & Bogner (2013) viser. Dette ved at en botanisk hage gjerne har veksthus som kan regulere temperatur og luftfuktighet, og dermed tilpasses planter som lever i andre klimaforhold. Videre finnes det gjerne svarte- og rødlista arter som

er skiltet, samt egne avdelinger som viser fram spesifikke plantegrupper og deres ulike tilpasninger i en botanisk hage. Dette kan tydeliggjøre for elevene at med endret klima vil andre arter kunne vokse i Norge og eventuelt ta over for de naturlige plantene vi har her. Andre alternative læringsarenaer som ferskvann, fjellet, skogsområder etc. vil også være egnet til å belyse økologiemner. En fordel med disse arenaene fremfor botaniske hager er at de byr på naturlige økosystemer. Generelt sett kan elevers holdninger til naturen og miljøutfordringer lettere kunne oppstå og endres ute i naturen enn inne i klasserommet (Ballantyne & Packer, 2002; Frøyland, 2010), og både botaniske hager og naturlige økosystemer vil være gode arenaer for å konkretisere miljøutfordringer.

Til sist bør det sies at for ingen av oppleggene var det enighet blant lærerne (jfr. tabell 15). Dette viser noe viktig til ansatte ved botaniske hager, men også ved andre alternative læringsarenaer, nemlig at det varierer fra lærer til lærer hvilke fagområder vedkommende ønsker å belyse ved en slik arena. Det å la lærere få ta del i planleggingen og utformingen av undervisningsoppleggene er noe samtlige av lærerne trakk fram som nyttig. Et slikt samarbeid kan bidra til å gjøre en ekskursjon til en botanisk hage mest mulig nyttig for hver enkelt klasse. Dette er noe som vil diskuteres i avsnitt 5.3.5.

5.3.2 Når på året kan det være interessant å bruke en botanisk hage i undervisningen?

Om det er våren eller høsten som er mest aktuell for en ekskursjon til botanisk hage er det ulike oppfatninger om. Dette varierer også mellom biologi 1 og 2. Felles for de to fagene er at lærerne mente det er for liten tid til å ta i bruk alternative læringsarenaer. For biologi 1 er det ifølge lærerne færrest hensyn å ta. Lite forkunnskaper om høsten er det lærerne trakk fram som det viktigste å ta med i betraktning om en vurderer å dra på ekskursjon med biologi 1-elevne. Dette stemmer overens med rapporten *Naturfagene i norsk skole* (Utdanningsdirektoratet, 2015), som viser at 57 % av biologilærere er svært eller noe enige i at elevene har for lite forkunnskaper i biologi fra naturfag. Det bør også trekkes fram at manglende forkunnskaper om høsten også kan være et problem for biologi 2-elevne, ettersom biologi 1 og biologi 2 velges uavhengig av hverandre. Det er riktignok få elever som kun velger biologi 2 (Haugen, 2005). Men det at valgmuligheten for dette finnes gjør at en lærer bør ta hensyn til dette dersom vedkommende skal ta med biologi 2-elevne til Ringve på høsten.

Samtlige lærere trakk fram eksamenspress og stort pensum som det som særlig setter begrensninger for å dra på ekskursjon til Ringve med biologi 2-elevne. Dette stemmer overens med resultatene fra *Naturfagene i norsk skole* (Utdanningsdirektoratet, 2015), som viser at 31,6 % og 21,2 % av biologi 1-lærere mener eksamen styrer hhv. arbeidsformene og innholdet i faget, mot hele 90,9 % og 88,3 % som mener dette er tilfellet i biologi 2. Fire av lærerne i studien gjennomfører et større feltkurs om høsten for biologi 2. Med eksamenspress hele året, men særlig om våren, og en stor og kostbar felttur på høsten, blir det muligens vanskelig for biologilærere å dra på ekskursjon til en botanisk hage som Ringve med

biologi 2-klassene sine. Ingen av lærerne sa dette direkte, men ved å se på deres lavere vurdering av skissene til undervisningsopplegg for biologi 2, kan en likevel tolke dette som sannsynlig.

Flere av lærerne uttrykte at det kan være skummelt å legge en ekskursjon til en botanisk hage til våren, da en kan risikere sen snøsmelting og dermed at det er lite å se på. Sen vår er det tidspunktet lærerne trakk fram som mest aktuelt, da det gjerne vil være denne tiden av året det er flest blomstrende planter. I denne sammenhengen kan det nevnes at det gjerne er noen skoledager igjen av året etter eksamen. Det å pugge pensum kan føles lite hensiktsmessig og lite motiverende for elevene disse dagene. Flere av lærerne nevnte at Ringve er et pent sted som kan være motiverende å besøke rett og slett fordi det er hyggelig å være der. Det å ta med elevene dit uten faglige hensikter kan dermed være noe lærere kan bruke på som en fin avslutning på biologifaget. Det kan også være en fin mulighet å vise elevene overgangen fra skolefaget biologi til biologi i arbeidslivet.

Lærerne var enige om at vinteren ikke er en egnet årstid, noe som ikke er overraskende ettersom en botanisk hage ikke byr på like mye denne tiden av året. I hvert fall ikke dersom hagen har få innendørs avdelinger, slik som Ringve. Botanisk hage i Oslo har flere publikumsveksthus og opplegg som er basert på samlingene i disse. Videregående skoler kan dermed benytte denne botaniske hagen når som helst i løpet av året. Men for Ringve er dette ikke like aktuelt, da det bare er de vintergrønne vekstene i Arboretet som er aktuelle om vinteren, og mye av potensialet hagen har vil være i dvale.

Det å benytte Ringve flere ganger i løpet av et år er noe to lærere trakk fram som mulig for å se på ulike temaer og utviklingen som skjer i løpet av året. En annen mulighet som ble nevnt var å bruke Ringve på våren i biologi 1, og deretter på høsten i biologi 2. Ved å gjøre dette kan en bygge besøkene på hverandre, og skape en naturlig overgang mellom de to fagene, noe rapporten *Naturfagene i norsk skole* trekker fram som viktig for å bedre kvaliteten på realfagsutdanningen i norsk videregående opplæring (Utdanningsdirektoratet, 2015). Et problem med dette er, som nevnt tidligere, selvsagt dersom det er elever som kun tar biologi 2, og dermed vil falle utenfor felleskapet og ikke henge med faglig på ekskursjonen.

Et interessant funn er at lærerne vurderte ulike årstider som aktuelle for hvert av de skisserte oppleggene. Særlig er det interessant for opplegg omhandlende emner som i utgangspunktet er beregnet for en bestemt årstid, som det om pollinering (opplegg 1, biologi 1). Dette opplegget ble laget for gjennomføring på våren, tiden for pollinering. Likevel var det ikke alle lærerne som krysset av for «vår» på vurderingsskjemaet (jfr. tabell 16). Grunnen til dette kan være at slik opplegget er skissert, inkluderes aktiviteter som ikke nødvendigvis krever blomstring. To av lærerne så det som mulig å gjennomføre opplegget på høsten. Men det må tilpasses ulikt til vår og høst, da plantene er i ulike stadier på hver av disse årstidene. Også opplegget om plantesystematikk (opplegg 2, biologi 2) hersker det ulike meninger

om (jfr. tabell 21). Muligens reflekterer dette at læreren som trakk fram læreboken som et viktig utgangspunkt for sin planlegging av undervisningen, ønsket å følge bokens oppbygning. Jorde og kolleger (2008) nevner at det ofte er slik at lærebøker avslutter på makronivå, som er nivået opplegget om plantesystematikk ligger på. Dermed er det om våren klassen til denne læreren har om emnet, og derfor da det passer best å ha om temaet på Ringve, til tross for at høsten kan være vel så godt egnet. Opplegget for biologi 2 om evolusjon (opplegg 4, jfr. tabell 21) ble også vurdert til å passe ulike årstider. Læreren som trakk fram høsten som aktuell for dette opplegget er den samme som mente høsten er aktuell for opplegg 2, biologi 2 (systematikk, jfr. tabell 21). Årsaken til at høsten passet best for ham ligger nok i at denne læreren snakket mest om eksamenspress, og dermed så det som vanskelig å få tid til en ekskursjon til Ringve om våren i biologi 2.

5.3.3 Hvor lenge er det aktuelt å være på Ringve med en klasse?

Lærerne har ulike tanker om hvor lenge en ekskursjon til Ringve bør vare. De fleste trakk fram at grunnet reisetid vil det være fordelaktig å benytte mer enn to undervisningstimer. Fagdager, dager der all undervisning er lagt til ett fag, er noe alle lærerne har ved sine skoler. Flertallet så det som mest aktuelt å benytte Ringve en slik fagdag. Men for at det skal fungere er de avhengig av at biologi får fagdag enten veldig tidlig på høsten eller sent på våren for at det skal være noe å se på i hagen. Dersom det ikke er en fagdag som skal benyttes, men turen skal gå over flere timer slik at det ikke holder med timene som er satt av til biologi i timeplanen, vil det kunne oppstå problemer. Et problem som ble nevnt var å måtte låne timer fra andre lærere. Ofte kan en ikke gi tilbake disse timene ettersom biologi er et valgfag og elevene derfor kommer fra ulike klasser og har ulike timer før og etter biologitimen. I tillegg blir det trukket fram at det finnes problemer knyttet til lærerens egen timeplan dersom vedkommende har andre klasser like før eller like etter biologitimen. Får å få til en ekskursjon til en botanisk hage som Ringve kreves det altså organisering og nøye planlegging for at det skal gå opp med timeplanen til både elevene og læreren.

Det å inkludere andre læringsarenaer eller andre fag i en ekskursjon til Ringve var noe flere av lærerne trakk fram som mulig for å enten lettere kunne bruke av andre læreres tid eller for å rett og slett få et større utbytte og mer belegg for å dra ut. Eksempler på andre læringsarenaer som ville kunne være aktuelle i kombinasjon med Ringve botaniske hage er Ringvefjæra, som ligger en liten spasertur unna hagen, og som ble trukket fram som en fin arena å kombinere med en ekskursjon til Ringve av to av lærerne i studien.

5.3.4 Sammenhenger mellom lærernes erfaring med, og oppfatning av, Ringve

De tre lærerne uten erfaring med å inkludere Ringve i sin undervisning uttrykte at de ikke vet nok om hagen til å kunne eller ville benytte denne arenaen på egenhånd. Dette til tross for at to av dem har vært

der som privatpersoner. Disse to oppfattet altså ikke Ringve som en potensiell alternativ læringsarena når de besøkte hagen. Det å sende ut informasjon til skoler som ligger i en avstand som gjør Ringve til en aktuell arena å benytte i undervisningen er noe denne studien har vist kan fungere for å gjøre denne arenaen mer tilgjengelig for bruk i biologiundervisning. Dette ved at alle lærerne viste økt interesse for å benytte Ringve i sin undervisning etter å ha blitt presentert for skissene til undervisningsopplegg. Særlig det at én lærer var skeptisk til å benytte hagen, men ble mer positiv etter å ha blitt presentert for undervisningsoppleggene, er et viktig funn i denne sammenheng. Dette viser at det å gi lærere informasjon om hva hagen tilbyr kan få dem til å endre mening fra å ikke ville bruke denne arenaen til å få et ønske om å gjøre det. En annen måte å få lærere til å bruke en botanisk hage er ved å vise den fram til fremtidige lærere på lærerutdanningsinstitusjoner. Dette blir ikke nevnt av noen av informantene i denne studien, men er noe Anderson og kolleger (2006) trekker fram som sentrale funn i sin gjennomgang av studier av læreres begrunnelser og tanker rundt å benytte alternative læringsarenaer. Å vise fram botaniske hager til lærerstudenter er noe som helt klart vil kunne gjøre læringsarenaen kjent og mer aktuell for fremtidige lærere. På denne måten vil potensiale til denne læringsarenaen kunne bli utnyttet mer i fremtiden.

De to lærerne som hadde benyttet Ringve flere ganger selv var naturlig nok positivt innstilt til å bruke botaniske hager i undervisningen før dette forskningsprosjektet ble gjennomført. Den ene læreren underviste på en skole i gangavstand til Ringve tidligere, og dette kan være noe av grunnen til at han så potensiale og begynte å benytte denne arenaen. Altså det at den var så nær at penger, tid og transport ikke var noen utfordring. Flere av lærerne uttrykte at de gjerne skulle hatt noen gode læringsarenaer i nærheten av skolen, da slike arenaer sparer lærerne for penger og tid, og dermed er enklere å inkludere i undervisningen. Dette stemmer overens med en gjennomgang av studier om lærernes begrunnelser for bruk av alternative læringsarenaer gjort av Anderson og kolleger (2006). De fant at tid og penger er utfordringer lærere må leve med eller forsøke å overkomme når de skal til en alternativ læringsarena. Dermed vil dette være faktorer som preger læreres avgjørelse angående å dra på ekskursjon. Ringve gir muligheter for å overkomme slike utfordringer ved å være gratis, åpen hele året og nære mange videregående skoler. Det virker som om det at lærerne i denne studien ikke vet om potensialet som finnes på Ringve er en viktig grunn til at denne arenaen ikke benyttes mer i undervisningssammenheng.

5.3.5 Grad av planlegging, tilrettelegging og assistanse fra ansatte ved den botaniske hagen

Flere av lærerne så for seg å organisere og gjennomføre en ekskursjon til Ringve på egenhånd, da denne arenaen alltid er åpen og gratis, og dermed lett tilgjengelig. Videre er det forutsigbart hva som er der, og plantene er skiltet og organisert slik at det er mulig å orientere seg på egenhånd og lage egne undervisningsopplegg. Det å ha hele ansvaret for en ekskursjon til Ringve er noe to av lærerne har hatt

en rekke ganger. Den ene av disse (B) har stort sett gjort alt arbeidet med undervisningsoppleggene selv, men har ved enkelte anledninger fått omvisninger av ansatte ved hagen, og planlagt opplegg i samarbeid med dem. Denne læreren mente det har vært de gangene hagen har bidratt til oppleggene at ekskursjonen har gitt størst utbytte. Den andre læreren som tidligere har benyttet Ringve (E) har aldri samarbeidet med ansatte ved Ringve, men uttrykte at dette kan være en fordel å ta nytte av deres spesialkompetanse. Til tross for at lærerne mente det er mulig å gjennomføre en ekskursjon til Ringve uten hjelp av eksterne aktører, var dette noe alle så på som en fordel (jfr. avsnitt 4.4.3). Disse årsakene og andre aspekter rundt det å inkludere ansatte ved en botanisk hage vil her undersøkes nærmere.

Uansett om lærerne ønsket å benytte seg av ferdiglagde undervisningsopplegg, få en guidet omvisning eller gjøre alt selv, var god planlegging noe samtlige nevnte som viktig for å få mest mulig ut av ekskursjonen. Viktigheten av dette støttes opp av funn Kisiel (2005) gjorde i sin studie av læreres agenda med ekskursjoner til naturvitenskapelige museer. Han konkluderer blant annet med at lærere er opptatt av å få et nyttig utbytte enten i form av faglig kunnskap og/eller økt faglig motivasjon, og at for å oppnå dette er det viktig med god planlegging. Også Anderson & Zhang (2003) sin studie av 7.klasselæreres begrunnelser for, og forventinger med, ekskursjoner til museum støtter opp om viktigheten av god planlegging. 60 % av lærerne de intervjuet mente museers ansatte og læreren i kombinasjon bør ha ansvaret for planleggingen, og at det viktigste å ta hensyn til i dette samarbeidet er å få til et godt faglig utbytte og mest mulig verdi for pengene og tidsbruk. Samtlige av lærerne intervjuet i denne studien påpekte viktigheten av å selv være delaktige i utformingen av undervisningsoppleggene (jfr. avsnitt 4.4.3). Lærerne uttrykte særlig et ønske om å få tilpasset oppleggene til hver enkelt klasse. En viss fleksibilitet i undervisningsoppleggene ser derfor ut til å være en fordel for å få lærere til å ville benytte Ringve, eller en annen botanisk hage, i undervisningen. Noe som gjør det vanskelig å få til dette er at botaniske hager ofte ikke har nok kapasitet. Kapasitetsproblemer er noe som gjelder Ringve, der mangelen på både tid og ressurser i form av for få ansatte (Bakken mfl., 2012) gjør at dette ikke er mulig i så stor grad som både lærerne i denne studien og andre studier (Anderson mfl., 2006; Zhai & Dillon, 2013) mener er nødvendig.

Et annet planleggingsaspekt som tas opp av lærerne er at dersom ansatte ved hagen skal lage oppleggene, må de gjøre dette med utgangspunkt i læreplanen. Dette tydeliggjør hvor viktig elevenes faglige utbytte av en slik ekskursjon er, da samtlige av lærerne legger stor vekt på nettopp dette i intervjuene. Også andre studier støtter dette, som det gjort av Anderson og Zhang (2003). Deres resultater viser at lærere ønsker at opplegg ved en alternativ læringsarena (i deres studie et museum) skal være planlagt ut ifra læreplanens innhold. I denne sammenheng er det naturlig å komme inn på et litt annet tema for å tydeliggjøre viktigheten av at læreplanen inkluderes, nemlig navngivning av undervisningsopplegg. Ved

botanisk hage i Oslo har de erfart at tittelen på undervisningsoppleggene ofte er med på å avgjøre om det er aktuelt for lærere å bruke det. Et navn som gir inntrykk av at opplegget dekker bestemte fagområder eller mål i læreplanen er mer populære enn opplegg med navn som er morsomme og kreative (Marit Grønbech, pers. medd). De erfarte denne sammenhengen konkret med et opplegg som økte i popularitet når det fikk nytt navn, uten at de endret noe i beskrivelsen av innholdet i opplegget på sine hjemmesider. Dette gir støtte til det faktum at lærere er opptatt av at en ekskursjon skal bidra til å dekke kompetansemål i læreplanen.

Én lærer hadde selv erfart at det å ha med store grupper (mer enn 15 elever) er en utfordring om en skal klare seg på egenhånd under gjennomføringen av et undervisningsopplegg i Ringve. Læreren formener kan springe ut fra at de oppleggene han hadde erfaring med å bruke i Ringve har vært veldig lærerstyrt. Dersom det er nødvendig for et opplegg at alle elevene til enhver tid hører hva læreren sier eller ser hva vedkommende gjør, vil det helt klart oppstå problemer med for store grupper. Dette stemmer overens med Kisiel (2005) sine studier som konkluderer med at gruppestørrelsen kan være en faktor som påvirker kvaliteten på en undervisningsøkt. Læreren som mente store grupper er et problem, så nok en mulighet til å bruke ansatte fra hagen til å gjøre *lærerstyrt* undervisning, basert på at læreren/den ansatte ved hagen forteller og viser elevene, bedre. Dette er muligens ikke den formen for undervisning som gir best mulig faglig utbytte for elevene, noe som vil belyses i avsnitt 5.3.7. Nettopp det at klassene i biologi ofte er for store til å gjennomføre praktiske aktiviteter er noe hhv. 49 % og 36 % av lærerne i biologi 1 og 2 er svært eller noe enig i at er et problem (Utdanningsdirektoratet, 2015). Det å ha flere fagformidlere til stede, slik at samtlige elever kan få en hensiktsmessig undervisning, er noe som kan gagne alle slike praktiske aktiviteter, også ved en botanisk hage.

Til sist i dette avsnittet bør det bemerkes at læreren selv kan ordne alle sider av en ekskursjon til Ringve: Tre av lærerne trakk fram dette som noe de kunne tenke seg å gjøre. Skal læreren ha alt av ansvaret for alle fasene i ekskursjonen må vedkommende selvfølgelig passe på det samme som er nevnt over. Et mulig problem med å benytte Ringve uten noe hjelp fra ansatte ved hagen er at denne hagen i dag mangler en del skilting for å fungere optimalt til allmennrettet formidling, noe som kommer fram i rapporten fra 2012 (Bakken mfl., 2012). Manglende skilting vil kunne gjøre det vanskelig for lærere å forstå hva som finnes i en botanisk hage og hvordan den kan benyttes, og det blir da vanskelig å lage egne undervisningsopplegg. I rapporten om Ringve (Bakken mfl., 2012) trekkes også digitale løsninger fram som et tiltak som vil gjøre Ringve mer attraktiv for samfunnet og der i blant lærere, samt det å lage flere oppslag i hagen som er dagsaktuelle. Dette vil naturlig nok også være faktorer som vil gjøre andre botaniske hager mer brukervennlige. Terskelen for lærere til å benytte seg av botaniske hager som

læringsarenaer i biologiundervisningen vil bli senket, noe som kan bidra til å bedre elevenes undervisning i disse fagene.

5.3.6 Legge til rette for for- og etterarbeid

Alle lærerne trakk fram for- og etterarbeid som viktige faser når en skal flytte undervisningen til alternative læringsarenaer. Dette gjelder også en ekskursjon til botanisk hage. DeWitt og Storksdiack (2008) fant i sin gjennomgang av tidligere studier av naturfagsekskursjoner at forarbeid vil kunne gi muligheter for at elevene er forberedt på det som skal læres. Dette gjør det enklere for dem å lære det de skal lære, da det er enklere å få kunnskaper om noe man har kjennskap til eller interesse for. Deres funn sier også at forarbeid vil kunne sikre at ekskursjonen går riktig for seg organisatorisk. I en studie gjennomført av Anderson og Zhang (2003) uttrykker et klart flertall av 7.klasselærerne de intervjuet at forarbeid er viktigste faktor for å få til en vellykket ekskursjon til et museum. DeWitt og Storksdiack, samt Anderson og Zhang sine funn støtter dermed opp om resultatene fra denne studien, om hvor viktig forarbeidsfasen av for en vellykket ekskursjon.

Når det gjelder etterarbeid var det flere av lærerne som trakk fram det å benytte det en gjennomgår på Ringve som innfallsvinkel når en skal undervise i andre temaer senere i undervisningen som en mulighet. Dette viser potensialet en slik alternativ læringsarena har som en kunnskapskilde i flere sammenhenger enn under selve ekskursjonen. Fordelene med å benytte erfaringer elevene har fått gjennom å bruke flere av sine sanser ved en botanisk hage ligger i at det da vil være enklere for dem å forstå vanskelige, biologifaglige begreper og å oppnå langvarige kunnskaper. Det å sette nye kunnskaper inn i en kontekst en har erfaring med gjør også at en lettere åpner vedvarende kunnskaper. Disse aspektene har blitt trukket fram som viktige i flere tidligere studier. Brody (2005) konkluderer med at elevene lettere oppnår langvarig kunnskap innen miljøproblematikk av å lære utendørs, mens Sellmann og Bogner (2013) sine funn fra studier av botanisk hage spesifikt viser at denne arenaen er egnet til å gi elevene slik langvarig kunnskap.

Uten for- og etterarbeid kan en ekskursjon til en botanisk hage fort bare bli en happening i elevenes skolehverdag, noe én lærer i denne studien nevnte er en fare ved å dra på en slik ekskursjon. Av diskusjonen over kan en se at både en forberedelsesfase og en bearbeidelsesfase er viktig for å kunne utnytte mest mulig av en botanisk hage (eller annen læringsarenas) potensial. Gjør en dette kan elevene sitte igjen med ny og/eller forbedret kunnskap.

5.3.7 Legge til rette for aktive elever

Det å gjøre elevene aktive er noe resultatene fra denne studien viser er noe lærere ønsker når de benytter alternative læringsarenaer. Fire av lærerne nevnte viktigheten av dette gjentatte ganger, særlig når de

vurderte utkastene til undervisningsopplegg. Dette skyldes nok at elevaktivitet ved en botanisk hage kan bidra til et hensiktsmessig utbytte, det være seg økt faglig forståelse, økt motivasjon eller noe annet. Subramaniam (2002) viser til dette ved å trekke fram at en viktig egenskap ved botaniske hager som gjør de egnet i undervisningssammenheng er nettopp det at de gir mulighet for oppdagelsesbaserte aktiviteter ute. Men hvor aktive skal elevene være? Skal de være helt fri, eller skal de gjennomføre aktiviteter som styres av læreren eller ansatte ved hagen? Dette er noe som ikke tas opp i noen utpreget grad av lærerne i denne studien, men ut fra teori om emnet og tidligere forskning, ser det ut til at det er fire aspekter som må passes på:

- Elevene må få mulighet til å utforske på egenhånd, men en fagperson må være til stede og veilede og hjelpe elevene, og sørge for å gi de tilstrekkelige forkunnskaper før de skal gjennomføre aktiviteten (Bjørness, Johansen & Bhyring, 2011; Bowker, 2004; Millar & Abrahams, 2009).
- En fagperson bør ta i bruk elevenes hverdag og deres tidligere erfaringer når de skal planlegge en elevaktivitet (Braund & Reiss, 2006; Nergård, 2008).
- Det bør være klare rammer og avgrensninger rundt det elevene skal jobbe med, slik at de ikke blir ufokuserte fordi de ikke forstår hva de driver med og hvorfor de gjør det (Cox-Petersen mfl., 2003).
- Elevaktivitetene kan ikke være eneste læringsform, det må knyttes opp til teorikunnskaper (Dewey, 1915; Sellmann & Boner, 2013).

Men å ha aktive elever trenger ikke nødvendigvis å bety at elevene får økt kunnskap i et fag. TIMMS-rapporten fra 2007 viser at elever i klasser med middels hyppighet av eksperimentelt arbeid presterer bedre enn elever i klasser der det er mye eller lite slik elevaktivitet (Grønmo & Onstad, 2009). Det å la elevene i stor grad få styre sin læringsprosess gjennom egen aktivitet vil dermed kunne se ut til å minke det faglige utbyttet. En forskningsrapport utarbeidet av NIFU for Utdanningsdirektoratet (Opheim & Wiborg, 2012) sier at lærerstyrt undervisning fører til bedre skoleprestasjoner enn undervisning basert på gruppearbeid og andre slike former for mer elevaktiv undervisning. Dette kan skyldes at elevene blir ufokuserte og begynner å tenke på andre temaer enn de faglige om de får for frie tøyler (Millar & Abrahams, 2009). Det er derfor viktig å huske på at selv om en ønsker en elevaktiv undervisning når en benytter en botanisk hage (eller annen alternativ læringsarena for den saks skyld), må fremdeles læreren eller en annen fagperson, være tilstede og styre undervisningen i ønsket retning og sikre god kvalitet på opplæringen (Bjørness mfl., 2011). Elevene bør få rom til å utfolde seg og utforske, men en fagperson må sørge for at dette skjer innenfor fagets rammer og gir progresjon. Det som kanskje blir fagpersoners viktigste oppgave under elevaktiviteter er å sørge for at de observerer det en ønsker at de skal observere og sørge for å forhindre uønsket «støy». Men det er igjen viktig å ikke blande seg for mye. Elevene skal

få utforske på egenhånd og lære seg til vitenskapelige arbeidsmetoder. Det kan derfor være mest hensiktsmessig å stille kritiske spørsmål til elevene i deres aktivitet for å hjelpe de mot ønsket læring, og også være strukturert og tydelig som klasseleder. Hvis læreren benytter elevaktive arbeidsformer på en god måte legges det til rette for å skape en økt motivasjon og interesse for biologifaget (van Marion, 2008).

To av de eldste lærerne i studien trakk fram sin undervisningsstil som noe lærerstyrt. Dette kan gjenspeile det at de tok utdannelsen sin til læreryrket når læreplanen og lærerutdanningen vektla denne undervisningsstilen i større grad (Bjørnsrud, 2009). Den ene læreren som hadde benyttet Ringve tidligere (E) har kun gjennomført lærerstyrte undervisningsopplegg, og virket fornøyd med det. Når han refererte til elevenes utbytte trakk han fram at dette som regel ble som ønsket. Men han viste også til observasjoner av at elevene har hatt problemer med å opparbeide seg kunnskaper i Plantesystemet når han snakket om ulike plantefamilier og deres kjennetegn. Dette mente han skyldes deres manglende forkunnskaper om emnet. Zach og Dillon (2013) kom gjennom sine studier av barneskoleelevers læringsutbytte på guidet tur i botanisk hage fram til at det å bruke analogier og å gi muligheter for dialog med elevene, er viktig for å gi dem et godt læringsutbytte. Ut i fra deres resultater kan det se ut til at det er mer hensiktsmessig med slike undervisningsaktiviteter enn å vektlegge lærerstyrt undervisning. Kanskje en slik tilnærming ville hjulpet elevene til den overnevnte læreren til bedre forståelse i Plantesystemet. I sammenheng med lærerstyrt undervisning bør det sies at den elevaktive naturfagundervisningen i norsk skole ofte er svært lærerstyrt, slik at elevene ikke får mulighet til å stille spørsmål og utforske naturfaglige fenomener på egenhånd (Kjærnsli mfl., 2007). Dette er i samsvar med det Engelsen (2012) hentyder om at grunnlaget for LK06, som er et konstruktivistisk læringssyn med aktive elever, *ikke* er det som utspilles i klasserommet. Her skjer det som regel heller en lærerstyrt undervisning med forsøk på å gi elevene spillerom til å bidra aktivt til sin egen læring. For å oppnå mer elevaktivitet vil det å benytte alternative læringsarenaer som botaniske hager kunne bidra til dette.

I neste, og siste, kapittel vil resultatene og diskusjonen oppsummeres i en konklusjon, før anbefalinger til både botaniske hager og biologilærere basert på funnene vil listes opp. Også forslag til veien videre for fremtidig forskning på fenomenene som er undersøkt i denne oppgaven vil omtales kort.

6 AVSLUTNING

6.1 SAMMENFATTENDE KONKLUSJON

Oppgaven hadde fire forskningsspørsmål, og her vil de mest sentrale funnene knyttet til hvert av disse trekkes frem.

1. Hvordan og hvorfor benytter biologilærere seg av alternative læringsarenaer i sin undervisning?

Samtlige av lærerne benyttet seg av alternative læringsarenaer, og så på dette som viktige arenaer i deres undervisning. De seks hovedgrunnene lærerne trakk fram for dette var at læreplanen sier det, biologifagets egenart krever det, det kan motivere elevene, slike arenaer huser eksterne fagpersoner og at det å benytte slike arenaer skaper variasjon og muligheter for tilpasset opplæring. Det jeg vil trekke fram som mest interessant når det gjelder disse begrunnelsene, og som jeg håper kan bli tydelig for samtlige biologilærere (og også andre lærere) i norsk skole, er det er det faktum at læreplanen LK06 på en rekke områder legger opp til at alternative læringsarenaer *må* inn i undervisningen. Dette ved at mange deler av denne læreplanen støtter opp om de fem andre begrunnelsene lærerne trakk fram.

Lærerne benytter alternative læringsarenaer flere ganger i løpet av ett skoleår. Eksempler på innendørs arenaer de har brukt inkluderer Skolelaben på NTNU, Vitenskapsmuseet og sykehuset, samt utearenaer hovedsakelig i naturlige økosystemer (fjæra, fjellet, ferskvann), men også botaniske hager. Lærerne uttrykte et ønske om å benytte alternative læringsarenaer i større grad, og nevnte utfordringer som tidsproblemer, stort pensum og lite ressurser som det som hovedsakelig setter stopper for å oppfylle dette ønsket.

2. Hva kan gjøre en botanisk hage til en egnet arena for en biologiekskursjon?

En botanisk hage, som Ringve botaniske hage, har helt klart et stort potensial for å kunne legge til rette for hensiktsmessig biologiundervisning. Dette blant annet fordi denne arenaen har levende planter, som er godt skiltet og oversiktlig plassert. Samtidig åpner denne arenaen for gode konkretiserings- og eksemplifiseringsmuligheter, noe som gjør det mulig for elevene å observere naturfaglige fenomener med alle sine sanser. En botanisk hage gjør det også mulig for lærere å overkomme de største utfordringene de har med å benytte alternative læringsarenaer; gratisprinsippet og tidsklemma. I denne sammenhengen vil det være naturlig å komme inn på hvorfor lærere i det hele tatt bør velge å bruke tid på en botanisk hage fremfor andre arenaer. For det første er ikke en botanisk hage en arena som kan, eller skal, erstatte de naturlige arenaene. For å dekke læreplanmålene som omhandler feltarbeid *må* elevene nødvendigvis ut i naturlige arenaer ut fra hvordan feltarbeid er definert i denne oppgaven. Men

botaniske hager vil likevel kunne utgjøre gode, og muligens bedre, undervisningsarenaer for en rekke emner. Dette inkluderer blant annet å konkretisere evolusjonsteorien og å tydeliggjøre klimaproblemer og hvordan både pollinering og frøspredning foregår for ulike planter.

3. Hvordan ønsker lærere at biologiundervisning ved en botanisk hage, som Ringve botaniske hage, skal gjennomføres?

Også når det kommer til dette spørsmålet kastet lærerne lys på viktige faktorer som må tas hensyn til og som kan være til stede for å øke utbyttet av en ekskursjon til en botanisk hage. Alle lærerne nevnte, ofte flere ganger, at det å planlegge alle fasene (forarbeid, gjennomføring og etterarbeid) av ekskursjonen godt, og å sørge for å aktivisere elevene når de er i en botanisk hage, er viktig. Også det å konkretisere og eksemplifisere faglige begreper og prosesser, samt å inkludere ansatte i hagen i en eller flere faser av gjennomføringen av et undervisningsopplegg ble trukket fram av flere av informantene som viktige aspekter av en vellykket ekskursjon til botanisk hage.

4. Hvilke fagområder ser lærere en mulighet for at en botanisk hage, som Ringve botaniske hage, har et potensial for å dekke?

Lærerens vurdering av skissene til undervisningsopplegg tydet på at de i hovedsak så et potensial for å belyse fagområder i biologi 1 i en botanisk hage som Ringve, samt temaet *evolusjon* i biologi 2-faget. Grunner til dette inkluderer at de allerede har faste ekskursjoner til andre alternative læringsarenaer i biologi 2 der de dekker fagområder som kunne vært aktuelle å dekke på Ringve, og at eksamenspress og pensum er stort i biolog 2. Jeg vil her bemerke at det vil variere fra lærer til lærer og fra klasse til klasse hvilke fagområder som er aktuelt å belyse ved en botanisk hage.

6.2 ANBEFALINGER MED UTGANGSPUNKT I MINE FUNN

Denne oppgaven har til hensikt å vise fram potensialet til botaniske hager som alternative læringsarenaer. Jeg vil her oppsummere de viktigste anbefalingene og rådene som med utgangspunkt i mine funn rundt bruk av botaniske hager for både ansatte ved botaniske hager og biologilærere.

Konsekvenser for ansatte ved botaniske hager:

- Informasjon om arenaen må være tilgjengelig for lærere for at de skal bruke dem i større grad. Dette kan gjøres gjennom blant annet bedre informasjons på nettsider eller ved å sende ut informasjon direkte til aktuelle skoler.
- Ansatte ved botaniske hager bør forsøke å informere om sin arena og hvordan den kan benyttes i undervisningen til lærerutdanningsinstitusjoner. Dermed får fremtidige lærere sett potensialet til arenaen, og vil lettere kunne inkludere den i sin fremtidige undervisning.

- Ansatte ved botaniske hager bør tilby undervisningsopplegg rettet direkte inn mot kompetansemål i læreplanen.
- Undervisningsoppleggene bør ha en viss fleksibilitet så langt det lar seg gjøre, slik at de kan tilpasses ulike klasser med ulike behov, samt ulike årstider. Eventuelt kan botaniske hager tilby flere ulike opplegg som lærere kan velge fra.
- Ansatte ved botaniske hager bør ta hensyn til når på året det passer for lærere å besøke en arena som en botanisk hage (jfr. avsnitt 5.3.2 og 5.3.3) når de skal lage undervisningsopplegg.
- Ansatte ved botaniske hager bør forsøke å inkludere lærerne i tilrettelegging av undervisningsoppleggene dersom de har kapasitet til dette, samt sørge for at enten de selv eller læreren er tilstede under gjennomførelsen av oppleggene på en slik måte at elevene får den støtten og den veiledningen de har behov for.

Konsekvenser for biologilærere ved videregående skole:

- Lærere bør orientere seg om hvilke alternative læringsarenaer som finnes i skolen nærmiljø. Ofte finnes det en rekke arenaer som både er gratis og enkle å komme seg til. Et eksempel på en slik arena for lærere i Trondheimsområdet er Ringve botaniske hage.
- Lærere bør utnytte seg av de ressursene og kunnskapene eksterne aktører ved botaniske hager (og andre alternative læringsarenaer) sitter med.
- Lærere bør inkludere for- og etterarbeid i forbindelse med en ekskursjon til en botanisk hage (og andre alternative læringsarenaer).
- Lærere bør legge til rette for å aktivisere elevene når de drar på ekskursjon til botaniske hager (og andre alternative læringsarenaer). Elevene bør få bruke alle sine sanser i møte med levende planter.

6.3 VEIEN VIDERE

Anderson mfl. (2006) nevner, i forbindelse med sin gjennomgang av studier om læreres perspektiver på alternative læringsarenaer i naturfagundervisningen, at det å studere læreres meninger og forventninger er et viktig første steg for å bedre læringsutbyttet når slike arenaer benyttes. Det er dette første steget som er tatt i min studie, for å fremme og bedre botaniske hager som alternative læringsarenaer i Norge. Det er biologilæreres formening om denne læringsarenaen som er blitt undersøkt i denne oppgaven. I fremtiden vil det være hensiktsmessig å også undersøke elevenes læringsutbytte og syn på denne læringsarenaen, og hvordan konkrete opplegg fungerer i praksis. Det vil også være mulig og aktuelt å se på botaniske hagers potensiale i andre fag som naturfag og geografi, både ved videregående-, ungdoms- og barneskole, og hvordan en slik arena kan benyttes i tverrfaglige undervisningsopplegg.

7 LITTERATURLISTE

- Aase, T.H. & E. Fossåskaret (2014). *Skapte virkeligheter: Om produksjon og tolkning av kvalitative data*. Oslo: Universitetsforlaget.
- 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(13), 1945-1969.
- Almendingen, S., Klepaker, T. & Tveita, T. (2003). *Tenke det, ønske det, ville det med, men gjøre det...?* En evaluering av natur- og miljøfaget etter Reform 97. (Skriftserie 52). Nesna: Høgskolen i Nesna
- Andersen, H.P. & Fiskum, A.T. (2014). Hva er uteskole? – Noen begrepsavklaringer. I T.A. Fiskum & J.A. Husby (red), *Uteskoledidaktikk* (s. 15-20). Oslo: Cappelen Damm.
- Anderson, D., Kisiel, J. & Storksdieck, M. (2006). Understanding teachers' perspectives on field trips: Discovering common ground in three countries. *Curator: The Museum Journal*, 49(3), 365-386.
- Anderson, D. Zhang, Z. (2003). Teachers perception of field trip planning and implementation. *Visitor Studies Today*, 6(3), 6-12.
- Ballantyne, R., & Packer, J. (2002). Nature-based excursions: school students' perceptions of learning in natural environments. *International Research in Geographical and Environmental Education* 11(3), 218-236.
- Bakken, S., Hassel, K., Pedersen, S., Prestø, T. & Vange, V. (2012). *Analyse av Ringve botaniske hage 2012. Del 1: Samlingens tilstand, sikring og bevaring* (Rapport botanisk serie 2012-5). Trondheim: NTNU.
- Bamberger, Y. & Tal, T. (2007). Learning in a personal context: Levels of choice in a free choice learning environment in science and natural history museums. *Science Education*, 91(1), 75-95.
- Bjørness, B., Johansen, G. & Byhring, A.K. (2011). Lærerens rolle ved utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S.D. Kolstø (red.), *Elever som forskere i naturfag*. (s. 127-163). Oslo: Universitetsforlaget.
- Bjørnsrud, H. (2009). *Skoleutvikling - tre reformer for en lærende skole*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Bowker, R. (2004). Children's perceptions of plants following their visit to the Eden Project. *Research in Science and Technological Education*, 22(2), 227-243.
- Braund, M. & Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: the contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1373-1388.
- Brody, M. (2005). Learning in nature. *Environmental Education Research*, 11(5), 603-621.

- Carlsten, T.C., Caspersen, J., Vibe N. & Aamodt, P.O. (2014). *Resultater fra TALIS 2013*. (Arbeidsnotat 10/2014). NIFU for Utdanningsdirektoratet.
- Cox-Petersen, A.M., Marsh, D.D., Kisiel, J., & Melber, L.M. (2003). Investigation of guided school tours, student learning, and science reform recommendations at a museum of natural history. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 200–218.
- Dewey, J. (1915). *Schools of to-morrow*. London: Dent & Sons.
- Dewey, J. (1958). *Experience and nature*. New York: Dover.
- Dewey, J. (1996). Erfaring og tenkning. I E.L. Dale (red.), *Skolens undervisning og barnets utvikling: klassiske tekster* (s. 23-40). Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- DeWitt, J. & Storksdieck, M. (2008). A short review of school field trips: key findings from the past and implications for the future. *Visitor Studies*, 11(2), 181-197.
- Dillon, J., Morris, M., O'Donnell, L., Reid, A., Rickinson, M. & Scott, W. (2005). *Engineering and learning with the outdoors – the final report of the outdoor classroom in a rural context action research project*. USA: National Foundation for Education Research.
- Dismore, H. & Bailey, R. (2005). “If only”: Outdoor and adventurous activities and generalised academic development. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning* 5(1), 9-19.
- Dodd, J. & Jones, C. (2010). *Redefining the role of botanic gardens – towards a new social purpose*. United Kingdom: Research Centre for Museum and Galleries and Botanic Gardens Conservational International.
- Eggen, P.O. (2008). Eksamen i biologi. I P. van Marion, & A. Strømme (red.), *Biologididaktikk* (s. 198-214). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Engelsen, B.U. (2012). *Kan læring planlegges?* (6. utg.) Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Falk, J.H., Dierking, L.D. (2013). *Museum Experience Revisited*. (2. utg.). USA: Left Coast Press
- Frøyland, M. (2010). *Mange erfaringer i mange rom: variert undervisning i klasserom, museum og naturen*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Grenness, T. (2012). *Hvordan kan du vite om noe er sant?: veiviser i forsknings- og utredningsarbeid for studenter, ledere, konsulenter og journalister* (2. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk
- Grindheim, J.E., Skutlaberg, L.S., Høgestøl, A., Rasmussen, I. & Hanssen V.W. (2014). *Rapporterings- og dokumentasjonskrav i skolesektoren*. (Ideas2evicence-rapport 12:2014). På oppdrag fra KS.
- Grønmo, L.S., og Onstad, T. (2009). *Tegn til bedring: norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMMS 2007*. Oslo: Unipub.
- Grønmo, L.S., Bergem, O.K., Kjærnsli, M., Lie, S. & Turmo, A. (2004). *Hva i all verden har skjedd i realfagene?* Oslo: Universitet i Oslo.
- Haugen, K. (2005). *Mennesket i naturen – en sikker allianse under instrumentalismens horisont* (Masteroppgave, Universitetet i Oslo). Oslo: Universitetet i Oslo.

- Husby, J.A, Fiskum T.A. (2014). Undervisningsmetoder ute og inne – den gode sammenhengen. I T. A. Fiskum & J. A. Husby (red.), *Uteskoledidaktikk* (s. 30-43). Oslo: Cappelen Damm.
- Husby, J.A, Kvammen, P. I. (2014). Hvorfor artskunnskap? Artskunnskapens hva, hvorfor og hvordan. I T.A. Fiskum & J.A. Husby (red.), *Uteskoledidaktikk* (s. 147-162). Oslo: Cappelen Damm.
- Hebæk, M., Holmen, L.S, Retterstøl, A. (2001). *Uteskole – ei praktisk håndbok*. Norge: N.W..Damm & Søn.
- Johannessen, A., Tuft, P.A., & Christoffersen, L. (2009). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg). Oslo: Abstrakt forlag.
- Jorde, D., van Marion, P. & Strømme, A. (2008). Biologi - et fag for fremtiden. I P. van Marion, & A. Strømme (red.) *Biologididaktikk*. (s. 215-223). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Jordet, A.N. (1998). *Næringsmiljøet som klasserom. Uteskole i teori og praksis*. Oslo: Cappelen Akademisk forlag.
- Jordet, A.N. (2010). *Klasserommet utenfor – tilpasset opplæring i et utvidet klasserom*. Oslo: Cappelen Damm.
- Järvinen, M. (2005). Interview i en interaksjonistisk begrepsramme. I M. Järvinen, & N. Mik-Meyer (red.), *Kvalitative metoder i et interaksjonistisk perspektiv. Interview, observationer og dokumenter* (s. 27-48). København: Hans Reitels forlag.
- Kisiel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Education*, 89(6), 936-955.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R.V. & Roe, A. (2007). *Tid for tunge løft: norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Klette, K. & Lie, S. (2007). *Sentrale funn. Foreløpige resultater fra PISA+ prosjektet 2006*.
- Krumsvik, R.J. (2013). *Innføring i forskningsdesign og kvalitativ metode*. Oslo: Fagbokforlaget
- Kunnskapsdepartementet. (2010). *Realfag for framtida*. (Strategi 02/2010). Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Lock, R. (2010). Biology fieldwork in schools and colleges in the UK: an analysis of empirical research from 1963 to 2009. *Journal of Biological Education*, 44(2), 58-64.
- McLoughlin, A. S. (2004). Engineering active and effective field trips. *The Clearing House*, 77(4), 160-163.
- Millar, R. & Abrahams, I. (2009). Practical work: making it more effective. *SSR*, 91(334), 59- 64.
- Nergård, T. (2008). Undervisningsvariabler og elevenes holdninger til naturfag. I: P. van Marion & A. Strømme (red.), *Biologididaktikk* (s. 58-76). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Opplæringsloven. (1998). Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa. Hentet 29.04 fra <http://www.lovdata.no>.

- Opheim, V. & Wiborg, Ø. (2012). *Tre spørsmål om undervisningspraksis og læringsmiljø*. Oslo: NIFU for Utdanningsdirektoratet.
- Postholm, M. B. (2005). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Primack, R.B. & Miller-Rushing J.A. (2009). The role of botanical gardens in climate change research. *New Phytologist* 182(2), 303–13.
- Robson, C. (2011). *Real world research* (3. utg.). United Kingdom: John Wiley & Sons.
- Sanders, D.L. (2007). Making Public the Private life of Plants: The contribution of informal learning environments. *International Journal of Science Education*, 29(19), 1209-1228.
- Schulman, L., & Lehvävirta, S. (2011). Botanic gardens in the age of climate change. *Biodiversity and Conservation*, 20(2), 217–20.
- Sellmann, D. & Bogner, F.X. (2013). Climate change education: quantitatively assessing the impact of a botanical garden as an informal learning environment. *Environmental Education Research*, 19(4), 415-429.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk* (3. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Skaalvik, E.M., & Skaalvik, S. (2005). *Skolen som læringsarena: selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Stewart, K. (2003). Up the garden path - a report on research of some aspects of the excursion experiences of primary and secondary school teachers and students at the Royal Botanic Gardens Sydney. I: L. Kelly, & J. Barrett (red.), *Uncover Volume One*. Sydney: University of Sydney.
- Steinæs D. & Søndergaard D.M. (2005). Interview i en tangotid. I M. Järvinen & N. Mik-Meyer (red.), *Kvalitative metoder i et interaktionistisk perspektiv. Interview, observationer og dokumenter* (s. 49-72). København: Hans Reitels forlag.
- Strømme, A. (2008). Hva er egentlig biologi? I P. van Marion & A. Strømme (red.) *Biologididaktikk* (s. 17-38) Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Subramaniam, A. (2002). *Garden-based learning in basic education: A historical review*. (University of California, 4-H Center for Youth Development, Monograph). University of California: Department of Human Community Development.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Tunncliffe, S.D. (2001). Talking about plants: Comments of primary school groups looking at plant exhibits in a botanical garden. *Journal of Biological Education*, 36(1), 27–34.
- Utdanningsdirektoratet. (2006a). Læreplanverket for Kunnskapsløftet: Læreplan i biologi. Hentet 13.10.2015, fra <http://data.udir.no/kl06/BIO1-01.pdf?lang=nno>

- Utdanningsdirektoratet (2006b). Prinsipp for opplæringa. Hentet 29.4.2016, fra http://www.udir.no/upload/larerplaner/Fastsatte_lareplaner_for_Kunnskapsloeftet/prinsipper_lk06.pdf.
- Utdanningsdirektoratet. (2011). Læreplanverket for Kunnskapsløftet: Den generelle delen av læreplanen. Hentet 13.10.2015, fra http://www.udir.no/globalassets/upload/larerplaner/generell_del/generell_del_lareplanen_bm.pdf
- Utdanningsdirektoratet. (2015). *Naturfagene i norsk skole*. Rapport fra eksternt arbeidsgruppe utnevnt av Utdanningsdirektoratet. Oslo: Utdanningsdirektoratet.
- Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J. & Meisalo, V. (2006). Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biological Education*, 40(3), 124-129.
- Van Marion, P. (2008). Feltarbeid. I P. van Marion & A. Strømme (red.), *Biologididaktikk* (s. 97-115). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Vygotskij, L.S. (2001). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal Norske Forlag AS.
- Wyse-Jackson, P.S., & Sutherland, L.A. (2000). *International agenda for botanic gardens in conservation*. UK: Botanic Gardens Conservation International (BGCI).
- Zhai, J. (2015). *Teaching science in out-of-school settings*. Singapore: Springer.
- Zhai, J. & Dillon, J. (2013). Communicating Science to Students: Investigating Professional Botanic Garden Educators' Talk During Guided School Visits. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(4), 407-423.

VEDLEGG

VEDLEGG 1: INFORMASJONSSKRIV

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

BIOLOGIUNDERVISNING VED RINGVE BOTANISKE HAGE

Bakgrunn og formål

Mitt navn er Anja Kleppan Engelsen og jeg skal i løpet av studieåret 2015/2016 gjennomføre et forskningsprosjekt og skrive en masteroppgave i biologididaktikk ved NTNU i Trondheim. Prosjektet mitt skal omhandle hvilket potensial biologilærere ser i å benytte en botanisk hage som en ekstern læringsarena i sin undervisning.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Deltagelse i dette forskningsprosjektet vil innebære å svare på et kort spørreskjema for å tilrettelegge et intervju som passer deg som informant. Dette vil ta 5 minutter og vil kort kartlegge erfaringen du har med alternative læringsarenaer i biologiundervisningen og hvilken biologifaglig bakgrunn du har. Deretter vil det bli avholdt et intervju på ca. 45 minutter der jeg vil stille spørsmål for å innhente informasjon om hvilke muligheter og utfordringer du ser i Ringve botaniske hage som en alternativ læringsarena og hva du eventuelt ønsker av en undervisningsøkt her.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det er kun min veileder og meg selv som vil ha tilgang til informasjonen du oppgir, og svaret på spørreskjemaet vil ikke bli lagret sammen med navn eller mailadresse, og vil heller ikke kunne kobles tilbake til informanten. Notater og/eller lydopptak fra intervju vil lagres sammen med spørreskjemaene og dermed heller ikke kobles tilbake til aktuell informant.

Deltagerne i dette forskningsprosjektet vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjonen.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 1. juni 2016. Alt av personopplysninger, eventuelle lydopptak og notater fra intervju vil bli slettet eller makulert.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert.

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med meg (se kontaktinformasjon under) eller min veileder Eli Munkebye: eli.munkebyen@ntnu.no. Jeg setter stor pris på din deltakelse, tusen takk skal du ha.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Anja Kleppan Engelsen, Klostergata 35 7030 Trondheim, Tlf: 97609406,
Mail: anjaklep@stud.ntnu.no

VEDLEGG 2: SPØRRESKJEMA

SPØRRESKJEMA FOR Å KARTLEGGE HVORDAN INTERVJUET BØR LEGGES OPP

GENERELT

1. Kvinne Mann

2. Alder: _____

BIOLOGIFAGLIG BAKGRUNN

3. Antall studiepoeng i biologi: _____

4. Hvilke områder innen fagene biologi 1 og 2 liker du best å undervise i (flere kryss tillatt):

Evolusjon Genetikk Bioteknologi Økologi Molekylærbiologi

Dyrefysiologi Plantefysiologi Biologisk mangfold Bærekraftig utvikling

Systematikk og klassifisering Menneskekroppen Energiomsetning

Annet: _____

5. Hvilke områder innen fagene biologi 1 og 2 har du selv størst interesse for (flere kryss tillatt):

Evolusjon Genetikk Bioteknologi Økologi Molekylærbiologi

Dyrefysiologi Plantefysiologi Biologisk mangfold Bærekraftig utvikling

Systematikk og klassifisering Menneskekroppen Energiomsetning

Annet: _____

ERAFRING SOM LÆRER

6. Antall år som lærer på videregående skole: _____

7. Antall år som biologilærer: _____

8. Undervisningsfag skoleåret 14/15: Biologi 1 Biologi 2

9. Undervisningsfag skoleåret 15/16: Biologi 1 Biologi 2

ERFARINGER MED RINGVE BOTANISKE HAGE

10. Har du besøkt Ringve botaniske hage som privatperson? Ja Nei

11. Har du besøkt Ringve botaniske hage med en skoleklasse? Ja Nei

11.1 Hvis ja, hvilke(t) tema var i fokus?

12. Har du besøkt en annen botanisk hage med en skoleklasse? Ja Nei

12.1 Hvis ja, hvilke(t) tema var i fokus?

VEDLEGG 3: INTERVJUGUIDE

GENERELT

Presentere oppgaven og formålet med intervjuet.

- Erfaring som biologilærer ved videregående?
- Annen erfaring som lærer?
- Andre undervisningsfag?
- Identifiserer du deg primært som biologilærer eller er det et annet fag du identifiserer deg mer med?

ERFARING MED OG SYN PÅ BRUK AV ALTERNATIVE LÆRINGSARENAER

GENERELT

- Hva forbinder du med «alternative læringsarenaer»? → presentere hva jeg legger i «alternative læringsarenaer»
- I hvilken grad pleier du å benytte seg av alternative læringsarenaer i undervisningen (ref: hovedområdet «Den unge biologen»)?
 - o Hvor har du tatt med elevene?
 - o Hva har vært formålet med bruken av alternative læringsarenaer?
- I hvilken grad mener du/føler du læreplanen (LK07) legger opp til bruk av alternative læringsarenaer i biologiundervisningen?
- Mener du det å benytte alternative læringsarenaer er noe som faller som en naturlig del av biologiundervisningen?
 - o Hvorfor/hvorfor ikke?

ERFARINGER MED BESØK PÅ BOTANISKE HAGER (DERSOM AKTUELT)

- Hvilket fag?
- Hva gjorde elevene i hagen?
- Hvilke kompetansemål/fagområder ble dekket?
 - o Hvorfor akkurat disse?
 - o Holdt det med besøket i hagen for å få dekket kompetansemålene?
- Hva gjorde elevene før/etter besøket?
- Var noen fra hagen involvert i undervisningsopplegget?
 - Ferdig laget opplegg/omvisning/var tilstede for spørsmål
- Var opplegget i hagen tilfredsstillende i forhold til hensikten med besøket?
 - o Hvis nei: hva savnet du?
- Hva var totalinntrykket av undervisningsøkten?
- Kunne du tenke deg å kjøre dette/lignende opplegg igjen.

BRUK AV BOTANISKE HAGER I UNDERVISNINGEN

- Hva vet du om Ringve botaniske hage fra før? Forteller ved behov mer om Ringve Botaniske Hage.
- Ser du noe behov for/har du et ønske om å benytte Ringve botaniske hage i undervisningen?
 - o Hvorfor/hvorfor ikke?
- Hvor mye arbeid ønsker du selv å legge i et eventuelt besøk?
 - o Vil du ha hovedansvaret?
 - Hvorfor/hvorfor ikke?
 - o Vil du legge til rette for før- og etterarbeid?
 - Hvorfor/hvorfor ikke?
- Når på året kunne det eventuelt vært interessant med et besøk?
 - o Våren/høsten/begge deler? Hvorfor?
- Hvordan ser du på mulig utbytte av en tur til Ringve botaniske hage satt opp mot den tiden/de fagene du og andre lærere vil kunne miste?
 - o Er et slikt besøk verdt det, tror du? Hvorfor/hvorfor ikke?
- Ville et besøk i en botanisk hage passe som en god biologiekskursjon?
 - o Sett opp mot din undervisning i biologi ½ som en helhet.
 - o Sett opp mot læreplanen.
 - o Sett opp mot potensielt læringsutbytte
 - o Sett opp mot motivasjonsfaktoren

Overgang til delen om undervisningsopplegg

- Hvilke(t) kompetansemål/fagområder er det du eventuelt kunne ønske å få dekket hele/deler av ved et besøk til Ringve botaniske hage?
 - o Hvorfor akkurat dette/disse? (ref. spørreundersøkelsen?)

UNDERVISNINGSSOPPLEGG

Presentere informanten for fire korte utkast til undervisningsopplegg som kan gjennomføres/tilrettelegges for ved Ringve botaniske hage for både biologi 1 og biologi 2. Dette er opplegg som vil bli laget klare, med for- og etterarbeid, oppgaver i hagen osv. Jeg ønsker at informanten skal gradere sin interesse for hvert av oppleggene fra 1-5. Dersom det ikke kommer fram av karaktergivningen, ønsker jeg at informanten graderer undervisningsoppleggene og gi en forklaring av graderingen. Særlig er det interessant om informanten er veldig interessert eller veldig uinteressert i ett/flere av oppleggene.

OPPLEGG BIOLOGI 1

1. Samspill mellom organismer (pollinering)
2. Funksjon og tilpasning hos dyr og planter (frøspredning)
3. Biologisk mangfold (systematikk, økosystemer, variasjon)
4. Funksjon og tilpasning hos ulike dyr og planter (forsvar og miljøtilpasninger)

OPPLEGG BIOLOGI 2

1. Klassifisering av organismer knyttet opp mot levesett og tilpasninger
2. Plantesystematikk (hvordan klassifiseres organismer, evolusjon)
3. Økosystemers utvikling over tid knyttet opp mot miljøutfordringer og klimaendringer
4. Evolusjon (artsdannelse, utviklingen av organismer, «bevis»)

Hvorfor er du interessert/ikke interessert i akkurat dette/disse oppleggene?

- Faglig kunnskap/mangel på faglig kunnskap
- Potensial for bedre faglig utbytte/bedre undervisning
- Motivasjonsfaktoren
- Lærer ønsker å lære noe selv
- Tidsaspektet
- Reise (langt, dyrt)

AVSLUTNING

- Er det noe mer du vil legge til? Om alternative læringsarenaer og/eller botanisk hage spesielt.
- Kan jeg ta kontakt igjen dersom det dukker opp noe uklart eller noe jeg ønsker mer informasjon om underveis i arbeidet mitt med oppgaven?

Takk for intervjuet!

VEDLEGG 4: SKISSER TIL UNDERVISNINGSOPPLEGG – BIOLOGI 1

1. Samspill mellom organismer (pollinering)

Temaer

Samspill mellom planter og dyr

Formering hos planter

Prosesser i naturen – planters livsløp

Organismers funksjon i naturen - pollinering

Systematikk

Evolusjon

Hva kan gjøres i hagen?

Hele hagen:

- Se på tilpasninger hos ulike planter og hvilken form for pollinering som skjer (vind, vann, dyr). Åpne opp blomstene og se på hvordan de er bygd opp. Hva kjennetegner ulike grupper av planter som pollineres på ulike måter?
- Visse eksempler på koevolusjonære kappløp mellom pollinator (insekt) og plante. Dette for å tydeliggjøre evolusjonære krefter som bidrar til utvikling av blomsterform, noe som kan gjøres gjennom å studere blomsternes utforming hos ulike typer planter.

Plantesystemet:

- Hvordan er planteriket delt inn i hovedgrupper når det gjelder pollinering? Er det noen likheter innenfor ulike plantegrupper? Se på utviklingen av planter over tid med tanke på pollinering, spesielt fra karsporeplanter til nakenfrøede og videre til dekkfrøede planter.

2. Funksjon og tilpasning hos dyr og planter (forsvar og miljøtilpasninger)

Temaer

Evolusjon

Ulike tilpasninger hos planter og dyr - forsvarsmekanismer

Faktorer som påvirker vekst og utvikling hos planter

Atferd som følge av evolusjon

Hva kan gjøres i hagen?

Hele hagen:

- Se på ulike typer planters morfologi og knytte dette opp mot tilpasning til abiotiske og biotiske faktorer. Aktuelle temaer å ta opp er lysforhold, vanntilgang, trær vs. urter. Hvordan kan planters morfologi reflektere trade-offs for å oppnå best mulig tilpasninger til omgivelsene?
- Beiteproblematikk og samspill mellom dyr og planter. Her kan ulike forsvarsmekanismer hos planter som torner, neslehair, seige/stive blader, høyde over bakken og kjemisk forsvar vises frem. Hvorfor har akkurat disse plantene disse forsvarsmekanismene?

Renessansehagen:

- Duft hos planter: Demonstrere at mange blomster dufter, det samme gjør en del blader. Diskuterer hvilken funksjon duft har for planten – f.eks. pollinering og beiteforsvar. Diskuterer også smak på blader kontra smak på frukter – noe som ofte er ulikt hos plantene.

4. Funksjon og tilpasning hos dyr og planter (frøspredning)

Temaer

Samspill mellom planter og dyr
Formering hos planter
Prosesser i naturen - planters livsløp
Planters oppbygning - frukt og frø
Systematikk
Evolusjon

Hva kan gjøres i hagen?

Hele hagen/Arboretet:

- Frøspredning hos trær. Se på ulike norske trearter, både bartrær og løvtrær, og studere ulike mekanismer for hvordan deres frø spres i naturen. Hva er hovedforskjellen mellom bartrær og løvtrær når det gjelder frøspredning? Sammenligne norsk furu med sembrafuru, hva skyldes ulikheten? Det er også mulig å se på frøspredning hos dekkfrøede og nakenfrøede planter generelt. Dette kan inkludere både passiv spredning med f.eks. vind, zoo-spredning gjennom f.eks. å bli spist av dyr.

Hele hagen (Plantesystemet særlig):

- Hva er en frukt? Se på ulik frukt hos ulike dekkfrøede planter. Hva skyldes de ulike frukttypene en kan se i planteriket? Vis gode eksempler, åpne opp frukten og se på oppbygning. Hvordan har utviklingen av disse ulike fruktene foregått og finnes det likheter mellom ulike plantegrupper?

3. Systematikk og biologisk mangfold

Temaer

Systematikk
Biologisk mangfold
Økosystemer
Populasjoner

Hva kan gjøres i hagen?

Arboretet:

- Vis eksempler på økosystemer med ulike nisjer, noe som gir opphav til artsdiversitet. Vis til variasjon innenfor en art, hva har det å si for biologisk mangfold?

Hele hagen:

- Svartelista arter. Hvilke problemer kan disse skape for den norske floraen og biologisk mangfold? Et spesifikt og tydelig eksempel er platanlønn. Hvorfor er denne arten så vellykket her? Hva betyr det at en art er vellykket? Hvordan kan vi begrense spredningen av svartelista arter, med referanse til en ny lov som trer i kraft 1.1.2106.

VEDLEGG 5: SKISSER TIL UNDERVISNINGSSOPPLEGG – BIOLOGI 2

1. Klassifisering av organismer knyttet opp mot levesett og tilpasninger

Temaer

Abiotiske og biotiske faktorer
Klassifisering og systematikk
Planters tilpasning til omgivelsene
Formering hos planter

Hva kan gjøres i hagen?

Arboretet:

- Se på hvordan ulike trær er bygd opp for å tilpasses ulike klimaforhold. Videre kan det trekkes linjer mot biologisk mangfold i planteriket og hvordan det varierer med ulike breddegrader. Hva skyldes denne variasjonen?

Hele hagen:

- Ugress. Hva kjennetegner typiske ugressarter og hvorfor betegner vi de som «ugress»? Hvilken morfologi har disse plantene som gjør at de sprer seg så lett?
- Se på planters oppbygning, som igjen fører til deres tilpasninger til omgivelsene. Hvordan har dette vært med å bestemme inndelingen av planteriket i ulike grupper? Forplantning har her mest å si. Hvilke ulike forplantningsmekanismer kan en se i de ulike gruppene? Her kan en komme med konkrete eksempler og se nærmere på enkelte planters tilpasning ved å blant annet å snitte de opp.

2. Plantesystematikk

Temaer

Klassifisering og systematikk
Planters evolusjon
Økosystemer

Hva kan gjøres i hagen?

Plantesystemet:

- Gå gjennom Plantesystemet fra moser til sporedannende planter, og videre til frøplanter representert av først nakenfrøede og deretter dekkfrøede planter. Hvorfor er dette Plantesystemet bygget opp slik det er? Knytte dette opp mot evolusjonsteorien og utviklingen av ulike plantegrupper.

Hele hagen:

- Samle, klassifisere og bestemme utvalgte arter fra bestemte deler i hagen (skog, eng). Hva kjennetegner planter fra de ulike områdene? Dette kan knyttes opp mot både biotiske og abiotiske faktorer i økosystemene. En kan også se på likheter og ulikheter mellom plantene og finne ut hvor de hører til i plantesystemet.

4. Evolusjon

Temaer

Evolusjonsteorien

Hvordan har (plante)livet på jorda oppstått?

Artsdannelse

Hva kan gjøres i hagen?

Plantesystemet:

- Planters evolusjon. Gå gjennom Plantesystemet og se hvordan har endret seg over lang tid. Vis til konkrete eksempler innenfor ulike plantegrupper. Hvordan oppstod plantelivet på jorda? Hva kjennetegner de første plantene og deres morfologi. Skillet mellom sporeplanter og frøplanter (insektene oppstår). Hvilken betydning har insektene hatt for planters evolusjon. Vis forskjeller i oppbygning hos lite spesialiserte arter og nyere, mer spesialiserte arter.

Arboretet:

- Artsdannelse. Vann/land → hva er de viktigste bestemmende miljøfaktorene for arters utvikling i hvv. vann og på land? Hvordan kan nye arter oppstå og utvikles i ulike retninger med tanke på miljøet rundt?

3. Økosystemers utvikling over tid knyttet opp mot miljøendringer

Temaer

Økosystemer

Miljøendringer

Klimaendringer

Populasjoner

Bærekraftig utvikling

Hva kan gjøres i hagen?

Hele hagen:

- Svartelista arter. Hvilke problemer kan disse skape for den norske flora og biologisk mangfold? Et spesifikt og tydelig eksempel er platanlønn. Hvorfor er denne arten så vellykket her? Knytte dette opp mot artsdannelse over tid.
- Endring i klima – hva har det å si? Samspill mellom plante og pollinator. Hvis samspillet skal fungere må klimaendringene fungere til tilsvarende endringer hos både planter og dyr samtidig. Vekstsesong er her sentralt, hvordan kan en se endringer når det kommer til dette i hagen?

VEDLEGG 6: VURDERINGSSKJEMAER FOR UNDERVISNINGSSOPPLEGG

VURDERING AV OPPLEGG – BIOLOGI 1

Samspill mellom organismer (pollinering)

1 2 3 4 5

Vår Høst Begge

Kommentarer:

Funksjon og tilpasning hos dyr og planter (forsvar og miljøtilpasninger)

1 2 3 4 5

Vår Høst Begge

Kommentarer:

Systematikk og biologisk mangfold

1 2 3 4 5

Vår Høst Begge

Kommentarer:

Funksjon og tilpasning hos dyr og planter (frøspredning)

1 2 3 4 5

Vår Høst Begge

Kommentarer:

VURDERING AV OPPLEGG – BIOLOGI 2

Klassifisering av organismer knyttet opp mot levesett og tilpasninger

1 2 3 4 5

Vår Høst Begge

Kommentarer:

Plantesystematikk

1 2 3 4 5

Vår Høst Begge

Kommentarer:

Økosystemers utvikling over tid knyttet opp mot miljøutfordringer

1 2 3 4 5

Vår Høst Begge

Kommentarer:

Evolusjon

1 2 3 4 5

Vår Høst Begge

Kommentarer:

VEDLEGG 7: TILLATELSE FRA NSD

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hårfages gate 29
N-5007 Bergen
Norway
Tel: +47-55 58 21 17
Fax: +47-55 58 96 50
nsd@nsd.uib.no
www.nsd.uib.no
Org.nr. 985 321 884

Eli Munkebye
Program for lærerutdanning NTNU

7491 TRONDHEIM

Vår dato: 07.09.2015

Vår ref: 44244 / 3 / AMS

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 18.08.2015. Meldingen gjelder prosjektet:

44244	<i>Biologiundervisning ved Ringve botaniske hage</i>
Behandlingsansvarlig	<i>NTNU, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Eli Munkebye</i>
Student	<i>Anja Kleppan Engelsen</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.06.2016, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Anne-Mette Somby

Kontaktperson: Anne-Mette Somby tlf: 55 58 24 10

Vedlegg: Prosjektvurdering

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Avdelingskontorer / District Offices

OSLO NSD: Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uis.no
TRONDHEIM NSD: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyre.svarva@svt.ntnu.no
TROMSØ NSD: SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmar@svut.no



Utvalget informeres skriftlig og muntlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet.

Personvernombudet legger til grunn at forsker etterfølger NTNU sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal lagres på privat pc bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

Forventet prosjektslutt er 01.06.2016. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)

VEDLEGG 8 (DIGITALT): TRANSKRIBERT INTERVJU A

VEDLEGG 9 (DIGITALT): TRANSKRIBERT INTERVJU B

VEDLEGG 10 (DIGITALT): TRANSKRIBERT INTERVJU C

VEDLEGG 11 (DIGITALT): TRANSKRIBERT INTERVJU D

VEDLEGG 12 (DIGITALT): NOTATER FRA INTERVJU E