

BÆREDYGTIGHED I BIOLOGIUNDERVISNINGEN

VED AT INDDRAGE ELEVERNES SANSER OG FØLELSER MED
HENBLIK PÅ AT UDVIKLE ELEVERNES HANDLEKOMPETENCE

PROFESSIONSBACHELORPROJEKT
LÆRERUDDANNELSEN • VIA UNIVERSITY COLLEGE AARHUS C

DEN 29. APRIL 2024

305529 • KRISTIAN ØBY JØRGENSEN
303695 • LEA JAKOBSEN

VEJLEDERE: PERNILLE ULLA ANDERSEN OG LEIF VIBILD



ANSLAG: 83.551

Indholdsfortegnelse

1. Indledning.....	4
1.1 Problemformulering.....	5
2. Læsevejledning.....	6
3. Afklaring af bæredygtighedsbegrebet.....	7
3.1 Projektets definition af bæredygtighed.....	8
4. Metode.....	9
4.1 Baggrund for undersøgelse.....	9
4.2 Projektets undersøgelsesdesign.....	9
4.2.1 Valg af informanter.....	9
4.2.2 Begrundelse for valg af kvalitativ metode.....	10
4.2.3 Design af semistruktureret interview.....	10
4.2.3.1 Tilegnelsen af forhåndsviden.....	11
4.2.3.2 Interviewguide og interviewsituationen.....	11
4.3 Databehandling.....	13
4.3.1 Transskribering.....	13
4.3.2 Kodning og meningskondensering af interviews.....	13
4.4 Kritik af projektets metode.....	14
5. Teoretisk grundlag.....	16
5.1 Indføring i opgavens teoretiske afsæt.....	16
5.2 Den kategoriale dannelse.....	17
5.2.1 Epokale nøgleproblemer.....	17
5.3 Handlekompetence.....	18
5.4 Håbets rolle.....	19
5.5 At have følelser for naturen.....	19
5.6 Dunkel pædagogik.....	20
6. Teoretisk vurdering af besøget på renseanlægget.....	22
6.1 Potentiale for dunkel pædagogik.....	22
6.2 Øvrige argumenter for besøget.....	23
7. Resultater fra behandling af indsamlet empiri.....	24
7.1 Sanser.....	24
7.2 Følelser.....	24
7.3 Handlekompetence.....	25
7.4 Forhold til naturen.....	25
8. Analyse opdelt i tre temaer.....	26
8.1 Tema 1: Dunkel pædagogik og handlekompetence.....	26
8.1.1 Tilstedeværelse af dunkel-pædagogiske elementer.....	26
8.1.2 Nye handlinger med udgangspunkt i elevernes indtryk.....	27
8.1.3 Delkonklusion.....	28

8.2 Tema 2: Håb og handlekompetence.....	29
8.2.1 Tegn på konstruktivt håb.....	29
8.2.2 Tegn på fornægtelse.....	30
8.2.3 Delkonklusion.....	31
8.3 Tema 3: Elevernes forhold til naturen og handlekompetence.....	31
8.3.1 Funktionalistisk natursyn.....	31
8.3.2 Problemet for naturen fremstår ikke ved besøget.....	32
8.3.3 Delkonklusion.....	33
8.4. Centrale pointer fra analysen.....	34
9. Diskussion.....	35
10. Handleanvisninger.....	38
10.1 Inspirationshæfte.....	38
10.1.1 Generelle anbefalinger til læreren.....	39
10.1.2 Inddragelse af bæredygtighed inden for hvert hovedområde i biologi.....	39
10.1.3 Tre centrale refleksionsspørgsmål til at inddrage bæredygtighed i den eksisterende biologiundervisning.....	40
11. Konklusion.....	41
12. Perspektivering.....	42
13. Litteraturliste.....	43
14. Bilag.....	46
Bilag 1: Beskrivelse af besøg på Viby Renseanlæg.....	46
Bilag 2: Interviewguide.....	47
Bilag 3: Kortlink bilags-dokument.....	49
Bilag 4: Udklip af kodet interview.....	50
Bilag 5: Inspirationshæfte.....	52
Bilag 6: Efterøvelse til konserveringsforsøg.....	53

1. Indledning

Det fremgår af folkeskolens formålsparagraf, at folkeskolen skal bidrage til elevernes “[...] forståelse for menneskets samspil med naturen [...]” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2006). Det ses tydeligt i lovbestemmelserne for biologifaget, at netop dette fag skal bidrage til forståelsen for dette samspil, da Fælles mål for biologi stk. 3 siger, at:

“Elevernes ansvarlighed over for natur, miljø og sundhed skal videreudvikles, så de får tillid til egne muligheder for stillingtagen og handlen i forhold til en bæredygtig udvikling og menneskets samspil med naturen - lokalt og globalt.”

(Børne- og Undervisningsministeriet, 2019).

Kristian arbejdede i sin praktik i biologiundervisningen med klimaforandringer som følge af global opvarmning. I denne forbindelse blev vi optagede af, hvordan man som lærer lykkes med at formidle alvoren ved dette emne uden samtidig at skabe overdreven bekymring eller angst hos eleverne. I en undersøgelse foretaget for Unicef Danmark, af skoleelever mellem 6. og 10. klasse, fremgår det, at 37 procent af de adspurgte elever bekymrer sig om klimakrisen i en sådan grad, at det går ud over deres hverdag (Ritzau, 2023).

Ifølge professor ved DPU Søren Breiting (2011) står vi i et paradigmeskift i forhold til miljøundervisning. Den tidligere generation af miljøundervisning har fokus på kampagner og overtalelse. Breiting beskriver at denne tilgang kun tilbyder midlertidig virkning. Breiting problematiserer desuden tilgangen ved, at ingen faktisk ved, hvad den bedste løsning er på de mange miljøproblemer, eleverne vil møde i deres levetid. For at imødekomme denne problematik beskriver Breiting en ny generation af miljøundervisning, der i stedet sigter efter at udvikle elevernes handlekompetence over for miljøproblemer. Dette indebærer, at eleverne skal bevare interessen for miljøproblemerne på trods af deres kompleksitet, samt at de selv og sammen med andre kan og tør tage affære og påvirke udviklingen (Breiting, 2011, s. 99).

Hvordan man opnår en god undervisning i klimakrisen og grøn omstilling, undersøges i det igangværende og omfattende forskningsprojekt “Grøn omstilling i grundskolen” (herefter GOG). I den forbindelse nævner Uddannelsesforsker ved SDU Martin Hauberg-Lund Laugesen, at der har været en tendens til, at undervisning i bæredygtighed, miljø, klimakrise og grøn omstilling har fokuseret på kognitiv læring af teorier, fakta, eksperimenter og modeller mm. Denne undervisning har ifølge Laugesen enten slet ikke, eller

kun i ringe grad, involveret elevernes følelser, sanser og tilværelser på en personligt vedkommende måde (2023, s. 32). Gennem en række analyser i GOG tyder det på, at mange vigtige, lærerige og dannende erfaringer i forhold til bæredygtighed bedst sker, hvis elevernes sanser og følelser bringes i spil i undervisningen på en saglig og fagligt relevant måde (Laugesen, 2023, s. 32).

1.1 Problemformulering

Med afsæt i de ovenstående overvejelser er følgende problemformulering blevet udarbejdet:

Hvordan kan biologilæreren inddrage elevernes sanser og følelser i biologiundervisningen med henblik på at udvikle elevernes handlekompetence inden for bæredygtighed, og hvilke udfordringer og muligheder kan der opstå herved?

2. Læsevejledning

Da projektet beskæftiger sig med bæredygtighed, redegøres der indledningsvist for, hvilken definition af bæredygtighed projektet tager udgangspunkt i. Projektets metode introduceres kort med et besøg på Viby Renseanlæg, der danner baggrund for projektets undersøgelse. I denne proces har vi foretaget en vurdering af besøget på Viby Renseanlæg ud fra projektets teoretiske grundlag, for at vurdere tilstedeværelsen af og potentialet for dunkel-pædagogisk indhold på besøget. Denne vurdering præsenteres i projektet først efter teori afsnittet, således at man som læser er bekendt med de teoretiske begreber, der danner grundlag for vurderingen. Med udgangspunkt i denne vurdering har vi udformet projektets undersøgelsesdesign, som redegøres for i metodeafsnittet. I undersøgelsen afholdtes tre interviews med i alt seks elever, og transskriberingerne heraf udgør projektets empiriske grundlag. Der beskrives, hvordan empirien er blevet kodet og meningskondenseret for at udfærdige et endeligt resultat af undersøgelsen. Projektets metode afrundes med kritiske refleksioner herom.

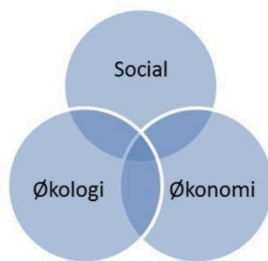
Efterfølgende præsenteres projektets teoretiske grundlag, som især tager afsæt i den didaktiske tilgang dunkel pædagogik, der er formuleret i bogen *Dark pedagogy* fra 2019 (Lysgaard et al., 2019). For at lade projektet bygge på en dybdegående og nuanceret forståelse af dunkel pædagogik, inddrager projektet flere af de teorier, som dunkel pædagogik inspireres af.

Herefter præsenteres vurderingen af Viby Renseanlæg, og efterfølgende præsenteres de endelige resultater fra den indsamlede empiri. Disse resultater analyseres efterfølgende med udgangspunkt i projektets teoretiske grundlag. På baggrund af projektets analyse blev vi særligt opmærksomme på, at inddragelsen af dunkel pædagogik og bæredygtighed i undervisningen risikerer at sætte biologilæreren i vanskelige og potentielt dilemmafyldte situationer. Dette behandles i projektets diskussion.

Ud fra projektets teori, analyse og diskussion er der udarbejdet handleforslag til, hvordan biologilæreren kan inddrage elevernes sanser og følelser i undervisningen med henblik på at udvikle handlekompetence inden for bæredygtighed. Handleanvisningerne beskrives overordnet i projektet og udfoldes i, hvad vi har valgt at kalde et "inspirationshæfte" til biologilæreren. Projektet afrundes med en konklusion og en perspektivering.

3. Afklaring af bæredygtighedsbegrebet

Ud fra Fælles Mål for biologifaget stk. 3, som også fremgår af indledningen, skal elevernes ansvarlighed videreudvikles, så de får tillid til egne muligheder for at tage stilling og handle i forhold til en bæredygtig udvikling (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019). Begrebet 'bæredygtig udvikling' står altså som et centralt element i fagets formål. Begrebet blev for alvor introduceret af Brundtland-rapporten¹, der blev udgivet af FN i 1987. Rapporten definerer begrebet som: "En udvikling, som opfylder de nuværende generationers behov uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare." (Lysgaard & Laugesen, 2024).



Figur 1: bæredygtig udvikling forstået som tre overlappende områder (Lysgaard & Laugesen, 2024).

Denne definition understøttes desuden af et fokus på, at man altid må have både sociale, økonomiske og økologiske overvejelser for øje, når man forsøger at forstå og fremme bæredygtighed. Sammenhængen mellem disse kan illustreres som på figur 1. Det er i den midterste del af figuren, hvor alle aspekter overlapper, at man må forsøge at realisere en bæredygtig udvikling (Lysgaard & Laugesen, 2024).

De 17 verdensmål formuleret af FN i 2015 viser, hvor mange udfordringer der er forbundet med at lykkes med en faktisk bæredygtig udvikling. Verdensmålene kan fungere som et stærkt grundlag for pædagogisk og didaktisk aktivitet (Lysgaard & Laugesen, 2024). En central pointe er, at nogle verdensmål har højere prioritet end andre, da disse danner grundlag for de øvrige verdensmål. Dette visualiseres på figur 2, hvor man kan se, at de verdensmål, der vedrører det økonomiske og sociale område, afhænger af de verdensmål, der vedrører biosfæren.



Figur 2: hierarkisk lagdeling af Verdensmålene (Lysgaard & Laugesen, 2024).

¹ Rapporten hedder egentlig Vores Fælles Fremtid, men kaldes Brundtland-rapporten efter kommissionens formand.

3.1 Projektets definition af bæredygtighed

På baggrund af ovenstående afsnit tager projektet udgangspunkt i Brundtland-rapportens definition af bæredygtig udvikling. Yderligere begrænser projektet sig til at beskæftige sig med det økologiske aspekt af bæredygtig udvikling. Dette gøres, da vi vurderer, at det faglige indhold i biologiundervisningen har særlig relevans i forhold til det økologiske aspekt.

4. Metode

Indledningsvis vil vi i dette kapitel beskrive baggrunden for vores undersøgelse, hvorefter vi vil beskrive og argumentere for undersøgelsesdesignet og den efterfølgende databehandling. Vi sigter i afsnittet efter at gøre vores empiriindsamling til projektet så transparent som muligt, således at validiteten og reliabiliteten øges. Afslutningsvis vil vi fremhæve nogle kritikpunkter af projektets metode, som er værd at have for øje.

4.1 Baggrund for undersøgelse

I foråret besøgte vi Viby Renseanlæg med vores biologihold fra læreruddannelsen og fik en fornemmelse af, at besøget indeholdt flere elementer fra dunkel pædagogik. En beskrivelse af besøget kan ses i bilag 1. Efterfølgende har vi systematisk analyseret dette besøg ved hjælp af centrale begreber og det teoretiske fundament inden for dunkel pædagogik. Vi ønsker at undersøge, om besøget giver mulighed for at arbejde med de elementer, der kendetegner dunkel pædagogik samt det bagvedliggende teoretiske grundlag. En kvalificering af besøget på renseanlægget ud fra det teoretiske grundlag findes i kapitel 6. Denne kvalificering udføres for at vurdere, om der teoretisk set er elementer af dunkel pædagogik samt det teoretiske fundament til stede ved besøget, da dette er en afgørende faktor i vores videre undersøgelse. I opgaven præsenteres den teoretiske vurdering af besøget på renseanlægget først efter teoriafsnittet, således at man som læser er bekendt med de teoretiske begreber, der danner grundlag for vurderingen.

4.2 Projektets undersøgelsesdesign

I dette afsnit begrundes først valget af informanter, og efterfølgende forklares, hvorfor vi har valgt den kvalitative metode. Herefter redegøres og argumenteres der for interviewundersøgelsens design og gennemførelse.

4.2.1 Valg af informanter

Da projektets problemformulering beskæftiger sig med biologifaget, var vi interesserede i at interviewe nogle elever, der har faget biologi (7.-9. klassetrin), og som har været på besøg på Viby Renseanlæg. Derudover tog vi højde for, at der skulle være gået minimum syv dage, fra

eleverne havde besøgt renseanlægget og til, at vi interviewede dem, da vi ønskede at undersøge, om besøget havde gjort et varigt indtryk på eleverne.

Med hjælp fra Viby Renseanlæg blev vi sat i kontakt med en 9. klasse fra en folkeskole i Aarhus Kommune, som havde været på besøg på renseanlægget ni dage før, vi afholdt interviewet. Hverken Kristian eller Lea havde kendskab til skolen i forvejen.

4.2.2 Begrundelse for valg af kvalitativ metode

For at undersøge om elevernes sanser og følelser kom i spil under besøget, har vi valgt den fænomenologiske tilgang at lave kvalitative semistrukturerede interviews. Dette begrundes med, at man gennem kvalitativ metode gerne vil undersøge bestemte fænomener ud fra menneskers oplevelser og erfaringer med ønsket om at forstå og beskrive disse (Engsig, 2017, s. 47). Det semistrukturerede interview defineres af professor Svend Brinkmann som “et interview, der har til formål at indhente beskrivelser af den interviewedes livsverden med henblik på at meningsfortolke de beskrevne fænomener.” (Kvale, 2009, s. 19). Denne tilgang bygger på et fænomenologisk grundlag, hvor kernen er, at vores forståelse af fænomener i verden kun kan formes og indfanges gennem vores personlige oplevelser og erfaringer. Det er kun via denne optik, at et fænomen opnår sin legitimitet (Mottelson & Muschinsky, 2020, s. 46-48). Inden for fænomenologien er intentionalitet et centralt begreb, der refererer til vores iboende tendens til altid at rette vores opmærksomhed mod noget specifikt. Via denne intentionalitet får vi mulighed for at dykke ned i forskellige fænomener og undersøge dem ud fra den betydning, de har for vores bevidsthed (Engsig, 2017, s. 54). Yderligere er begrebet livsverden centralt i fænomenologien, da informanternes svar afspejles i informanternes livsverden, og dermed har betydning for svaret. Man må derfor ved det kvalitative interview forsøge at have informantens livsverden for øje og forsøge at komme bag det umiddelbare (Engsig, 2017, s. 54-56).

4.2.3 Design af semistruktureret interview

Vi har designet vores interview med inspiration fra professor Steinar Kvaless syv trin til et godt interviewprojekt (Engsig, 2017, s. 57). Det, vi især vil fremhæve, er de overvejelser, vi har gjort os i forhold til tilegnelsen af vores egen forhåndsviden samt vores overvejelser i forbindelse med udarbejdelsen af interviewguiden og interviewsituationen.

4.2.3.1 Tilegnelsen af forhåndsviden

Projektet startede med, at vi på baggrund af oplevelser i praktikken og litteraturstudier opstillede en problemformulering, som tematiserede vores projekt. Herefter studerede vi fortsat relevant teori i forhold til projektets tema med henblik på at opnå et dybdegående og nuanceret indblik i feltet. På denne teoretiske baggrund analyserede vi vores besøg på Viby Renseanlæg (se kapitel 6). Dette forarbejde blev udført med det sigte at få indsamlet relevant og anvendelig viden fra interviewene (Engsig, 2017, s. 58). Igennem dette arbejde valgte vi fire overordnede emner, som vi ønskede at spørge ind til. Emnerne er: sanser, følelser, handlekompetence og forhold til naturen. Netop disse emner er valgt ved at sammenholde det teoretiske grundlag med opgavens problemformulering, og emnerne rummer således centrale elementer i forhold til at undersøge problemformuleringen.

4.2.3.2 Interviewguide og interviewsituationen

Når man laver et semistruktureret interview, er det almindeligt at udarbejde en interviewguide, der støtter interviewerens i at få stillet relevante interviewspørgsmål (Brinkmann & Tanggaard, 2020, s. 44). Når der er tale om et semistruktureret interview, indeholder en interviewguide en oversigt over emner, der skal dækkes, og forslag til spørgsmål (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 151). For at udarbejde en interviewguide formulerede vi først nogle forskningsspørgsmål på baggrund af de fire emner beskrevet i afsnittet ovenfor. Da forskningsspørgsmål sjældent fungerer godt som interviewspørgsmål, udarbejdede vi med udgangspunkt i forskningsspørgsmålene en række interviewspørgsmål (Brinkmann & Tanggaard, 2020, s. 46). Her arbejdede vi især med at formulere spørgsmålene, så de fremstod naturlige og forståelige for 9. klasses elever (Canger & Kaas, 2021, s. 267). Vi udarbejdede derudover opfølgende spørgsmål med henblik på at opnå større indsigt i elevernes svar (Engsig, 2017, s. 62). Ved udarbejdelsen af interviewspørgsmålene lod vi os yderligere inspirere af Kvale og Brinkmanns 'seks analysetrin i arbejdet med interviewanalyse' (2009, s. 217). Vores første spørgsmål tager udgangspunkt i Kvale og Brinkmanns første trin, der skal åbne op for den interviewedes livsverden ved, at de spontant kunne fortælle, hvad de oplevede og følte i forhold til emnet (besøget) (2009, s. 217). Spørgsmålet er: "*Hvad husker I særligt fra jeres besøg på Viby Renseanlæg? Prøv at nævne 2 ting hver især*". Det er ifølge Kvale og Brinkmann en fordel at indlede interviewet med et sådant spørgsmål af åben karakter, der kan give beskrivelser, hvor interviewpersonen "[...] selv kommer frem med, hvad de har oplevet som de væsentlige aspekter af de undersøgte

fænomener.” (2009, s. 155). Derudover anvendte vi undervejs i interviewet Kvale og Brinkmanns tredje trin, der handler om at kondensere og fortolke det, den interviewede beskriver for derefter at ‘sende’ det tilbage til den interviewede. Den interviewede får på den måde mulighed for at be- eller afkræfte, om en korrekt fortolkning er opnået (2009, s. 217). Den fulde interviewguide findes i bilag 2. Et udsnit af interviewguiden ses på figur 3:

Udsnit af interviewguide				
Emner	Forsknings-spørgsmål	Interview-spørgsmål	Opfølgende spørgsmål	Hukommelses-vækkelse
Følelser (4 min)	Hvilke følelser blev bragt i spil hos eleverne ved besøget på Viby Renseanlæg?	Når vores sanser bliver aktiveret, kan det vække nogle følelser. Kan du beskrive om og evt. hvordan dine følelser var? Fx om du blev glad, ked af det, imponeret, chokeret osv.	<u>Hvis ja:</u> -I hvilken situation? -Hvordan tror du det kan være (at du fik den følelse)?	Betydning af renseanlægget for ens hverdag: rent drikkevand, mindskelse af sygdomme, rent hav at bade i.

Figur 3: Udsnit af interviewguide

Vi tilføjede desuden en kolonne til interviewguiden med eksempler til at vække elevernes hukommelse. Dette var muligt, da vi havde været på samme besøg som eleverne, og vi kunne på den måde hjælpe med at vække elevernes hukommelse, hvis der var situationer, de svagt eller ikke kunne huske. En risiko ved dette er, at validiteten af informantens svar svækkes, da vi netop ønskede at undersøge, om besøget havde gjort indtryk på eleverne.

En anden ting, vi havde for øje, var vigtigheden i at skabe et trygt samtalerum, når man laver interviews med børn (Canger & Kaas, 2021, s. 267). Derfor spurgte vi nysgerrigt ind til elevernes liv, inden interviewet gik i gang. Her fortalte nogle af eleverne, at de var spændte på at starte på efterskole o.lign. Derudover forklarede vi også, at interviewet skulle bruges til vores bachelorprojekt, og at vi ville optage interviewet på lyd, hvor eleverne i transskriberingerne ville optræde anonymt. Vi lagde desuden vægt på at forklare, at der ikke var nogen forkerte eller korrekte svar. Derudover lavede vi gruppeinterviews med to elever i hver gruppe. Dette begrundes med, at eleverne formentlig ville føle sig mere trygge, når de havde en klassekammerat med sig. Dog kan der også være noget socialt på spil imellem eleverne, som både kan bidrage negativt eller positivt til deres besvarelser (Eistrup et al., 2016, s. 94).

4.3 Databehandling

I dette afsnit beskrives fremgangsmåden for transskriberingen indledningsvist. Efterfølgende følger en uddybende forklaring af fremgangsmåden for kodningen og meningskondenseringen af empirien. Al empiri og behandling heraf kan tilgås i et elektronisk bilagsdokument, som findes i bilag 3. Dette har vi valgt at vedlægge for at sigte efter at gøre undersøgelsen og dermed projektet så transparent som muligt.

4.3.1 Transskribering

Vi startede vores databehandling med at transskribere de tre lydoptagede interviews. I transskriberingerne er eleverne blevet anonymiseret. Lea omtales her som L, Kristian som K, og informanterne som henholdsvis E1, E2, E3, E4, E5 og E6. (Fulde transskriberinger kan findes i bilag 3).

4.3.2 Kodning og meningskondensering af interviews

En måde at skabe struktur og overblik i empiri i form af interviewtransskriberinger er at udarbejde et meningskondensat (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 223). For at udarbejde fyldestgørende meningskondensater er interviewtransskriberingerne først blevet kodede (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 223). Kodningskategorierne tager udgangspunkt i de emner, som lagde til grund for interviewguiden, og er derfor valgt på baggrund af det fremlagte teoretiske grundlag i kapitel 5. Konkret har vi især formuleret koderne med henblik på at få øje på elementer af dunkel pædagogik. Men samtidig har vi også formuleret koder, der mere indirekte har med dunkel pædagogik at gøre, som handlekompetence og forhold til naturen, da disse, som beskrevet i kapitel 5, er en del af interesseområdet. Dermed har vi lavet begrebsstyret kodning, da vores kodningskategorier er opstillet i forvejen på baggrund af vores teoretiske grundlag (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 224-225). For at opnå så præcis kodning som muligt har vi defineret, hvad kodningskategorierne indebærer.

Kodningskategorierne er følgende:

- **Sanser:** *sanser er i spil og tale om sanser.*
- **Følelser:** *tegn på følelser og konkrete følelser.*
- **Handlekompetence:** *tegn på ny viden og forståelser, eventuelt med ændret adfærd eller tankegang til følge, samt fravær af disse.*
- **Forhold til naturen:** *beskrivelse af elevens forhold til naturen.*

Konkret foregik kodningen enkeltvist for hvert af de tre interviews på følgende måde:

1. Interviewet kodes individuelt.
2. Kodningerne sammenlignes, og eventuelle forskelle diskuteres.
3. På baggrund af dette kodes interviewet i fællesskab – se eksempel i bilag 4.
4. Der udarbejdes et meningskondensat ved at samle kodningerne for hver kategori.

Kodningen blev foretaget individuelt med det formål at bidrage til databehandlingens reliabilitet (Engsig, 2017, s. 65). For det første med henblik på at vurdere, om de kategorier, der blev kodet efter, var tydeligt definerede og afgrænsede. For det andet med henblik på at øge replicerbarheden, hvorved vi sigtede efter at opnå en tilstrækkelig grad af ensartethed og objektivitet i den fælles kodning.

Ved at lave den fælles kodning ved at sammenligne vores individuelle kodninger, blev vi opmærksomme på, at vi kodede vores spørgsmål, hvilket vi efterfølgende fravalgte at gøre i den fælles kodning. Dog blev vi enige om at kode os selv, når vi gentog, hvad eleverne sagde, og eleverne efterfølgende be- eller afkræftede (situationer jævnfør Kvale og Brinkmanns (2009, s. 217) tredje analysetrin om at kondensere og fortolke *under* interviewet). Derudover blev vi opmærksomme på, at vi ved kodningskategorien 'handlekompetence' også ønskede at kode for, når der var fravær af handlekompetence, da det kan bidrage til vores analyse.

På baggrund af de tre meningskondensater har vi sammen formuleret resultaterne fra alle tre interviews i en samlet prosatekst, som præsenteres i kapitel 7. I et forsøg på at give læseren bedst muligt ståsted til læsningen af resultaterne, så præsenterer vi først resultaterne, efter vi har redegjort for projektets teoretiske grundlag samt lavet en vurdering af besøget på renselanlægget.

4.4 Kritik af projektets metode

I dette afsnit forholder vi os kritisk reflektivt til projektets metode. Projektets metodiske tilgang udfordres, og der fremhæves overvejelser i forbindelse med undersøgelsens validitet og reliabilitet.

I forhold til validiteten af vores undersøgelse er vi opmærksomme på, at empirien er indsamlet på baggrund af et forholdsvis snævert antal informanter, der desuden alle er fra samme klasse på samme skole. Vi er samtidig opmærksomme på, at resultaterne fra kvalitative interviews aldrig kan ses som neutrale, da interviewsituationen indebærer “en aktiv interaktion mellem to eller flere personer, der leder til socialt forhandlede, kontekstuelte baserede svar” (Engsig, 2017, s. 49). Derfor er vores spørgsmål, fremtoning, tilstedeværelse i det hele taget mm. med til at påvirke interaktionen og dermed også elevernes svar. Vi har forsøgt at imødekomme denne udfordring ved at vælge informanterne på en skole, vi ikke har kendskab til. Derudover forsøgte vi at skabe et rum, hvor eleverne kunne tale frit, ved at vi som interviewere forsøgte at være åbne og imødekommende. Yderligere gjorde vi eleverne opmærksomme på, at deres svar anonymiseres, før de bruges.

At interviewsituationen indebærer en interaktion, der leder til socialt forhandlede og kontekstuelte baserede svar, påvirker samtidig undersøgelsens reliabilitet. Faktorer som valg af informanter, tilstedeværelse og fremtoning af interviewer osv. er alle elementer, der besværliggør muligheden for at genskabe empirien ved at gentage undersøgelsen. Hertil skal det siges, at vi blandt andet med henblik på at øge reliabiliteten udformede en tydelig og transparent spørgeguide til interviewene. Denne bygger desuden på et solidt teoretisk grundlag. Begge disse faktorer bidrager til, at undersøgelsen faktisk undersøger det ønskede problemfelt og øger muligheden for at gentage den.

5. Teoretisk grundlag

Dette kapitel indledes med at udfolde de muligheder, som dunkel pædagogik tilbyder. Efterfølgende redegøres der for de tanker, der danner grundlag for dunkel pædagogik, med henblik på at skabe en dyb og nuanceret forståelse heraf. Dette bygger blandt andet på national og international forskning, som vil blive præsenteret løbende i afsnittet. Kapitlet afrundes ved mere konkret at definere dunkel pædagogik og dens kendetegn.

5.1 Indføring i opgavens teoretiske afsæt

Det følgende afsnit bygger på Laugesens (2023, s. 32-51) tanker om dunkel pædagogik. I forbindelse med forskningsprojektet GOG præsenterer Laugesen dunkel pædagogik, som blandt andet bygger på et etnografisk feltarbejde på tre 2030 skoler i Danmark (Laugesen, 2023, s. 32). Her beskriver Laugesen, at hvis man som lærer ønsker at ændre sin undervisning fra primært at fokusere på faglig viden til i højere grad at integrere elevernes sanser og følelser samt aktive handlinger, kan dunkel pædagogik være en mulig vej at gå for at opnå succes med dette. Laugesen beskriver, at denne pædagogik bryder med det primære kognitive syn på læring i naturfag. Dette syn har ikke haft til formål at transformere eleverne, danne dem og være eksistentielt betydningsfulde for dem, men snarere 'bare' at forøge deres faglige viden. Laugesen problematiserer dette fokus på kognitiv læring, da der med det følger et syn på faglighed, der ikke er i overensstemmelse med at indfri de lovbestemmelser, der er formuleret i Fælles Mål for biologi stk. 3 (se indledning). Disse indeholder nemlig centrale formuleringer, der rækker ud over blot kognitivt at tilegne sig viden og forståelse. For at kunne indfri målet om at udvikle tillid til egne muligheder for stillingtagen og handlen, må eleverne udvikle myndighed og dømmekraft, hvilket ikke er muligt ved udelukkende kognitivt at tilegne sig mere viden. Laugesen citerer i denne forbindelse uddannelsesfilosoffen Oskar Negt, der formulerer det på følgende måde: "Udvidelsen af viden er åbenbart ikke tilstrækkeligt til, at mennesket myndiggøres og bliver i stand til at udøve dømmekraft" (Laugesen, 2023, s. 37). I forlængelse heraf beskriver Laugesen flere forskellige teoretiske standpunkter, der bidrager til at skabe grundlaget for dunkel pædagogik - herunder primært: Klafkis teori om kategorial dannelse, Jensen og Schnacks begreb om handlekompetence, Ojalas pointe om konstruktivt håb og David Orrs teori om øko-literacy. I det efterfølgende vil vi redegøre for disse forskellige områder for at skabe en dybere forståelse for de tanker, som dunkel pædagogik udspringer af og bygger på.

5.2 Den kategoriale dannelse

Den tyske didaktiker og dannelsesteoretiker Wolfgang Klafki har haft stor betydning for udviklingen og forståelsen af naturfaglig dannelse i Danmark (Krogh, 2022, s. 16). Klafki forener elementer fra de tidligere dannelsesteorier om henholdsvis material dannelse og formal dannelse i en ny dannelsesteori, som Klafki kalder kategorial dannelse. Ifølge dette begreb er dannelsen dobbelt:

Den består på den ene side af viden om verden og handleerfaringer i verden, på den anden side udløser dannelsesprocessen ideelt set, at man forstår sig selv og sin rolle i verden på nye måder. At der *også* sker noget med én som person.

(Krogh, 2022, s. 17)

En undervisning, der hovedsageligt beskæftiger sig med kognitiv læring og tilegnelse af viden, medfører den risiko, at undervisningens dannelsespotentiale primært vil have karakter af material dannelse (Krogh, 2022, s. 18). I så tilfælde vil eleverne kun blive halvdannede. Filosofen Peter Kemp har anklaget uddannelsessystemet i Danmark for at lede til halvdannelse i forbindelse med sin kritik af den herskende høje grad af kompetence- og målstyring. Kemp mener, at den store vægt på udvendige mål tilgodeser dannelsens nytteside, og at dette bliver på bekostning af karakterdannelsen af den enkelte (Krogh, 2022, s. 18). For at arbejde med elevernes kategoriale dannelse foreslår Klafki at beskæftige sig med epokale nøgleproblemer i undervisningen (Lund & Rasmussen, 2006, s. 271).

5.2.1 Epokale nøgleproblemer

I sit arbejde med dannelse udvikler Klafki desuden begrebet almen dannelse. Denne er almen og beskriver altså den dannelse, som alle mennesker ifølge Klafki bør opnå. Klafki mener samtidig også, at en dannende undervisning må tage udgangspunkt i almene problemstillinger, der er fælles for alle mennesker (Krogh, 2022, s. 17). Klafki beskriver i den forbindelse epokale nøgleproblemer som emner, der er tidstypiske, almengyldige og som ikke nødvendigvis har et givent svar på forhånd. Klafki definerer i den forbindelse selv fem overordnede nøgleproblemer, hvor et af dem er 'miljøspørgsmålet' (Lund & Rasmussen, 2006, s. 271). I dette projekt er dette nøgleproblem centralt, da projektet omhandler økologisk bæredygtighed.

5.3 Handlekompetence

Ved dunkel pædagogik-tilgangen er målet at udvikle elevernes handlekompetence inden for miljøspørgsmålet (Laugesen, 2023, s. 35). Begrebet om handlekompetence står, som nævnt i indledningen, centralt i den nye generation af miljøundervisning, som beskrevet af Breiting. Som nævnt i indledningen beskriver Breiting, at målet i den nye generation er at udvikle elevernes handlekompetence. Et begreb han henter hos Bjarne Bruun Jensen og Karsten Schnack. Fokus er her, at eleverne bibeholder interessen for miljøproblemer, selvom de kan være konfliktfyldte og komplekse. Man ønsker, at undervisningen øger elevernes lyst til at søge en løsning på problemet, som stemmer overens med elevens egen tro og værdier (Breiting, 2011, s. 99).

Tanken om handlekompetente elever er ikke ny i Danmark. Jensen og Schnack præsenterer i 1990'erne begrebet handlekompetence i forhold til miljøundervisningen (Krogh, 2022, s. 58). Det viser sig senere, at dette begreb er blevet et pejlemærke både nationalt og internationalt for udviklingen af undervisningen i klima, miljø og bæredygtighed (Laugesen, 2023, s. 33). Ifølge Jensen og Schnack indeholder handlekompetence fire komponenter, hvor eleverne skal:

- 1) Have viden, indsigt og forståelse for det specifikke problem.
- 2) Have erfaring med mulige handlemåder i lignende problemstillinger.
- 3) Have tillid til deres evne til at gøre en forskel og motivation til at forsøge.
- 4) Have forestillinger om eller visioner for fremtiden samt de mulige veje, den kan tage.

(Krogh, 2022, s. 58)

Naturfagsdidaktiker Lars Brian Krogh beskriver, at disse fire komponenter har fokus på faglig viden samt samfundsorienteret viden, hvor Krogh argumenterer for vigtigheden i, at elevernes teoretiske viden bliver gjort dagligdagsnær og praktisk anvendelig (Krogh, 2022, s. 59). Herved får handlekompetencen en ekstra dimension, som sigter efter at gøre eleverne til selvbestemmende, kritiske, aktive og ansvarlige medborgere (Krogh, 2022, s. 30). Krogh tilføjer derfor som noget nyt en ekstra komponent til begrebet handlekompetence, som er "handleerfaring", der omhandler fx at indsamle og sortere ressourcer til genbrug som en del af undervisningen (Krogh, 2022, s. 59).

5.4 Håbets rolle

Som nævnt i indledningen bekymrer 37 procent af de adspurgte elever sig om klimakrisen (Ritzau, 2023). Laugesen fremhæver i sin artikel, at hvis man som lærer eller skole vælger at fokusere på klimakrisen, vil det være uundgåeligt ikke at sætte (en del af) elevernes tanker og følelser i spil. Det er derfor vigtigt, at man som lærer tager dette alvorligt, så eleverne ikke føler sig overladt til sig selv med de dilemmaer, der opstår, når man arbejder med klimakrisen og grøn omstilling (Laugesen, 2023, s. 36).

Den svenske professor i psykologi Maria Ojala ser også nærmere på elevernes følelser i forhold til global opvarmning og bæredygtighed. Ojala har gennem en række studier af svenske børn og unges følelser vist, at håb kan fungere som en slags modvægt til klimaangst (Krogh, 2022, s. 62). Ojala opdeler håbet i to – hhv. konstruktivt og fornægtelse. Ved det konstruktive håb er fokus på en løsningsorienteret tilgang, der åbner op for handling. Ved det håb, der udspringer af fornægtelse, overbevises man om, at problemet reelt set ikke er så alvorligt. Dette håb fører derfor ikke til handling (Krogh, 2022, s. 62). Yderligere kan Ojala på baggrund af sin forskning konkludere, at unge kan opleve handlingslammelse, da der opstår en kognitiv konflikt mellem det, de har viden om, de bør gøre, og det, de faktisk gør (Sinnes, 2020, s. 20) – også kaldet kognitiv dissonans (Andersen, 2009). Derudover påpeger professor i uddannelsesvidenskab Nikolaj Elf, at eleverne også kan opleve handlingslammelse, hvis problemerne bliver for abstrakte og store (Elf & Laugesen, 2022). Hertil påpeger professor ved Norges miljø- og biovidenskabelige universitet Astrid Sinnes, at det er vigtigt man som skole ikke blot formidler viden omkring bæredygtighed, men forsøger at udvikle elevernes handlekompetence, således at eleverne kan se løsninger, som de kan bidrage med som individer eller i fællesskabet (Sinnes, 2020, s. 20).

5.5 At have følelser for naturen

Det at udvikle elevernes handlekompetence stiler man (også) efter ved tilgangen øko-literacy. Derfor har Laugesen netop ladet dette være centralt i dunkel pædagogik – at undervisningen bidrager dannende til elevernes øko-literacy (Laugesen, 2023, s. 39). Laugesen fremhæver hermed vigtigheden i, at man som elev ikke blot skal have viden om naturen, men at man også skal føle en masse for naturen, da dette vil påvirke motivation og vilje til at beskytte og forsvare naturen (Laugesen, 2023, s. 34). Laugesen (2023) fremhæver også i sin artikel, at

manden bag begrebet øko-literacy, David W. Orr, i sin bog "Hope Is an Imperative" skriver, at vi kun er tilbøjelige til at kæmpe for det, vi elsker. Herved bliver biofilii (at elske naturen) en vigtig del af bæredygtighedsundervisningen, hvis elever skal udvikle handlekompetence, hvor de er motiverede for at gøre en forskel (Laugesen, 2023). Det bør fremhæves, at det at elske naturen ikke er ensbetydende med, at man elsker at opholde sig naturen, men nærmere at man kan se stor værdi i naturen, da man har viden om og indsigt i vigtigheden i, at naturen er afgørende for vores alles fremtid.

5.6 Dunkel pædagogik

Som tidligere nævnt præsenterer Laugesen en ny didaktisk tilgang til undervisning i miljø og bæredygtighed med navnet dunkel pædagogik som et bud på at skabe en engagerende, naturdannende og nysgerrighedsskabende vej ind i undervisning omhandlende bæredygtighed (Laugesen, 2023, s. 50). Dunkel pædagogik blev udviklet i løbet af 2018 af Jonas Lysgaard, Stefan Bengtsson og Martin Laugesen (Lysgaard et al., 2019, s. 2). At arbejde med intense følelsesmæssige oplevelser står centralt i dunkel pædagogik. I den sammenhæng understreger Lysgaard et al. (2019, s. 17), at dunkel pædagogik ikke skal forstås som en simpel skræmmedoktrin, men som et forsøg på at lægge vægt på vigtigheden af en pædagogisk re-sensibilisering i forhold til de økologiske, ikke-menneskelige aspekter af naturen.

Som redegjort for i de forudgående afsnit er dunkel pædagogik især inspireret af Klafkis teori om kategorial dannelse og epoketypiske nøgleproblemer, Jensen og Schnacks begreb om handlekompetence og Ojalas konstruktive håb. Desuden er tilgangen inspireret af forskningsprojektet GOG og sigter efter at skabe øko-literacy hos eleverne. Hertil er det grundlæggende at afklare, at dunkel pædagogik adskiller sig fra Orrs tanker om udvikling af øko-literacy, hvor Orr udelukkende beskæftiger sig med positiv, livsvenlig omgang med ikke-menneskelige livsformer (Laugesen, 2023, s. 50). Udover at beskæftige sig med dette, så beskæftiger dunkel pædagogik sig også med at inddrage affektive tilstande som ubehag, frygt og bekymring i afmålte og alderstrins-afstemte omfang (Laugesen, 2021, s. 71). Dette har nemlig vist sig at være effektivt i forhold til at fremme (nogle af) elevernes øko-literacy og bæredygtige, økologiske udsyn på samspillet mellem mennesker og naturen (Laugesen, 2023, s. 50).

Dunkel pædagogik udspringer af den filosofiske bevægelse spekulativ realisme. Spekulativ realisme forsøger at gøre op med det nuværende herskende filosofiske dogme om, at der er en gensidig betingende relation mellem mennesker (subjekter) og ting (objekter). I

stedet sigter spekulativ realisme efter at skabe forståelsen af den grundlæggende virkelighed og understrege, at virkeligheden eksisterer uafhængigt af vores (subjektet) opfattelse af den (objektet) (Laugesen, 2023, s. 40). På hele denne baggrund beskriver Laugesen (2023, s. 41) konkret fem træk, der er centrale for dunkel pædagogik:

1. Bevidst arbejde med at ville give eleverne intense oplevelser, som engagerer dem sanseligt og følelsesmæssigt i undervisningen.
2. Have fokus på at bedrive undervisning i spændingsfeltet mellem chok og mening.
3. Ambitionen om at facilitere fagligt relevante konfrontationer med liv, død og abnorme forhold.
4. Realistisk og usentimental omgang med fakta om klima-, miljø-, og biodiversitetskrisen.
5. Undervisningsformer, der sætter eleverne i forbindelse med ikke-menneskelige aspekter af virkeligheden – enten ved at invitere disse ind i klasselokalet eller ved at tage eleverne med ud på ekskursioner til steder, hvor det ikke primært er menneskene, der har bukserne på, for nu at sige det på den måde.

(Laugesen, 2023, s. 41)

I praksis kan både, hvor ofte og hvor meget disse fem træk kommer til udtryk, variere. Men grundlæggende for dunkel pædagogik er det, at der i undervisningen “arbejde[s] med stærke æstetisk-affektive oplevelser med ikke-menneskelige forhold som middel til at nogen får realistisk indblik i de faktiske forhold vedrørende planetære og/eller kosmiske omstændigheder.” (Laugesen, 2023, s. 41). Ved at anvende denne didaktik kan man ifølge Laugesen (2023, s. 35) ændre undervisningen fra at have primært fokus på kognitiv tilegnelse til i højere grad at arbejde med elevernes sanser, følelser og aktive handlen med henblik på at fremme elevernes handlekompetence.

6. Teoretisk vurdering af besøget på renseanlægget

I dette afsnit afklarer vi vores hypotese om, at en ekskursion til Viby Renseanlæg giver mulighed for at inddrage elevernes sanser og følelser med henblik på at udvikle elevernes handlekompetence. Dette gøres ved at sammenholde de oplevelser og erfaringer, vi selv fik på en ekskursion til renseanlægget, med kendetegnene fra dunkel pædagogik. Efterfølgende sammenholder vi vores erfaringer fra besøget med de tidligere beskrevne tanker om kategorial dannelse, handlekompetence, konstruktivt håb og øko-literacy.

Besøget på Viby Renseanlæg varede to timer. Først et oplæg i et lokale, hvor rundviseren ved et powerpoint forklarede hvilke processer og teknikker, der anvendes til at rense spildevandet. Efterfølgende fik vi en rundvisning på anlægget. Den startede med, at vi så indløbet med spildevand, så den mekaniske rensning, den biologiske rensning, den kemiske rensning og til sidst udledningen af det rensede vand. Efter rundvisningen samledes vi igen i lokalet, hvor rundviseren svarede på spørgsmål. Se bilag 1 for en uddybende beskrivelse af besøget.

6.1 Potentiale for dunkel pædagogik

Vi vil i det følgende fremhæve, hvilke særlige potentialer besøget rummer for at bedrive dunkel pædagogik. Dette gøres ved at komme med eksempler på episoder fra besøget, der lever op til de fem kendetegn for dunkel pædagogik (se afsnit 5.6).

På besøget blev vi sanseligt engageret i undervisningen, især ved synet af det brune spildevand og lugten heraf, hvilket medførte en følelse af ubehag. Dette er i god overensstemmelse med det første kendetegn ved dunkel pædagogik. Det andet kendetegn var i spil, da vi ved den mekaniske rensning fik at vide, at der kunne samle sig en hårbold på 200 kg og blokere rensningen. Dette chokerede os, men på samme tid gav det også mening, at det kunne ske, hvis alle smider hår i afløbet. Det tredje kendetegn stod knap så tydeligt frem. Dog konfronterede rundviseren os med det mikrobiologiske liv i karrene ved den biologiske rensning. Mikroberne kunne nemlig ikke ses med det blotte øje, men rundviseren viste os mikroskop-videoer af de små mikroorganismer. Derudover forklarede rundviseren, at hvis denitrifikationen under den biologiske rensning ikke løb til ende, kunne der i stedet for frit kvælstof dannes drivhusgassen lattergas. Denne forklaring har også et overlap til dunkel pædagogiks fjerde kendetegn, der netop fokuserer på realistisk og usentimental omgang med fakta i forhold til klima mm. Et yderligere eksempel på dette var, da rundviseren forklarede,

at man godt kunne ønske sig, at vandet var endnu renere, når man leder det tilbage til naturen, men at dette vil være dyrere for forbrugeren. Derudover så vi, at de havde lavet dæmninger for at undgå oversvømmelser på anlægget. Vi fik på den måde en følelse af, at det var op til vejret, om det er muligt at rense vores spildevand i stedet for at udlede det. Dette kan betragtes som inddragelse af det femte kendetegn ved dunkel pædagogik.

6.2 Øvrige argumenter for besøget

Besøget lagde i høj grad op til at beskæftige sig med Klafkis epokale nøgleproblem om miljøspørgsmålet, da vi arbejdede med drikkevandsforsyning samt udledning af spildevand i naturen. Derudover oplevede vi, at besøget åbnede op for at beskæftige sig med elevernes kategoriale dannelse, da vi selv oplevede på den ene side at få ny viden, men at denne viden på samme tid satte nye tanker i gang i forhold til, hvordan man bør agere som forbruger af rent vand.

I forhold til handlekompetence levede besøget op til flere af begrebets komponenter opstillet af Schnack og Jensen. Blandt andet ved at vi fik viden, indsigt og forståelse for, hvordan et renseanlæg virker, samt hvorfor vi har et renseanlæg. Derudover blev vi motiverede til at lade være med eksempelvis at smide hår i toilettet. Yderligere fik vi forestillinger om en alternativ måde at skabe energi på eksempelvis ved biogasanlægget, hvilket kan give visioner for fremtiden. Ved at besøget foregik på vores lokale renseanlæg og har at gøre med vandforbrug ved toilet, bad mm., så lever besøget op til Kroghs supplerende tanker om handlekompetencebegrebet, ved at besøget gør teoretisk viden dagligdagsnær og anvendelig i praksis. Til gengæld så oplevede vi ikke, at besøget levede op til Kroghs supplerende dimension om handleerfaring, da vi ikke gjorde os konkrete handleerfaringer under besøget.

Besøget lagde flere gange op til et konstruktivt håb jf. Ojala, blandt andet ved at man som enkeltperson kunne bidrage ved at lade være med at smide hår i toilettet. Derudover var selve besøget på renseanlægget også med til at påvirke det konstruktive håb, da man så dem, der arbejdede der, fik viden om teknikker til at genbruge sandet til byggemateriale og så, at der blev lavet biogas, hvorved man erfarede, at man gjorde noget bæredygtigt i fællesskab.

Det er ikke tydeligt for os, hvordan besøget bidrog til øko-literacy. Da vi begge i forvejen er biofile, kan vi godt se stor værdi i, at spildevandet renses for at passe på naturen. Dog var det ikke noget, der blev nævnt under besøget, og det er derfor ikke tydeligt, om besøget danner grundlag for at udvikle øko-literacy hos eleverne.

7. Resultater fra behandling af indsamlet empiri

I dette kapitel præsenteres resultaterne af vores indsamlede empiri. Som tidligere nævnt er de dannet på baggrund af den analyserede empiri, som er indsamlet fra vores tre interviews. Som beskrevet i metodekapitlet, så kodede vi først empirien, og lavede efterfølgende meningskondensater til hvert interview. Disse tre meningskondensater er her blevet sammenfattet og udgør det endelige resultat af undersøgelsen. Som tidligere nævnt præsenteres det samlede resultat først nu af hensyn til læsevenlighed, da læseren nu er blevet bekendt med projektets teoretiske fundament samt vurderingen af besøget på renseanlægget.

Ydermere inddrages der i præsentationen af resultaterne ingen citater, da vi har valgt kun at fremhæve citaterne i analysen for at undgå gentagelse; ligeledes ønsker vi, at elevernes stemmer kommer til udtryk i analysen. Det skal dog understreges, at resultaterne, der præsenteres her, bygger på citater fra alle interviewene. For et overblik over hvilke koder og citater, der ligger til grund for de sammenfatninger, der her præsenteres – se bilag 4.

7.1 Sanser

Definition: *sanser er i spil og tale om sanser.*

De primære to sanser som alle eleverne påtaler, at der bringes i spil, er syns- og lugtesansen. To elever (fra samme interview) fremhæver også lyden af vandets brusen og maskinernes brummen.

7.2 Følelser

Definition: *tegn på følelser og konkrete følelser.*

Gennem interviewene ses det, at der hos eleverne er flere følelser på spil. Alle elever viser tegn på, at følelser blev vækket, da de så indløbsvandet til renseanlægget. Fire elever beskriver, at de syntes, det var klamt, mens de to andre elever (E3+E4) beskriver, at de syntes, det var sjovt. Derudover siger alle eleverne, at de (til E3s overraskelse) syntes, at besøget var interessant og spændende. Alle eleverne havde bidt mærke i forklaringen om hårbolden. En elev (E5) var overrasket over størrelsen, hårbolden kunne få, mens tre af eleverne (E1+E2+E6) syntes, det var meget klamt og havde sympati med de medarbejdere, der skulle samle hårbolden op. To af eleverne (E1+E2) blev skræmte, da de blev opmærksomme på, at man ikke måtte røre ved ting, samt at man skulle huske at vaske hænder

for at undgå at blive syg. E3 og E4 beskriver det som “vildt nok”, at renseanlægget ved fuld kapacitet er nødt til at udlede urensset spildevand i naturen. Én elev (E6) beskriver ængstelighed ved tanken om renheden af vandet, som ledes ud i Brabrand søen, hvortil E6 beskriver, at E6 ikke kan lide, at hendes hund drikker dette vand.

7.3 Handlekompetence

Definition: *tegn på ny viden og forståelser, eventuelt med ændret adfærd eller tankegang til følge, samt fravær af disse.*

Alle elever beskriver, at de har fået en viden om renseanlægget, som de ikke havde før. Dette viser sig også ved, at de i interviewet alle beskriver specifikke situationer fra renseanlægget blandt andet forskellige rensningsprocesser, udnyttelse af energi fra slammet og biogasanlægget. Yderligere er alle elever blevet opmærksomme på, samt inkorporerer i deres hverdag, at de ikke smider hår og affald i toilettet. Én elev (E1) beskriver, at E1 efter besøget tænker på at mindske vandforbruget ved bad. Flere af eleverne (E1+E4) udviser stor tillid til både renseanlægget og Danmark som land og tror af den grund, at der bliver taget hånd om problemerne. Omvendt beskriver en elev (E6), at man nok ikke kan gøre noget ved, at renseanlægget oversvømmes. To elever (E3+E5) giver udtryk for den overbevisning, at der er mange som smider skrald og hår i toilettet. Derudover viser tre elever (E3+E4+E5) tro på løsninger samt giver løsningsforslag til at undgå oversvømmelser og frost.

7.4 Forhold til naturen

Definition: *beskrivelse af elevens forhold til naturen.*

Eleverne (på nær E6) giver udtryk for et positivt forhold til naturen, da de bruger ord og minder som hyggeligt, stille, roligt, besøg hos bedsteforældre på landet, naturen uden for byen, familiehygge og idyl for at beskrive deres forhold til naturen. Konkret omtaler eleverne naturen ved at henvise til marker, strand, ude på landet og skoven. Én elev (E3) nævner, at E3 tager på vandreture med sin familie. Derigennem oplever E3 at få en opmærksomhed på naturen, der bidrager til bevidstheden omkring de udfordringer, naturen står overfor. Én elev (E6) beskriver at have et dårligt forhold til naturen, da E6 ikke kan lide planter eller dyr. Dog sætter E6 pris på frisk luft. Derudover er der ingen af eleverne, der udtrykker, at besøget på renseanlægget har påvirket deres forhold til naturen.

8. Analyse opdelt i tre temaer

I dette kapitel analyseres resultaterne fra undersøgelsen ud fra projektets teoretiske grundlag. Analysen sammenholder dunkel pædagogik, håb og elevernes forhold til naturen med betydningen for udviklingen af elevernes handlekompetence inden for bæredygtighed. I analysen vil der være en let progression, hvor de tre temaer gradvist underbygger hinanden. Alle temaerne afrundes med en delkonklusion.

8.1 Tema 1: Dunkel pædagogik og handlekompetence

I dette tema undersøges der i hvilken grad, eleverne giver udtryk for oplevelser og erfaringer med sammenhæng til dunkel pædagogiks særlige kendetegn. Herunder især om de har været udsat for stærke æstetisk-affektive oplevelser. Det undersøges i forlængelse heraf, i hvilken grad eleverne udviser tegn på handlekompetence, og om disse tegn forekommer i sammenhæng med eventuelle æstetisk-affektive oplevelser.

8.1.1 Tilstedeværelse af dunkel-pædagogiske elementer

Tilstedeværelsen af dunkel-pædagogiske elementer vurderes konkret ved at sammenligne elevernes udsagn på baggrund af 'Resultater fra behandling af indsamlet empiri' med de fem kendetegn for dunkel pædagogik, der ses i afsnit 5.6.

Ud fra 'Resultater fra behandling af indsamlet empiri' ses det, at alle elever har haft sanse- og følelsesmæssige oplevelser. Flere elever nævner indløbsvandet, hvortil de beskriver, at det så klamt ud, lugtede og nogle fik en følelse af kvalme. At flere af elevernes sanse- og følelsesmæssige oplevelser har været af intens karakter, ses eksempelvis, da en elev udtaler: "[...] der lugtede VIRKELIG meget", og da en elev i forbindelse med at kigge på indløbsvandet beskriver: "[J]eg synes det var meget sådan grænseoverskridende [...]". Nogle elever nævner også oplevelser af positiv karakter, såsom at de havde det sjovt, og de synes, det var spændende.

Eleverne italesætter alle synet af afføring og lugten heraf, og der kan argumenteres for, at eleverne her bliver konfronteret med abnorme forhold. Yderligere påvirkes flere af eleverne sanse- og følelsesmæssigt, da de får informationen omkring den store hårbold, der kan samle sig i de mekaniske riste på renseanlægget. Dette ses blandt andet, da en elev udtaler: "Altså jeg fik meget ondt af de mennesker, der har det som job [...] og det er så klamt og tænke på."

8.1.2 Nye handlinger med udgangspunkt i elevernes indtryk

I forbindelse med informationen om den store hårbold giver eleverne udtryk for, at denne information har påvirket dem til at lade være med at smide hår i toilettet. En elev udtrykker sig desuden (da hun hører, at hendes veninde smider sit hår i toilettet) med: “[J]eg var bare sådan “girl don’t do that”. Denne ændring i elevernes handling kan ses som handlekompetence jf. Jensen og Schnack, da eleverne får indsigt, viden og forståelse for et specifikt problem og motiveres til og forsøger at gøre en forskel. I forlængelse heraf kan man diskutere, om undervisningen lever op til Kroghs ekstra dimension om handleerfaring. Eleverne har ikke tilegnet sig egentlige handleerfaringer i selve undervisningen, hvilket Krogh egentlig taler for. Til gengæld er der elementer af dimensionen, da undervisningen bliver dagligdagsnær for eleverne (i forhold til bad og toiletbesøg), og de på et oplyst grundlag ændrer adfærd i deres dagligdag.

Ovenstående tyder altså på, at elevernes sanse- og følelsesmæssige oplevelse med hårbolden har bidraget til at udvikle handlekompetence hos eleverne. Elevernes baggrund for handlingsændring beror imidlertid snarere på en konsekvenstænkning med sympati for medarbejderne på renseanlægget end på forståelse og forkærlighed for naturen, hvilket ellers er et af målene ved dunkel pædagogik (se afsnit 5.6). At motivationen til at ændre adfærd primært stammer fra sympati med de medarbejdere, som skal ned i indløbsvandet og fjerne hårbolden i risten, fremstår tydeligt, da en elev udtaler: “Altså jeg fik meget ondt af de mennesker, der har det som job [...] og det er så klamt og tænke på.” At dette bliver bevæggrundlaget for, at eleverne udviser handlekompetence, er værd at være opmærksom på. Det adskiller sig nemlig fra den grundlæggende tanke for dunkel pædagogik, hvor elevernes aktive handling skal ske på baggrund af forståelse og kærlighed for naturen (Laugesen, 2023, s.34). Laugesen fremhæver jo netop, at eleverne ved dunkel pædagogik skal sættes i forbindelse med ikke-menneskelige forhold i naturen med henblik på en pædagogisk re-sensibilisering i forhold til disse. Eleverne har fået sanse- og følelsesmæssigt stærke indtryk og udviser også forståelser og stillingtagen i forlængelse heraf. Men en direkte sensibilisering i forhold til renseanlæggets eventuelle påvirkninger på den omgivende natur og dennes økologiske forhold virker overordnet set fraværende. Denne pointe bliver særlig relevant i lyset af, at projektet netop ønsker at fremme elevernes handlekompetence inden for økologisk bæredygtighed. Det kan dog tilføjes, at den konsekvenstænkning eleverne udviser, giver et indtryk af, at eleverne har opnået en erkendelse af, at ting der smides i toilettet ikke bare forsvinder, men er en del af et stort og komplekst system, hvori naturen indgår. En enkelt

elev viser at have gjort sig større overvejelser omkring, hvordan vores spildevand påvirker naturen, ved blandt andet at udtale, at “[d]et er vildt, at det ikke er/ Altså/ Der ikke er flere regler for, at man ikke bare kan gøre det [udlede urensset spildevand i naturen]”. Her ses det, at eleven har forholdt sig til og udtrykker en følelse af undren eller bekymring over det usentimentalt faktuelle, at vi mennesker påvirker naturen med vores spildevand.

At eleverne på baggrund af ny viden og forståelse påvirkes til aktivt at tage stilling og handle, kan samtidig betragtes som kategorial dannelse som beskrevet i afsnit 5.2, hvor der både opstår material dannelse i form af viden om renseanlægget samt formal dannelse, da man kan se, at der *også* sker noget med eleven som person (Krogh, 2022, s. 17). Denne pointe fremgår også, da en elev udtaler: “Altså jo, jeg ved godt, man skal spare på vandet og sådan ikke have et vildt overforbrug, men jeg har ikke på DEN måde tænkt over det før.”. Eleven italesætter her forskellen på at vide, at man skal være bevidst om sit vandforbrug, og faktisk forstå, hvorfor man skal være bevidst om sit vandforbrug. Denne kategoriale dannelse udvikles samtidig med elevernes handlekompetence, da eleverne både har viden, indsigt og forståelse (material dannelse) for problemet og er motiverede og har tillid til at gøre en forskel eksempelvis at spare på vandet (formal dannelse).

8.1.3 Delkonklusion

Eleverne har alle været udsat for sanse- og følelsesmæssige indtryk af forskellig grad. Især fremhæver eleverne synet og lugten af afføring i indløbsvandet, hvilket i overensstemmelse med dunkel pædagogik kan betragtes som et møde med abnorme forhold. Eleverne nævner med forskellig grad af væmmelse alle hårbolden, der kan samle sig og blokere ristene på renseanlægget. I forlængelse heraf udviser eleverne handlekompetence, da de på et oplyst grundlag motiveres til at tage stilling og ændre adfærd, da de fortæller at de ikke længere smider hår i toilettet. Der rettes i den forbindelse opmærksomhed på elevernes baggrund for at handle, da denne beror på sympati med medarbejderne på renseanlægget og ikke på en forståelse og kærlighed for naturen. Enkelte elever udviser dog en begyndende forståelse for, at de er en del af et stort og komplekst system, der i sidste ende har betydning for naturen. Slutteligt bemærkes, at besøget har bidraget til elevernes kategoriale dannelse, da de på baggrund af ny viden og information udviser ændringer i synspunkter og holdninger.

8.2 Tema 2: Håb og handlekompetence

Med dette tema ønsker vi at belyse elevernes følelsesmæssige tilknytning til håb på baggrund af besøget, og hvordan dette bidrager til elevernes handlekompetence inden for bæredygtighed. Som redegjort for i teoriafsnittet fungerer det konstruktive håb som en drivkraft til udviklingen af elevernes handlekompetence, mens en fornægtelse i forhold til bæredygtighed kan munde ud i handlingslammelse, hvorved der er fravær af handlingskompetence. Der analyseres for tegn på konstruktivt håb, og om det er med til, jf. stk. 3 i Fælles mål for biologifaget, at påvirke elevernes tillid til egne muligheder for stillingtagen og handlen i forhold til en bæredygtig udvikling og menneskets samspil med naturen - lokalt og globalt (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019). Der analyseres samtidig efter tegn på fornægtelse med henblik på at imødekomme dette bedst muligt.

8.2.1 Tegn på konstruktivt håb

I vores empiri ser vi tydeligt i interview 2 med E3 og E4, at de to elever er opmærksomme på de bæredygtige tiltag, som er på renseanlægget. Herved ses det, at det fjerde kendetegn for dunkel pædagogik kommer i spil, da eleverne viser, at de har en realistisk og usentimental omgang med fakta om klima-, miljø-, og biodiversitetskrisen (Laugesen, 2023, s. 41). Eleverne påpeger, at det er smart, at man kan genbruge det frasierte sand som byggemateriale, og siger E4 om biogasanlægget: "Jeg blev da lidt fascineret af, at vores lort det kan blive brugt som, øhh, en klima-erstatning". Eleverne er begge to meget løsningsorienterede og kommer med forslag til, hvordan man kan frostsikre renseanlægget samt bygge tag over anlægget for at minimere oversvømmelsesrisikoen. Denne innovative tilgang stemmer godt overens med den tankegang, som fremføres i den nye generation af miljøundervisning jf. Breiting (2011). Her påtales det, at ingen ved, hvad der faktisk er den bedste løsning på de mange miljøproblemer, og at undervisningen derfor må sigte efter, at eleverne bevarer interessen for problemerne, således at de blandt andet kan påvirke udviklingen (Breiting, 2011). Det, at eleverne kommer med løsningsforslag, kan ses som et tegn på en interesse for at udvikle løsninger på miljøproblemerne. Yderligere viser dette også handlingskompetence ved, at eleverne har viden om problemet og motivation til at komme med løsningsforslag, som kunne være en mulig vej for fremtiden (Krogh, 2022, s. 58).

Denne løsningsorienterede tilgang, som eleverne viser, er netop det, der er fokus på ved det konstruktive håb jf. Ojala (Krogh, 2022, s. 62). Eleverne kan se, at der her er muligheder, som kan udvikles i fællesskab, hvilket Sinnes også peger som væsentligt for at

udvikle konstruktivt håb (Sinnes, 2020, s. 20). I interview 2 ses det, at E3 og E4 primært udviser konstruktivt håb. Dog siger E3, at der sikkert er mange, der smider hår og skrald i toilettet, hvilket også er et synspunkt E5 fremviser i interview 3. Dette peger lidt mere i retning af modløshed, hvilket belyses i nedenstående afsnit.

8.2.2 Tegn på fornægtelse

Ojala opdeler som sagt håb i konstruktivt og fornægtelse. Ved fornægtelse ses der helt bort fra problemet, hvilket der sandsynligvis kan være flere grunde til (Krogh, 2022, s. 62). Som beskrevet siger både E3 og E5 i to forskellige interviews, at der er mange, som smider skrald og hår i toilettet, så det er sikkert svært at gøre noget ved. Her udtrykker begge elever en modløshed overfor problemet, da de ser det som udfordrende at ændre adfærden hos så mange, der har en vane med at smide skrald og hår i toilettet, hvortil E3 siger: "Der er mange, der gør det. Det er svært at stoppe". Denne modløshed kan afspejle, at eleverne synes, det er et stort problem, og de derved oplever handlingslammelse. En lignende modløshed viser E6, som beskriver, at man ikke kan gøre noget ved, at renseanlægget oversvømmes.

En anden tilgang til at se bort fra problemet kan ses ved E1 og E4's store tillid til både renseanlægget og Danmark som land, hvortil E4 beskriver: "Samtidig så har vi et godt system i Danmark, så jeg tror på, at det ikke er noget, der sådan er farligt for os, men altså." De mener, at disse instanser tager hånd om problemerne. På denne baggrund underminerer E4, at det kan være farligt at udlede urensset spildevand, hvilket kan ses som en fornægtelse. Hertil kan der argumenteres for, at eleverne ikke får tillid til *egne* muligheder for stillingtagen og handlen i forhold til en bæredygtig udvikling jf. stk. 3 i biologi faghæftet (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019), da de har tillid til, at der er andre (Danmark eller renseanlægget), som løser problemet omkring oversvømmelser med udledning af urent spildevand til følge. I en international undersøgelse fra ICCS, hvor ca. 6.000 danske elever og i alt 94.000 elever deltog, viste det sig, at danske børn står stærkt, når det gælder om at have viden om demokrati og demokratiske spilleregler. Men når det kommer til at forstå sig som medspiller i demokratiet og have lyst til at handle og gøre en forskel for nærområdet eller samfundet, så halter de danske børn bagud i forhold til andre lande (Jensen, 2021, s. 101). Dette afspejles hos E1 og E4, at de har viden om, at staten eller renseanlægget nok skal tage hånd om de klimamæssige udfordringer, og eleverne tænker ikke, de kan gøre andet ved problemet end at lade være med at smide hår i toilettet. Derfor kan det diskuteres, om der er tale om et konstruktivt håb eller fornægtelse. Det, at eleverne har håb om at staten og

renseanlægget løser problemet, er på den ene side konstruktivt, da de tror problemet kan løses. På den anden side kan der argumenteres for, at de kun deltager i problematikken med håret, men ved problematikken omkring oversvømmelserne af renselanlægget, viser eleverne ikke stillingtagen eller handling i forhold til, hvordan de kan blive betydningsfulde i denne kontekst.

8.2.3 Delkonklusion

Eleverne viser tegn på konstruktivt håb ved at være løsningsorienterede og komme med innovative forslag til håndtering af miljøproblemer, hvilket afspejler deres interesse i at udvikle løsninger, hvilket viser handlingskompetence. Samtidig viser to elever en modløshed over for problemets omfang, idet de påpeger bekymring ved, at mange smider skrald og hår i toiletet, hvilket kan påvirke eleverne til fornægtelse. Yderligere udviser to elever tillid til, at andre instanser løser problemerne, hvilket kan underminere deres tillid til egne muligheder for at handle og påvirke bæredygtig udvikling, hvilket kan ses som en fornægtelse. Omvendt kan det også ses som en slags håb om, at staten og renselanlægget kan løse problemet. Denne tendens indikerer en modløshed over for at tage ansvar og gøre en forskel i samfundet, hvilket ifølge forskning er en udfordring for danske børn sammenlignet med andre lande.

8.3 Tema 3: Elevernes forhold til naturen og handlekompetence

Som nævnt i tema 1 viser det sig, at elevernes bevæggrunde for handling ikke bygger på forståelse for og kærlighed til naturen. Ifølge Laugesen (2023, s. 34) er elevernes forhold til naturen en vigtig del af bæredygtighedsundervisningen, hvis elever skal udvikle handlekompetence, og dunkel pædagogik stiler derfor også efter at udvikle elevernes øko-literacy (Laugesen, 2023, s. 39). I dette afsnit ønsker vi derfor at belyse, hvorfor besøget ikke lykkes med at lade elevernes udvikling af handlekompetence bygge på en forståelse for og kærlighed til naturen snarere end omsorg for medarbejderne.

8.3.1 Funktionalistisk natursyn

Som det ses i kapitlet “Resultater fra behandling af interviews”, beskriver alle eleverne (pånær én) naturen med positive oplevelser. De fem elevs beskrivelse af deres forhold til naturen stemmer godt overens med et funktionalistisk natursyn, hvor der er fokus på at bruge naturen rekreativt. Dette natursyn centrerer sig om, hvad man kan opleve og gøre i naturen, eksempelvis at tage til stranden, hygge sig med familien, gå ture i skoven, gå længere

vandreruter osv. (Andersen & Linderoth, 2018, s. 161). Natursynet fokuserer altså i højere grad på, hvordan vi som 'brugere' af naturen får mest muligt ud af den og i mindre grad på, hvad der er bedst for naturen i sig selv. Når Laugesen snakker om en re-sensibilisering over for ikke-menneskelige forhold, så er det jo netop en betoning af vigtigheden af at erkende, at vi også skal have naturen selv for øje. Disse tanker stemmer i stedet overens med et økologisk natursyn. Det økologiske natursyn beskrives som, at der er en grænse for, hvor meget vi kan påvirke naturen. Her betragtes mennesker som en integreret del af naturen, og alt hvad mennesker gør, får konsekvenser for naturen (Andersen & Linderoth, 2018, s. 161). Det er desuden vores vurdering, at dette natursyn stemmer godt overens med netop det økologiske aspekt af bæredygtighedsbegrebet, der blev defineret i kapitel 3. Af disse årsager tyder det på, at besøget på renseanlægget med fordel kunne lægge mere op til udviklingen af et økologisk natursyn ved eksempelvis at fortælle om eutrofieringen af Brabrand Sø, der har resulteret i et kollapset økosystem og et omfattende oprydningsarbejde.

8.3.2 Problemet for naturen fremstår ikke ved besøget

På trods af at de fem elever udviser overordnet positive syn på naturen, formår ingen af eleverne at sammenkoble besøget på renseanlægget med anlæggets betydning for naturen. En begyndende erkendelse af denne betydning opstår dog under interview 2, hvor E3 beskriver: "Jeg tror natur og lort i, lort i toilettet. Ja/ Jeg forbinder det ikke rigtig med hinanden, men øhh, måske man skulle gøre det [L: Ja]. Jeg er bare ikke rigtig kommet så langt endnu." Dette udsagn kan være et eksempel på, at eleven under interviewet selv begynder at se nye sammenhænge jf. Kvale og Brinkmanns andet analysetrin (2009, s. 217). Dette kan tyde på, at der er potentiale for, at eleverne kan forstå renseanlæggets betydning for naturen, men at det er vanskeligt for dem at erkende på egen hånd. Som lærer må man derfor være opmærksom på, at hvis man ønsker, at eleverne skal nå til denne erkendelse, må man støtte dem, eksempelvis ved at give en historisk fortælling om, hvordan det så ud omkring deres skole, inden der kom renseanlæg.

En faktor som kunne spille ind på, at eleverne ikke får lavet koblingen mellem renseanlægget og dets betydning for naturen, kunne være, at det ikke var tydeligt, hvilken konsekvens urensset spildevand har for naturen. Her kunne man med fordel inddrage mere realistisk og usentimental omgang med fakta om klima-, miljø-, og biodiversitetskrisen jf. dunkel pædagogiks fjerde kendetegn (Laugesen, 2023, s. 41). Herved vil man som elev formentlig lettere kunne få indsigt i, hvilken betydning renseanlægget har for naturen.

Inddragelsen af disse fakta kan både gøres før, under og efter besøget, eksempelvis ved at italesætte, at udledning af organisk stof kan medføre iltsvind.

En anden grund til at eleverne ikke skaber denne forbindelse kan være, at besøget kun i begrænset omfang sætter dem i forbindelse med ikke-menneskelige forhold. Den potentielt negative indflydelse, renseanlægget kan have på den omkringliggende natur og dens økosystemer, bliver en fjern og abstrakt størrelse for eleverne, da de ikke konfronteres direkte med den. Resultatet bliver, at elevernes bekymring centrerer sig om sympati for medarbejderne på anlægget og dermed menneskelige forhold. For at fremelske forståelse for og kærlighed til naturen tyder det på, at man må facilitere en mere direkte konfrontation med den. Det kunne være ved (også) at besøge en nærliggende å og bestemme vandkvaliteten, se dykkervideoer fra danske farvande med iltsvind eller dødt marint liv i strandkanten.

Én af de adspurgte elever giver udtryk for at have et dårligt forhold til naturen, hvilket gør det mere udfordrende at udvikle denne elevs biofili. Vi ønsker hertil at klargøre, at vi ikke ser det som en nødvendighed, at eleven kommer til at elske at opholde sig i naturen og være den helt store outdoor-type. Men vi ser det som afgørende, at eleven kan se en værdi i den store økologiske sammenhæng som naturen indeholder, og hvordan dette er afgørende for både elevens og kommende generationers liv.

8.3.3 Delkonklusion

Eleverne giver udtryk for at have et funktionalistisk natursyn. En undervisning, der sigter efter at beskæftige sig med det økologiske aspekt af bæredygtighedsbegrebet, er dog i højere grad i overensstemmelse med et økologisk natursyn. Dette hænger i høj grad sammen med det dunkel-pædagogiske sigte om, at sensibilisere eleverne over for ikke-menneskelige forhold.

Det tyder samtidig på, at ingen af eleverne formår at koble besøget på renseanlægget sammen med dets betydning for naturen og dens økosystemer. En enkelt elev udviser undervejs i interviewet begyndende forståelse herfor, men det er tydeligt, at eleverne skal støttes for at opnå denne erkendelse. At eleverne ikke formår at danne koblingen mellem renseanlægget og naturen kan skyldes, at besøget kun i begrænset omfang satte dem i forbindelse med ikke-menneskelige forhold. Det tyder på, at der skal en mere direkte konfrontation til med naturen, for at fremelske forståelse for og kærlighed til den.

8.4. Centrale pointer fra analysen

I dette afsnit opsummeres udvalgte pointer, så de fremstår tydeligt, da det især er disse pointer, der tages med videre i projektet. Ud fra analysen kan det konkluderes, at elevernes sanser og følelser blev påvirket, hvilket blandt andet medførte, at de udviklede deres handlekompetence. At inddrage elevernes sanser og følelser i undervisningen, ønsker vi derfor at lægge vægt på. Derudover har analysen vist, at man som lærer må støtte eleverne i at forstå sammenhængen mellem renseanlægget og naturen. Mere generelt må man støtte eleverne i at se sammenhængen mellem fagets indhold og naturen, hvis økologisk bæredygtighed skal være tydelig for eleverne. For os at se, kan det at skabe stærke æstetisk-affektive oplevelser i undervisningen, samt sammenkoble indholdet med bæredygtighed, være et dilemmafyldt forehavende for biologilæreren, da 37 procent af unge (som nævnt i indledningen) bekymrer sig om klimakrisen (Ritzau, 2023).

9. Diskussion

Projektet har hidtil belyst, hvordan elevernes sanser og følelser kan inddrages med henblik på at udvikle deres handlekompetence inden for bæredygtighed. Med udgangspunkt i dette arbejde er vi blevet særligt opmærksomme på, at inddragelsen af intense sanse- og følelsesmæssige oplevelser kan være et dilemmafyldt forehavende for biologilæreren at navigere i. Vi ønsker derfor i dette kapitel at diskutere udvalgte emner, der kan give anledning til udfordringer for biologilæreren i arbejdet med at inddrage dunkel-pædagogiske elementer i undervisningen.

Psykisk mistrivsel blandt unge

I dunkel pædagogik er det grundlæggende, at der i undervisningen “arbejde[s] med stærke æstetisk-affektive oplevelser med ikke-menneskelige forhold som middel til at nogen får realistisk indblik i de faktiske forhold vedrørende planetære og/eller kosmiske omstændigheder.” (Laugesen, 2023, s. 41). Hertil kan det diskuteres, om det at arbejde med stærke æstetiske-affektive oplevelser, som ifølge Laugesen (2021, s. 71) også gerne må være ubehag, frygt og bekymring, stemmer godt overens med den generation af unge, som går i folkeskolen nu. Ud fra en panelundersøgelse udgivet af VIVE i 2022, hvor 6.276 respondenter deltog fra fem årgange (3, 7, 11, 15 og 19 år), kan det konkluderes, at 25 procent af de 15-19-årige svarer, at de på et tidspunkt har haft en psykisk lidelse (VIVE, 2022, s. 164). Det er altså hver fjerde elev i denne aldersgruppe, som oplever eller har oplevet psykisk mistrivsel. Man kan derfor stille sig skeptisk overfor at inddrage stærke (til tider negative) følelser i forbindelse med undervisningen i bæredygtighed, da flere i klassen statistisk set i forvejen er udfordret følelsesmæssigt. På den anden side kan emnet ikke undgås, selvom det kan vække følelser af negativ karakter. Ifølge den hollandske professor Gert Biesta må undervisningen gerne præsentere stof, som yder modstand. Som lærer må man hjælpe eleverne til at forblive i den zone, hvor der opleves modstand. Herved sigtes der efter, at modstanden håndteres konstruktivt, da dette glæder eleverne senere i livet, hvor de skal kunne indtræde i og være i verden (Biesta, 2015, s. 113).

Verdens vigtigste plan

Derudover viser tilblivelsen af FN's 17 Verdensmål også alvoren omkring emnet bæredygtighed. I bogen *Håbets og handlingens pædagogik* omtaler Thomas Ravn-Pedersen

Verdensmålene som 'verdens vigtigste plan' i bogens kapitel 1 (Ravn-Pedersen, 2021). Derudover beskriver Kathrine Richardson i bogens kapitel 2, at vi kan se jordens ressourcer som en valuta, og at vi er ved at tømme bankkontoen (Richardson, 2021). Alligevel oplevede Kristian i sin praktik, at nogle elever gav udtryk for, at deres forældre tvivlede på, hvorvidt klimaforandringerne er menneskeskabte. Dette viser, at der i samfundet ikke er enighed om, i hvor høj grad og hvordan vi bør ændre adfærd i en bæredygtig retning for at imødekomme problemet. Netop denne uvished omkring, hvordan fremtiden gribes bedst muligt an, er indlejret i det, Breiting omtaler som det nye paradigme (Breiting, 2011). Af denne årsag kan det blive individuelt og personligt, hvordan man forholder sig til bæredygtig udvikling. Derfor kan man som lærer (og elev) stå i en skrøbelig situation, hvor man blotter personlige værdier, når der i undervisningen inddrages bæredygtighed. Til at imødekomme denne problematik, hvor undervisningen omhandler spørgsmål, hvor der ikke er et facit, har vi ladet os inspirere af tre positioner, man som lærer kan indtage i klassedebatter. Disse beskrives af Pernille Ulla Andersen og Ulla Hjöllund Linderoth i deres bog *Biologididaktik* (Andersen & Linderoth, 2018, s. 44-45). De tre positioner, man som lærer kan skifte mellem, når der i biologiundervisningen diskuteres dilemmaer, er: den neutrale ordstyrer, djævlens advokat og læreren viser sine egne holdninger og synspunkter (Andersen & Linderoth, 2018, s. 44-45). Hertil påpeger Andersen og Linderoth (2018, s. 45), at selvom disse dilemmaer kan være svære, må man ikke undgå dem i biologiundervisningen, da de bidrager til en vigtig dimension i faget, som gør faget levende og relevant for eleverne.

Et nyt verdensbillede

Ovenstående taler godt ind i flere af elementerne fra dunkel pædagogik – blandt andet det fjerde kendetegn, hvor der beskrives, at man skal have en realistisk og usentimental omgang med fakta om klima-, miljø-, og biodiversitetskrisen (Laugesen, 2023, s. 41). Denne realistiske indsigt i miljø-problemets alvor og viden må ikke skjules for eleverne, men skal præsenteres alderssvarende (Laugesen, 2021, s. 71). Yderligere argumenterer professor Steen Hildebrandt for, at hvis Verdensmålene skal være holdbare på sigt, så må der et nyt verdensbillede til, som indeholder et natursyn, hvor mennesket skal leve på jorden med respekt for dyr, planter og andre mennesker. Hertil beskriver Hildebrandt, at man må forsøge at gøre op med antropocentrismen, hvor mennesket er målet med alting på bekostning af den øvrige verden (Hildebrandt, 2021, s. 68). At inkorporere et nyt verdenssyn kan for os som kommende lærere virke som et uoverskueligt projekt. Alligevel mener vi, at det er godt have

med sig i tankerne. Dette kunne man fx inkorporere i sin undervisning ved at inddrage rollespil, hvor eleverne ud fra en rolle med “det nye verdenssyn” skal argumentere for eller imod en sag.

Handleerfaringer

Yderligere fremhæver Elf i en af delkonklusionerne fra GOG vigtigheden i, at bæredygtighedsundervisningen bør forankre sig i lokale og nærværende forhold (Elf & Laugesen, 2022). Dette begrundes med, at unge let kan føle sig magtesløse, når klimaspørgsmål bliver for store og abstrakte, hvorved der kan opstå spørgsmål som: “hvad kan jeg selv gøre for at afhjælpe problemet?” (Elf & Laugesen, 2022). I den forbindelse bliver Kroghs ekstra dimension om handleerfaringer særlig relevant (Krogh, 2022, s. 59). Det kan dog synes vanskeligt at inddrage små projekter som at bygge insekthoteller, sortere affald og lave klimavenlige madplaner i biologiundervisningen samtidig med, at undervisningen skal leve op til Biologifagets Formål, og eleverne kun har få lektioner om ugen. Alligevel mener vi, at det er vigtigt at give eleverne handleerfaring, trods tiden kan være knap. Hertil påpeger Laugesen også, at bæredygtighedsundervisningen ikke kun skal varetages af skolens naturfag, men at alle skolens fag skal bidrage til denne læring (Laugesen, 2023). For at imødekomme dette kunne man i skolen forsøge at bringe denne handleerfaring i spil i tværfagligt arbejde samt ved at inddrage nærmiljøet.

Interesse fra eleverne

I panelundersøgelsen fra VIVE viser det sig, at 58 procent af de 15-årige svarer, at de interesserer sig for det samfundsmæssige spørgsmål omkring klima og miljø (VIVE, 2022, s. 150). Dermed viser statistikken, at mere end halvdelen af klassen ser en relevans i at beskæftige sig med dette emne, hvilket er med til at skabe gode betingelser for læring.

10. Handleanvisninger

I dette kapitel vil vi præsentere vores handleanvisninger, som bygger på centrale pointer fra analysen og diskussionen. Derudover præsenteres et inspirationshæfte, som handleanvisningerne udformes i.

I analysen finder vi, at man som lærer må støtte eleverne i at forstå sammenhængen mellem renseanlægget og naturen. Hvis denne sammenhæng mellem fagets indhold og bæredygtighed skal være tydelig for eleverne, ser vi to muligheder. Den første er at omlægge faget, så hovedfokuset er bæredygtighed. Dette vil dog være en kontroversiel ændring og kræve en større gentænkning af folkeskolen som institution (Elf & Laugesen, 2022). Den anden mulighed er knap så kontroversiel, og forsøger at inkorporere bæredygtighed i det allerede eksisterende indhold i biologiundervisningen. I handleanvisninger vil vi dermed bestræbe os på at indføre elementer fra dunkel pædagogik med henblik på at udvikle elevernes handlekompetence inden for bæredygtighed. Vi har dog for øje, at det varierer i hvor høj grad dette er muligt, da vi som lærere skal sørge for at undervisningsindholdet stemmer overens med Fælles Mål for biologifaget. Vores handleanvisninger forsøger derfor at sammenkoble teorigrundlaget, pointer fra analysen og pointer fra diskussionen med lovbestemmelserne for faget.

10.1 Inspirationshæfte

Vi har samlet vores handleforslag i et inspirationshæfte (se bilag 5), hvor den primære modtager er biologilæreren. Hæftet bestræber sig på at bidrage til en biologiundervisning, hvor elevernes sanser og følelser inddrages med henblik på, at de udvikler handlekompetence inden for bæredygtighed. Inspirationshæftet består af:

1. Generelle anbefalinger til læreren.
2. Et eksempel på inddragelse af bæredygtighed inden for hvert hovedområde i biologifaget.
3. Tre centrale refleksionsspørgsmål, som et værktøj til at inddrage bæredygtighed i den eksisterende biologiundervisning

10.1.1 Generelle anbefalinger til læreren

Inspirationshæftet indledes med generelle anbefalinger, man som biologilærer bør være opmærksom på, når der gennem dunkel pædagogik implementeres bæredygtighed i den daglige biologiundervisning. De generelle anbefalinger er lavet til læreren, da det kan være et dilemmafyldt og personligt emne at inddrage i den daglige undervisning. Anbefalingerne er følgende:

- Italesæt følelsen af kognitiv dissonans.
- Fremhæv positive historier omkring bæredygtig udvikling med henblik på at give konstruktivt håb.
- Udfordr det antropocæne verdenssyn eksempelvis med inddragelsen af rollespil.
- Overvej at indgå i forskellige roller i klassedebatter.
- Forsøg at give eleverne handleerfaring. Da dette kan være tidskrævende, kan det inddrages i et tværfagligt samspil.

10.1.2 Inddragelse af bæredygtighed inden for hvert hovedområde i biologi

Inden for hvert hovedområde i biologifaget har vi udviklet før- og/eller efter-øvelser til typiske aktiviteter. Vi har valgt at tage afsæt i allerede kendte øvelser i biologifaget for at gøre det tydeligt for biologilæreren, at det er muligt at implementere bæredygtighed i den allerede eksisterende undervisning. I vores handleforslag forsøger vi at opfylde nedenstående punkter:

- 1) Inddragelse af dunkel pædagogik for at skabe sans- og følelsesmæssige oplevelser.
- 2) Handleforslagene sigter efter at demonstrere en redidaktisering af allerede kendte aktiviteter inden for hvert af de fire vidensområder.
- 3) Sammenhæng mellem indhold og bæredygtighed.
- 4) Forslag til relevante handleerfaringer, eleverne kan få gennem undervisningen.

Vi vil vise et eksempel på en redidaktisering af en aktivitet inden for emnet “celler, mikrobiologi, bioteknologi”, hvor en klassisk øvelse er et konserveringsforsøg.

Celler, mikrobiologi, bioteknologi Efter-øvelse til: konserveringsforsøg	
Dunkel pædagogik	Ved forsøget kan der laves en sukkeropløsning i vand med 0%, 10% og 50% sukker, hvori der lægges et jordbær. Efter nogle dage observerer man mugdannelsen på jordbærrene. Den intense oplevelse kommer, når man ser, at jordbærret i 0% og 10% sukkeropløsning er ildelugtende og er gået i forrådnelse.
Sammenhæng mellem indhold og bæredygtighed	Til efter-øvelsen laves opgavearket (se bilag 6), hvor eleverne skal reflektere over, hvordan konserveringsprocesser kan medvirke til at stoppe madspild. Herefter laves der en fælles opsamling på klassen.
Handleerfaring	<p><u>Tværfagligt</u>: madkundskab - konservering af fødevarer.</p> <p><u>Nærområde</u>: giv eleverne for som lektier, at de næste gang de handler, skal tage billeder af 3-5 madvarer, som er konserveret.</p> <p><u>Dagligdag</u>: nogle elever vil måske have mulighed for og lyst til at konservere fødevarer i deres fritid eller kender det fra hjemmet. Overvej at lave marmelade eller lign. i undervisningen eller til en fagdag.</p>

10.1.3 Tre centrale refleksionsspørgsmål til at inddrage bæredygtighed i den eksisterende biologiundervisning

I inspirationshæftet ses, hvordan fire typiske aktiviteter kan redidaktiseres med henblik på at udvikle elevernes handlekompetence inden for bæredygtighed. Dette er dog ikke kun muligt ved disse fire aktiviteter, men kan lige såvel forsøges indtænkt i større eller mindre grad i andre aktiviteter. Derfor har vi udarbejdet tre spørgsmål med relevante overvejelser, man som lærer kan bruge, hvis man ønsker at give eleverne intense sanse- og følelsesmæssige oplevelser med henblik på at udvikle elevernes handlekompetence inden for bæredygtighed. Overvejelserne er følgende (og er uddybet og specificeret i inspirationshæftet):

- Hvordan kan eleverne få en sanse- og følelsesmæssig oplevelse?
- Hvordan kan indholdet inddrage økologisk bæredygtighed?
- Hvordan kan aktiviteten give eleverne handleerfaring inden for bæredygtighed?

11. Konklusion

Som biologilærer kan man med udgangspunkt i tilgangen dunkel pædagogik inddrage elevernes sanser og følelser i undervisningen. Den grundlæggende tanke består i, at eleverne får stærke æstetiske-affektive oplevelser, som kan bidrage til en re-sensibilisering over for ikke-menneskelige forhold, med henblik på at udvikle elevernes handlekompetence inden for bæredygtighed. I projektet har vi valgt et besøg på Viby Renseanlæg som baggrund for vores indsamlede empiri. Dette besøg indeholder nemlig flere elementer fra dunkel pædagogik. Vi har interviewet seks elever, der har været på besøg på Viby Renseanlæg. Ud fra en analyse af disse resultater konkluderes det, at besøget lykkedes med at inddrage elevernes sanser og følelser samt udvikle elevernes handlekompetence, da de ændrede deres adfærd ved at tage stilling og handle på et oplyst grundlag. Det tyder dog også på, at elevernes bevæggrund for handling var sympati for medarbejderne på renseanlægget snarere end en forståelse af renseanlæggets betydning for naturen. Som lærer kan man imødekomme denne udfordring ved at støtte eleverne i at se sammenhængen mellem fagets indhold og naturen. På baggrund af analysen diskuteres, hvilke dilemmaer læreren kan stå over for ved at inddrage den dunkel-pædagogiske tilgang samt ved generelt at inddrage bæredygtighed i undervisningen. Disse fund har skabt baggrund for vores handleforslag, som er præsenteret i et inspirationshæfte. I dette hæfte sigtes der mod, at typisk indhold i biologiundervisningen redidaktiseres, og der præsenteres generelle anbefalinger til, hvordan biologilæreren bedst muligt kan inddrage elevernes sanser og følelser med henblik på at udvikle elevernes handlekompetence inden for bæredygtighed.

12. Perspektivering

Et af projektets opmærksomhedspunkter er, at man som lærer må forsøge tydeligt at fremhæve og støtte eleverne i at se sammenhæng mellem undervisningens indhold og naturen med henblik på, at eleverne udvikler handlekompetence inden for bæredygtighed. Hertil påpeger projektet, at man bør inddrage og henvise mere direkte til naturen. Netop det at inddrage naturen i undervisningen er et centralt element i den didaktiske tilgang udeskole. Derudover har udeskoletilgangen fokus på, at læring med fordel kan ske ved at opleve med egen krop (Damsgaard, 2022). Dette tyder på, at der kan trækkes flere tråde mellem vores projekt og udeskoletilgangen, som kunne være spændende at se nærmere på.

13. Litteraturliste

- Andersen, H. (2009). *kognitiv dissonans - Se definition og eksempler - lex.dk*. Den Store Danske. Set 21. marts, 2024, fra https://denstoredanske.lex.dk/kognitiv_dissonans
- Andersen, P. U., & Linderøth, U. H. (2018). *Biologididaktik: mellem fag og didaktik*. Hans Reitzels.
- Biesta, G. (2015). Hvad skal vi stille op med børnene? Om uddannelse, modstand og dialogen mellem barn og verden. I J. Klitmøller & D. Sommer (Eds.), *Læring, dannelse og udvikling* (s. 105-121). Hans Reitzel.
- Børne- og Undervisningsministeriet. (2006). *Folkeskoleloven*. Retsinformation. Set 27. marts, 2024, fra <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/90>
- Børne- og Undervisningsministeriet. (2019). *Biologi*. Emu.dk. Set 27. marts, 2024, fra https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Gsk_fagh%C3%A6fte_biologi.pdf
- Breiting, S. (2011). Et paradigmeskift for miljøundervisning. I K. K. B. Dahl, J. Læssøe, & V. Simovska (Eds.), *Essays om dannelse, didaktik og handlekompetence: inspireret af Karsten Schnack* (s. 93-104). Forskningsprogram for Miljø og Sundhedspædagogik, Danmarks Pædagogiske Universitetsskole.
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (Eds.). (2020). *Kvalitative metoder: en grundbog*. Hans Reitzel.
- Canger, T., & Kaas, L. A. (2021). *Praktikbogen: didaktik, klasseledelse og relationsarbejde*. Hans Reitzel.
- Dahl, K. K. B., Læssøe, J., & Simovska, V. (Eds.). (2011). *Essays om dannelse, didaktik og handlekompetence: inspireret af Karsten Schnack*. Forskningsprogram for Miljø og Sundhedspædagogik, Danmarks Pædagogiske Universitetsskole.

Damsgaard, C. (2022). *Hvad er udeskole?* Emu.dk. Set 25. april, 2024, from

<https://emu.dk/grundskole/sundheds-og-seksualundervisning-og-familiekundskab/maddannelse-i-praksis/hvad-er-0>

Eistrup, A., Nyby, T. K., Lindberg, S., & Hansen, S. G. (2016). *HÅNDBOG I*

BØRNEINDDRAGELSE (1st ed.). Børnerådet.

Elf, N., & Laugesen, M. H.-L. (2022). *Klimaforandringer skal på skoleskemaet - SDU*.

Syddansk Universitet. Set 19. april, 2024, fra

<https://www.sdu.dk/da/nyheder/klimaforandringer-paa-skoleskemaet>

Engsig, T. T. (Ed.). (2017). *Empiriske undersøgelser og metodiske greb: grundbog til de*

pædagogiske professionsuddannelser. Hans Reitzel.

Hildebrandt, S. (2021). Verdensmålene i etisk og pædagogisk perspektiv. I A. Højholdt & T.

Ravn-Pedersen (Eds.), *Håbets og handlingens pædagogik* (s. 57-71). Hans Reitzel.

Jensen, L. L. (2021). Politisk dannelse og medborgerskab. I A. Højholdt & T. Ravn-Pedersen

(Eds.), *Håbets og handlingens pædagogik* (s. 98-111). Hans Reitzel.

Krogh, L. B. (2022). *Naturfaglig dannelse*. Aarhus Universitetsforlag.

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Interview: introduktion til et håndværk*. Hans Reitzel.

Laugesen, M. H.-L. (2021). Der er følelser i det - Om bæredygtighedsundervisningens

sanseligt-affektive dimension. I *Liv i Skolen*. VIA Efter- og videreuddannelse.

Laugesen, M. H.-L. (2023). Dunkel pædagogik i tværfagligt samspil - om sanser og følelser i

klima-, miljø-, og bæredygtighedsundervisningen. *MONA*, (4).

Lund, J. H., & Rasmussen, T. N. (2006). *Almen didaktik - i læreruddannelse og lærerarbejde*.

Kvan.

Lysgaard, J. A., Bengtsson, S., & Laugesen, M. H.-L. (2019). *Dark Pedagogy: Education,*

Horror and the Anthropocene. Springer International Publishing.

Lysgaard, J. A., & Laugesen, M. H.-L. (2024, February 19). *Uddannelse for bæredygtig*

udvikling: Udfordringer og muligheder - Pædagogik og didaktik - GRUNDSKOLE.

Emu.dk. Set 27. marts, 2024, fra

<https://emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/didaktiske-tilgange/uddannelse-baeredygtig-udvikling-udfordringer>

Mottelson, M., & Muschinsky, L. J. (2020). *Undersøgelser - videnskabsteori og metode i pædagogiske studier.* Hans Reitzel.

Ravn-Pedersen, T. (2021). Verdens vigtigste plan. I A. Højholdt & T. Ravn-Pedersen (Eds.), *Håbets og handlingens pædagogik* (s. 25-41). Hans Reitzel.

Richardson, K. (2021). Et systemisk blik på klima og bæredygtighed. In A. Højholdt & T. Ravn-Pedersen (Eds.), *Håbets og handlingens pædagogik* (s. 43-54). Hans Reitzel.

Ritzau. (2023, 4. juli). *Hver tredje skoleelev oplever bekymringer om klimakrisen i hverdagen.* Folkeskolen.dk. Set 27. marts, 2024, fra

<https://www.folkeskolen.dk/baeredygtighed-borneliv-klima/hver-tredje-skoleelev-oplever-bekymringer-om-klimakrisen-i-hverdagen/4722791>

Sinnes, A. (2020). *Action, takk!* Gyldendal.

VIVE. (2022). *Børn og unge i Danmark: Velfærd og trivsel 2022.* VIVE - Det Nationale Forsknings- og Analysecenter for Velfærd.

14. Bilag

Bilag 1: Beskrivelse af besøg på Viby Renseanlæg

Beskrivelse af besøg

Besøget startede med at underviseren (hun) fra Viby Renseanlæg gav et fælles oplæg. Her forklarede hun de tre rensningsprocesser, som sker i reseauanlægget (hhv. mekanisk-, biologisk- og kemisk rensning). Underviseren formidlede ved hjælp af powerpoint, samt lavede hun et eksempel på spildevand, hvor hun tog en glaskande, hvori hun kom "ingredienser fra vores morgen". Det bestod af toiletpapir, håndsæbe, tandpasta, havregryn og kaffe, og så blev det rørt rundt til en brun masse, der skulle illustrere spildevand. Derudover viste hun også videoer af forskellige mikroorganismer, som levede i vores vand. Efterfølgende skulle vi på rundvisning på reseauanlægget, som foregik ved, at vi alle havde et headset på, hvori vi kunne høre underviserens forklaringer. Rundvisningen startede, hvor spildevandet kom ind til reseauanlægget. Her lugtede det, og man kunne se afføring, tamponer og lignende svømme rundt i det gråbrune vand. Herefter så vi den mekaniske rensning, hvor underviseren forklarede, hvordan store hårbolde kunne skabes og stoppe deres rist, således nogle af medarbejdere måtte iføre sig beskyttelsesdragter, og hoppe ned til risten ved spildevandet for at fjerne de enormt store hårbolde. Hun påpegede derfor vigtigheden i at undgå at skylle hår ud i toilettet. Derudover forklarede hun også, at vatpinde sagtens kunne smutte igennem risten, da en vatpind er meget tynd. Herefter så vi deres biogasanlæg og efterfølgende de store kar, hvor den biologiske rensning sker ved udnyttelse af mikroorganismer. Efterfølgende så vi karret til den kemiske rensning, hvor spildevandet igen så helt klar ud. Afslutningsvis så vi udløbet, hvor vandet kom tilbage i åen.

Undervejs på rundvisningen så vi også halmballer som var sat op, for at forsøge at undgå oversvømmelser af reseauanlægget, da reseauanlægget oplevede, at ved store mængder nedbør kan de ikke følge med til at rense vandet, og derfor "løber" reseauanlægget over, hvilket ikke er godt. Underviseren fortalte også om det økonomiske aspekt. Man måler spildevandets renhed på nogle parametre, men man kan selvfølgelig ønske sig, at vandet er endnu renere, når man leder det tilbage til naturen, men det vil dermed så blive endnu dyrere for os forbrugere.

Bilag 2: Interviewguide

	<p>Indledende replik - til eleverne (2 min)</p> <p>Vi er lærerstuderende og skal lave en opgave, hvor vi vil undersøge noget omkring bæredygtighed i biologifaget. Ud fra vores undersøgelse vil vi gerne spørge jer omkring, hvilke følelser og sanseoplevelser I havde, da I var på besøg på Viby Rensningsanlæg, og om hvordan besøget har påvirket jer efterfølgende.</p> <p>Vi har en række spørgsmål og I skal bare svare så godt I kan - der er ingen forkerte eller rigtige svar. Vi har også været på besøg på renseanlægget, så vi kender godt til besøget ved Viby Renseanlæg.</p>			
Emner	Forskningsspørgsmål	Interviewspørgsmål	Opfølgende spørgsmål	Hukommelsesvækkelse
Intro (2 min)	Er der noget følelses- eller sansemæssigt, der er blevet lagret særligt i elevernes hukommelse?	<ul style="list-style-type: none"> Hvad husker I særligt fra jeres besøg på Viby rensningsanlæg? Prøv at nævne 2 ting hver især. 	<ul style="list-style-type: none"> Hvorfor tror du, det er lige præcis det du husker? 	
Sanser (fokus på syns- og lugtesans) (4 min)	Hvilke sanser blev bragt i spil på elevernes besøg på Viby Rensningsanlæg?	<ul style="list-style-type: none"> Vi har jo 7 sanser, der involverer synet, hørelsen, smagen, lugtesansen, kropsans, balancesansen og følesansen. Prøv at beskrive en situation hvor jeres sanser blev vækket/stimuleret? <p>Evt. men obs. ledende:</p> <ul style="list-style-type: none"> Oplevede du, at der var noget der lugtede eller duftede? Så du noget som gjorde indtryk? 	<p>Hvis ja:</p> <ul style="list-style-type: none"> I hvilken situation? Hvad tænkte du om dette? 	<p>Ved indledningen af spildevandet kunne man se og lugte afføring, tamponer o.lign.</p> <p>Mekanisk rensning - fjernelse af slam, lugtede kraftigt</p>
Følelser (4 min)	Hvilke følelser blev bragt i spil hos eleverne ved besøget på Viby Rensningsanlæg?	<ul style="list-style-type: none"> Når vores sanser bliver aktiveret, kan det vække nogle følelser. Kan du beskrive om og evt. hvordan dine 	<p>Hvis ja:</p> <ul style="list-style-type: none"> I hvilken situation? Hvordan tror du det 	Betydning af rensingsanlægget for ens hverdag: rent drikkevand, mindske af

		<p>følelser var? Fx om du blev glad, ked af det, imponeret, chokeret osv.</p> <p>Evt. for præcisering:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fik du nogle positive følelser fx håbeful, glæde, imponeret? • Fik du nogle negative følelser fx vrede, ked af det, noget du synes der var dumt? • Var der noget der gjorde dig chokeret eller overrasket? • Blev du på noget tidspunkt nervøs/bekymret/bange? 	kan være (at du fik den følelse)?	<p>sygdomme, rent hav til at bade i</p> <p>Biogasanlæg - lille udledning af metan + grøn energi</p> <p>Hårbolden</p> <p>Mikroorganismene</p> <p>Medicinrester - ikke alle stoffer man kan fjerne</p> <p>Oversvømmelse - for meget vand, leder vandet forbi rensningsanlægget</p>
Handlekompetence (4 min)	<p>Har besøget givet eleverne viden og/eller lyst og vilje til at ændre deres adfærd?</p> <p>Har besøget påvirket elevernes tillid og motivation til egne muligheder for at påvirke problemstillingen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prøv at nævne to ting du lærte ved besøget. • Har du ændret noget i din hverdag efter besøget? 	<p>Ja: hvorfor og hvad?</p> <p>Nej: hvorfor?</p>	Undgå vatpinde og hår i spildevandet
Forhold til naturen	Hvad er elevernes grundlæggende forhold til naturen, og hvordan har besøget på rensningsanlægget påvirket dette?	<ul style="list-style-type: none"> • Hvordan er dit forhold til naturen? • Ændrede dit forhold til naturen sig efter besøget til rensningsanlægget? 	<ul style="list-style-type: none"> • Er der noget du særligt kan lide ved naturen? 	Fx da du så spildevandet, mekanisk rensning, ristene, badevands-situationen

Bilag 3: Kortlink bilags-dokument

For at sigte efter at øge undersøgelsens transparens, ønsker vi at give adgang til vores indsamlede empiri. I bilags-dokumentet ses den fulde interviewguide, transskribering af de tre interviews, og resultater fra behandling af indsamlet empiri med citater.

Dette dokument kan findes via følgende link: kortlink.dk/2pzs2

Bilag 4: Udklip af kodet interview

Kodningskategorier	Forklaring af forkortelser
Sanser : sanser er i spil og tale om sanser.	L : Lea (interviewer)
Følelser : tegn på følelser og konkrete følelser.	K : Kristian (interviewer)
Handlekompetence : Tegn på ny viden og forståelser, eventuelt med ændret adfærd eller tankegang til følge, samt fravær af disse.	E1 : Elev 1
Forhold til naturen : beskrivelse af elevens forhold til naturen.	E2 : Elev 2
	E3 : Elev 3
	E4 : Elev 4
	E5 : Elev 5
	E6 : Elev 6

Eksempel 1

L: Var der noget sådan/ Havde I nogle sådan/ Ja, tanker og følelser omkring den [hårbolden], altså andet end i synes den var lidt ulækker?

E2: Altså jeg fik meget ondt af de mennesker, der har det som job [**E1**: Jaer], fordi hun fortalte, at det var mennesker, der skulle have sådan nogle dragter på, og de skulle ned i det der og fiske dem op fordi, altså alt håret samler sig til sådan nogle KÆMPE bolde og det er så klamt og tænke på, [**L**: Ja]. Altså bare ned hvor der er rotter og alt muligt [**E1**: Jaer], også fiske hår op.

Eksempel 2

L: Så - vi har jo en masse sanser blandt andet synssans, høresans, lugtesans og røresans og så videre. Var der nogen sådan sanser i kan mindes der kom særligt i spil under besøget.

E5: Lugte!

L: Jaer lugtesansen.

E6: Ja meget - ret meget!

Eksempel 3

K: [...] er noget I særligt godt kan lide ved naturen og lave i naturen/ Eller noget i nyder, på en eller anden måde, eller?

E4: Jeg kan godt lide at lave bål [L: Ja]. Sådan generelt at være ude i naturen, Det har jeg ikke noget problem i, jeg synes Det er hyggeligt nok. Sådan afslappende. Ja.

Bilag 5: Inspirationshæfte

Udklip af inspirationshæftet.

BÆREDYGTIGHED SOM EN NATURLIG DEL AF BIOLOGIUNDERVISNINGEN

KRISTIAN ØBY JØRGENSEN OG LEA JAKOBSEN



Et inspirationshæfte, som strækker efter at bidrage til en biologilæringsproces, hvor elevernes sanser og følelser inddrages ved henblik på at udvikle handlingskompetence inden for bæredygtighed.

KÆRE BIOLOGILÆRER

Selvom bæredygtighed kan være et dilemmafyldt og personligt emne for dig, så er det et uundgåeligt og vigtigt emne at inddrage i den daglige undervisning, så det omhandler vores olies fremtid.

I et forslag på at gøre dette lettere for dig som lærer at inddrage emnet i den daglige undervisning, så vil vi i dette hæfte præsentere en række anbefalinger, fire aktiviteter og centrale refleksions spørgsmål til at inddrage bæredygtighed i allerede eksisterende aktiviteter i biologifaget. Dette præsenteres i et forslag på at klæde dig bedst muligt på, til at inddrage elevernes sanser og følelser i undervisningen med henblik på at udvikle elevernes handlingskompetence inden for bæredygtighed.

Vi håber meget dette hæfte vil hjælpe og vejlede dig.

De bedste hilsener fra
Kristian og Lea



EKSEMPEL PÅ INDDRAGELSE AF BÆREDYGTIGHED INDEN FOR HVERT HOVEDOMRÅDE I BIOLOGI

Vi vil her præsentere fire aktiviteter, som er kendt i den almene biologilæringsproces. Vi præsenterer, hvordan man i far- eller efter-aktiviteter kan inddrage dunkel pædagogik for at give eleverne interne sanser- og følelsesmæssige oplevelser, med henblik på at udvikle elevernes handlingskompetence inden for bæredygtighed. Under hver aktivitet vil vi beskrive, hvordan far- eller efter-aktiviteten inddrager dunkel pædagogik, hvordan aktiviteten støtter eleverne i at se sammenhæng mellem indholdet og bæredygtighed, samt hvordan eleverne kan få handlingskompetence gennem aktiviteten.



ØKOSYSTEMER

Før-afslut til Linjetaksering

Dunkel pædagogik	Inden undervisningen skal læses, skal eleverne se videoer om at mange arter i dag er i risiko for at uddø, og hvilke konsekvenser det vil have. Vi vedlægger tre videoer, som har forskellig grad af øko, hurtig læsning må vurderes, hvilken der passer bedst til klassen. Den mindre fællelige agtes efter at blive vækret ved at vide, om eleverne præsentere elever i biologilæringsprocessen. Læs til de forskellige videoer ses nedenfor.
Sammenhæng mellem indhold og bæredygtighed	Inden linjetaksering ses en af videoerne, hvor der på klassen efterfølgende læses en fælles mening med de nævnte pointer. Ved denne øvelse skal man som lærer sørge for at fællelige pointer fremhæves tydeligt! 1. Vigtigheden af biodiversitet af arter for vores eksistens 2. Forståelse for betydningen af et diversitetsområde for vores bevarelse
Handlingskompetence	Tilfølgende: Håndværk og design - byg et netværk! Bæredygtig, økologisk, hvor der er foranstaltninger og naturforhold områder i nærheden og efter at eleverne til opgave at bygge et lille økosystem af forskellige slags de møder i nærheden for at forage og opretholde biodiversitet. Dagligdags, eleverne kan se "Den vilde brokasse efter 20", hvor der beskrives, hvordan man kan have sine egne blomster. Se link nedenfor.

Videoer til introduktion af biodiversitetskrisen

VIDEO 1 | WWF Danmark
Kategori: WWF Danmark
Kort beskrivelse: Forholdene dyrene, inddrager hele verden.
Link: <https://www.youtube.com/watch?v=V5G2k6V4w>

VIDEO 2 | Aastra
Kategori: Aastra - det nationale naturfagcenter
Kort beskrivelse: inddrager eksempler på genopretning af biotoper.
Link: <https://www.youtube.com/watch?v=vtH2bG4DE>

VIDEO 3 | DØF BioLife
Kategori: DØF BioLife
Kort beskrivelse: animation
Link: <https://www.youtube.com/watch?v=77pUv-4k3A>

Video "Den vilde brokasse efter 20"
<https://www.facebook.com/retvik/?v=5252535940356>

Hele hæftet kan tilgås her: <https://online.fliphtml5.com/emidc/cnkt/>



Bilag 6: Efterøvelse til konserveringsforsøg

Opgaveark: Konserveringsprocesser og madspild

Instruktion:

Se tilbage på jordbærforsøget I lavede med forskellige sukkeropløsninger. Tænk over, hvordan konserveringsprocesser kan påvirke madens holdbarhed og kvalitet. Besvar de følgende spørgsmål ved at reflektere over jeres observationer og diskussioner fra forsøget.

Spørgsmål:

1. Observationer og konsekvenser:
 - Beskriv dine observationer af jordbærene i de forskellige sukkeropløsninger.
 - Hvilke konsekvenser havde et lavt sukkerindhold for jordbærernes holdbarhed og kvalitet?
2. Konserveringsprocesser og madspild:
 - Hvilke forskellige konserveringsmetoder findes der?
 - Hvordan kan konserveringsprocesser bidrage til at stoppe madspild?
3. Bæredygtige valg:
 - Hvordan kan vi træffe bæredygtige valg i forhold til fødevarerkonservering derhjemme for at mindske madspild?
 - Kan du komme med eksempler på bæredygtige konserveringsmetoder, som du vil anbefale?
4. Refleksion:
 - Hvorfor er det vigtigt at bekæmpe madspild, både for miljøet og for samfundet?
 - Hvordan kan vi som forbrugere bidrage til at reducere madspild i vores hverdag?

Ekstra udfordring:

Tænk over, hvordan du kan anvende konserveringsprocesser i din hverdag for at minimere madspild. Overvej forskellige metoder og opskrifter, som du kan prøve derhjemme. Del dine idéer med klassen, eller skriv dem ned til dig selv.