



Naturfag i fremtiden

Københavns Professionshøjskole: PD-modul: Afgangsmodulet Naturfagsvejleder 0510073

Sandra Esteves Silva Christensen Studienr.: 10371245

D. 23. Maj 2024

Vejleder: Sonja Heinrich

Antal anslag: 58826

Billeder lånt fra:

<https://www.uvm.dk/>, <https://life.dk/nyheder/vi-bliver-til-life-fonden>, <https://astra.dk/>,
<https://nvhus.nemtilmeld.dk/1439/>, <https://nvhus.dk/>, <https://naturvidenskabensabc.dk/>,
<https://www.uvm.dk/publikationer/folkeskolen/2018-national-naturvidenskabsstrategi>,
<https://bigbangkonferencen.dk/partner/institut-for-naturfagenes-didaktik/>, https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Gsk_fagh%C3%A6fte_naturteknologi.pdf,
<https://novonordiskfonden.dk/nyheder-medier/presse/>

Indholdsfortegnelse

Indledning	2
Problemfelt	3
<i>Problemformulering</i>	3
<i>Kontekst</i>	3
Metode	4
Teori	5
Empiri	7
<i>Komparativ analyse</i>	7
<i>Kvalitativ undersøgelse med interview</i>	8
Komparativ analyse	9
<i>Beskrivende komparativ analyse</i>	9
<i>Forklarende komparativ analyse</i>	10
Analyse og diskussion af interviews	12
<i>Spørgsmål til naturfagskompetencer</i>	12
<i>Spørgsmål til fondsbaseret undervisningsmaterialer</i>	13
<i>Spørgsmål til fremtidens naturfag</i>	15
Vejlederrollen	17
Undersøgelhedsdesign	18
Konklusion	20
Perspektivering	21
Litteraturliste	22
<i>Bøger</i>	22
<i>Egne modulopgaver</i>	22
<i>Online dokumenter og websider</i>	22

Indledning

Hvem sætter dagsordenen for naturfagene?

I mine snart 14 år som lærer i både folke- og privatskole har jeg oplevet mange forskellige tilgange til naturfagene, samt forskellige naturfagskulturer. Der har i alle årene været et stort fokus på naturfagene fra både fagkollegaer, elever, forældre, ledelse samt samfundet i form af både politikere og private aktører som fx fonde. Fra politisk hold har der været forskellige tiltag som løbende er sat i gang, men er de fulgt til dørs? Og hvem bestemmer, hvad der gives midler til, hvad der skal forskes i, ja i det hele taget, hvilken retning naturfagene skal bevæge sig?

Jeg har arbejdet på tre forskellige skoler og undervist i alle fire naturfag. I forbindelse med mit studie som naturfagsvejleder blev jeg hurtigt interesseret i det, der skaber en god naturfaglig kultur. Hvordan opstår den, hvem eller hvad bibeholder og påvirker den? I modulet "Skolens naturfaglige kultur" undersøgte jeg min daværende skoles naturfagskultur og kom frem til, at der var stor forskel imellem de tre afdelinger indskoling, mellemtrin og udskoling. Kan den nye fællesfaglige prøve være medvirkende til, at det er blevet en nødvendighed med en bestemt naturfagskultur i udskoling, men mindre i de andre afdelinger? Har vi i udskoling fået et fælles ståsted med de naturfaglige kompetencer, som jo netop er det eleverne bliver prøvet i?

Jeg satte mig derfor for at undersøge mine kollegaers brug af de naturfaglige kompetencer i modulet "Naturfagernes indhold og sammenhænge". Jeg opdagede hurtigt, at det ikke var alle mine daværende kollegaer, der arbejdede med de fire naturfagskompetencer, men at der især i indskoling var en udbredt hypotese om, at det var for svært for eleverne. Konklusionen var, at vi som faggruppe burde have en fælles forståelse for naturfagskompetencerne og hvor vigtigt det er, at vi sætter det i system i forhold til progression, således at det ikke først bliver i udskoling eleverne stifter bekendtskab med naturfagskompetencerne. Undervejs i opgaveskrivningen, maj 2019, kom "Naturvidenskabernes ABC", hvor de fire naturfagskompetencer "kun" fik én side (UVM 2020:14) - Fik vi pludselig en naturfagskanon?

Året inden i 2018 kom naturfagsstrategien, sidste år i 2023 kom evalueringen af implementeringen, men i min kommune er den ikke eksisterende. I min opgave fra pædagogisk viden og forskning undersøgte jeg, hvilke videns- og samfundssyn, der lå til grund for indførelsen af National Naturfagsskabsstrategi og kom frem til, at det er det vi kalder for videnssamfundet, samt det som Brejnrod kalder fusionspædagogik, hvor det er de politiske og økonomiske systemer, som bestemmer uddannelsespædagogikken. Brejnrod skriver "*Det bliver svært at se, hvornår skolen er for livet, og hvornår den er for erhvervslivet*" (Brejnrod 2005:85). I oversigten for hvem, der bidrog til Strategien var det tydeligt at se at erhvervslivet har haft stor indflydelse på tilvejebringelsen og dermed "*er med til at sætte retningen for fremtidens uddannelse og dannelse af vores børn og unge.*" (Christensen, 2023:6)

Arbejdet med de forskellige moduler på uddannelsen til naturfagsvejleder har givet mig en større interesse for at undersøge, hvordan vi bruger de private aktørers tilbud og om de er forenelige med målene for en kompetenceorienteret undervisning, samt hvilken naturfagskultur, der dannes i kølvandet på sammenkoblingen af de to?

Ovenstående har ledt mig hen til følgende problemformulering

Problemfelt

Problemformulering

- Hvordan kan jeg som naturfagsvejleder være med til at skabe en naturfagskultur, hvor vi skaber kompetenceorienteret naturfagsundervisning samtidig med, at vi bruger fondsbaseede undervisningsmidler? Således, at vi som skole er med til at danne eleverne til hele mennesker, der kan begå sig i samfundet og tage aktivt stilling til naturfaglige problemstillinger og ikke kun individer, som skal ud og arbejde i STEM-fagene?

Kontekst

Jeg er i dag ansat på en skole som naturfagslærer og fungerende naturfagsvejleder. Min skole er en del af en større skole som består af 3 "fødeskoler" med 0.-6. klasse samt en stor udskolingskole. Min matrikel er ved at blive 2 spor hele vejen fra 0.-6. klasse, men har stadig enkelte årgange kun med et spor. Vi er på nuværende tidspunkt 3, der underviser i Natur/teknologi. Min opgave tager udgangspunkt i faget natur og teknologi, da det er det naturfag vi har på skolen og som jeg underviser og vejleder i. Da vi er få naturfagslærere på egen matrikel, har jeg valgt, at min empiri også kommer fra en af de andre "fødeskoler".

Metode

For at besvare min problemformulering vil jeg først undersøge den didaktiske udvikling og forståelse af naturfaglige kompetencer eller som det beskrives i dag som kompetenceorienteret naturfagsundervisning i natur/teknologi (i opgaven forkortet NT). Dette vil jeg gøre med udgangspunkt i faghæftet for NT, artiklen *"Naturfaglig kompetence - baggrund for begrebet, dets styrker og begrænsninger i naturfagsundervisning"* af Elmoose 2015 og Jørgen Løye Christensens oplæg fra Astras vejledernetværksdag marts 2024. Dette skal danne grundlag for min forståelse og definition af begrebet naturfaglige kompetencer.

Dernæst vil jeg, ved en komparativ analyse, undersøge henholdsvis formålet NT samt værdisættene for fondene bag de to undervisningsmaterialer vi oftest bruger på skolen: LIFE forløb og Naturfagsmaraton. Den beskrivende del af den komparative analyse har jeg lavet med udgangspunkt i følgende bøger *"Metode bogen"* 2020 af Petersens, Hassing & Henriksen og *"Gode spørgsmål, rigtige svar - grundbog i samfundsfaglig metode"* 2019 af Glavind & Pedersen. Den forklarende del af den komparative analyse er lavet ud fra et hermeneutisk ståsted med globalisering som udgangspunkt for den tid teksterne er skrevet i, dette har jeg gjort ud fra Bogen *"Videnskabsteori for de pædagogiske professionsuddannelser"* af Høyen & Brinkkjær 2018. Analysen er lavet ud fra artiklen *"Kompetenceorienteret undervisning i naturfagene - hvor er vi, og hvor er vi på vej hen?"* skrevet af Binou, Dolin, Elmoose, Nielsen og Schmidt 2021, Schmidts artikel *"Stemifisering og fondes filantropiststrategier"* samt *"Grundbog i pædagogik"* af Brejnrod 2005, hvori han beskriver begrebet fusionspædagogik.

Den komparative analyse har jeg brugt som udgangspunkt til at lave en kvalitativ undersøgelse bestående af to semistrukturerede interviews med to af mine kollegaer, der her i foråret både skal i gang med naturfagsmaraton og LIFE Kit. I interviewet er jeg især interesseret i at høre mine kollegaers tanker i forhold til, hvordan de tænker de forskellige forløb ind i en kompetenceorienteret undervisning. Jeg har lavet min interviewguide ud fra Mottelson & Muschinskys bog *"Undersøgelser - Videnskabsteori og metode i pædagogiske studier"* 2021 samt Høyen & Brinkkjær 2018, hvor jeg med et fænomenologisk blik prøver at forstå mine informanternes forståelse af kompetenceorienteret naturfagsundervisning og deres brug af disse, når mine kollegaer underviser ud fra fondsbaserede undervisningsmaterialer.

Mine kollegaers svar vil jeg analysere og diskutere ud fra Schmidts artikel i tidskriftet MONA *"Hvem definerer STEM i skolen og i skoleforskningen?"* (MONA: 2019-2), hvor hun sætter spørgsmålstejn ved, hvem der styrer retningen for fremtidens naturfag samt Nielsen og Sillasens *"En tiltrængt røst"* (MONA 2019-3), som stiller sig mere kritiske over for Schmidts synspunkter.

Ovenstående skal lede mig hen til en diskussion af, hvordan jeg som vejleder kan være med til at skabe en naturfagskultur, hvor vi i fælleskab får fokus på, hvordan vi kobler den naturfagskompetenceorienterede undervisning sammen med forskellige private aktørers undervisningstilbud, så vi danner hele mennesker, som kan begå sig i samfundet. Det vil jeg gøre ud fra Boysen og Niensens bog *"Vejledning"* (2017) samt Sølbergs artikel *"Den lokale naturfaglige kultur - et fokus for udvikling"* (2006) og Petersens artikel *"Hvad er vejledning i pædagogiske kontekster"* (2014) fra Kvan.

Derefter vil jeg vurdere mit undersøgelsesdesign og hvilke etiske overvejelser jeg har haft i processen. Jeg tager udgangspunkt i Mottelson & Muschinsky 2021 og Dahler-Larsens artikel "Kvalitetskriterier i kvalitative undersøgelser" fra 2002.

Bagefter vil jeg præsentere min konklusion på baggrund af mine analyser og diskussioner.

Som afrunding på min opgave vil jeg perspektivere med særlig fokus på de nyeste udmeldinger fra UVM og hvordan jeg som vejleder til stadighed forholder mig til de mange vinde, som stadig blæser ind og vil være med til at styre retningen for fremtidens naturfag.

Teori

Naturfagskompetence eller kompetenceorienteret naturfagsundervisning har været undervejs i mere end 20 år og kom med skolereformen i 2013 ind som en fast del af naturfagsundervisningen. Allerede i 2002 var kompetencebegrebet en del af matematikundervisningen (Elmose, 2015, s. 2) og året efter kom første skridt på vejen til en naturfaglig kompetence i form af definitionen beskrevet af Dolin, Krogh og Troelsen, som lød:

"Evne og vilje til handling, alene og sammen med andre, som udnytter naturfaglig undren, viden, færdigheder, strategier og metaviden til at skabe mening og autonomi og udøve medbestemmelse i de livssammenhænge, hvor det er relevant" (Elmose, 2015, s. 2)

Der var altså en forståelse af, at den naturfaglige kompetence handlede om at være almindelig. Denne forståelse af kompetencebegrebet blev dog udfordret af OECD's og EU's tænkning om kompetence som en målkategori (Elmose 2015, s. 3). Elmose beskriver de to forskellige forståelser af kompetence som henholdsvis "*Kompetence som middel til dannelse*" og "*Kompetence som dannelse*". De nye fællesmål fra 2013 (senest revideret i 2019) lægger sig op ad OECD's kompetencebegreb, men som Elmose (2015) skriver er netop naturfaglig kompetence kendetegnet ved at eleverne skal bruge deres viden og færdigheder i praksis, hvor de skal forholde sig til relevans og værdi af det lærte naturvidenskab (s. 4).

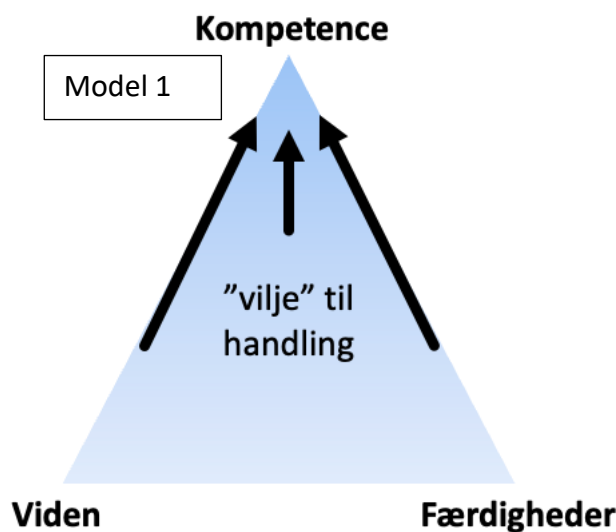
"... kompetencen udvikles i den undervisningsmæssige kontekst, der er bestemt af den didaktiske relation mellem eleven, læreren og det faglige stof - altså helt ude i den pædagogiske virkelighed i naturfagslokalet" (Elmose, 2015, s. 4).

Forskellige naturfagsdidaktikere kom i 2003 frem til, at den naturfaglige viden og kunnen, der er i de enkelte naturfag kan samles i begrebet naturfaglig kompetence, som igen kan underinddeles i fire delkompetencer (Elmose, 2015, s. 5). Det er disse delkompetencer, som ses i faghæfterne for de fire naturfag som undersøgelses-, modellerings-, perspektiverings- og kommunikationskompetencen. Tager vi udgangspunkt i de nuværende fællesmål for natur og teknologi står der i læseplanen

"Arbejdet med naturfagenes fire gennemgående kompetenceområder skal således bidrage til at kvalificere elevernes omverdensforståelse og deres muligheder for at

tage stilling og handle i eget liv og i samfundsmæssige sammenhænge, samtidig med at det forbereder dem til videre uddannelse" (UVM - faghæfte, s. 29).

Det ses altså, at der i læseplanen står at kompetencerne både er et middel til dannelse af elevernes fremtidige aggeren i samfundet, men også til hvilket uddannelsesvalg de træffer. Så hvordan definerer vi hvad naturfaglig kompetence er og er det det samme som kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Jeg deltog i Astras vejledernetværksmøde her i marts 2024 og her var det klart, at vi er gået over til at tale om "kompetenceorienteret naturfagsundervisning" og nogle af oplægsholderne satte spørgsmålstejn ved den måde de fire naturfagskompetencer er sat sammen. J. L. Christensen fra Professions Højskolen Absalon, som har deltaget i NATKOM-projektet, kom med nogle gode pointer i forhold til definition af naturfagligkompetence, som han fx definerer ved model 1 (Astra, marts 2024, s. 5)



Derefter giver J. L. Christensen fire bud på hvad kompetencer er. De lyder som følgende (Astra marts 2024, s. 8)

- Kompetence gives ikke fra lærer til elev
- Kompetence konstrueres af eleven selv
- Kompetenceorienteret undervisning vil altid være kontekstualiseret
- Kompetence manifesteres og udvikles gennem handling

Derfra konkluderer J. L. Christensen, at vi for at komme i mål med ovenstående fire punkter har brug for nogle mere specifikke kompetencer eller det han kalder delkompetencer eller naturfaglige kompetencer (Astra marts 2024, s. 12). Med streg under, at der er flere end kun en naturfaglig kompetence. J. L. Christensen har derefter en diskussion omkring hvilke og hvad vi vil og kan godtage som naturfaglige kompetencer.

Det ses altså, at der stadig er forskellige opfattelser af, hvordan vi omtaler naturfaglig kompetence, samt hvad vi skal tænke ind under begrebet.

Jeg har valgt at lægge mig op ad Astras begreb "kompetenceorienteret naturfagsundervisning" (Astra 1) og herunder de fire naturfaglige kompetencer, som er beskrevet i faghæfterne for de fire naturfag. I læseplanen for NT står, at der godt kan være flere af de fire kompetencer i spil

samtidig, da det netop skaber de bedste betingelser for at eleverne får en naturlig refleksion over, hvilke naturfaglige kompetencer der er i brug. Det er altså den kompetenceorienterede naturfagsundervisning, som giver eleverne handlemuligheder på baggrund af den faglige viden og færdigheder de har tillært sig, se model 1. Hvilket vil sige at omsætte det fagfaglige til at kunne handle meningsfuldt og tage velovervejede valg i andre og nye sammenhænge. Elmose skriver:

”Det er disse delkompetencer, som eleverne forventes at udvikle igennem deres skolegang i grundskolen og ungdomsuddannelser, således at de kan fungere som naturfagligt kompetente medborgere og træffe alment dannede fornuftige valg (Sjøberg, 2012)”. (Elmose, 2015, s. 6)

Så med kompetenceorienteret undervisning forstår jeg de fire delkompetencer - undersøgelses-, modellerings-, perspektiverings- og kommunikationskompetencen således, at eleverne bliver dannet til bedst muligt at tage velovervejede valg i et demokratisk samfund. I denne opgave skal kompetenceorienteret naturfagsundervisning og de fire naturfagskompetencer derfor tænkes som det samme.

Empiri

For at styrke min undersøgelse mellem kompetenceorienteret naturfagsundervisning og udefrakommende undervisningsforløb har jeg valgt at lave to typer af undersøgelser for derved at opnå en kvalitativ datatriangulering (Mottelson & Muschinsky, 2021, s. 11)

Komparativ analyse

Jeg har valgt at lave en komparativ analyse af tre dokumenter, som repræsenterer henholdsvis det formål jeg og mine naturfagskollegaer skal leve op til, når vi underviser i NT, samt de visioner/missioner, som danner grundlag for de undervisningsforløb, som bliver udbudt hos LIFE og Naturfagsmaraton. Jeg har valgt netop denne metode, da den giver mulighed for at lave en objektiv analyse, hvor der analyseres på forskelle og ligheder og derigennem giver mulighed for at beskrive og forklare bestemte forhold (Glavind et al., 2019, s. 109-110).

Derfor har jeg valgt at lave henholdsvis en beskrivende komparativ analyse, hvor jeg undersøger hvilke forskelle og ligheder, der er i de tre tekster, samt en forklarende komparativ analyse (Petersen et al., 2020, s. 151). Dette gør jeg for at forstå, hvad der ligger til grund for de beskrevne forskelle og ligheder, samt hvorfor det er tilfældet. Dette gør jeg ud fra den hermeneutiske tanke om, at for at forstå menneskeskabte ting må de forstås ud fra den historiske kontekst de er frembragt i (Høyen & Brinkkjær, 2018, s. 82).

Jeg har til den beskrivende analyse udvalgt 11 begreber, på baggrund af min problemformulering og folkeskolens formålsparagraf (UVM november 2023), som jeg vil undersøge for i de tre tekster. Disse begreber vil jeg derefter undersøge nærmere i den forklarende analyse.

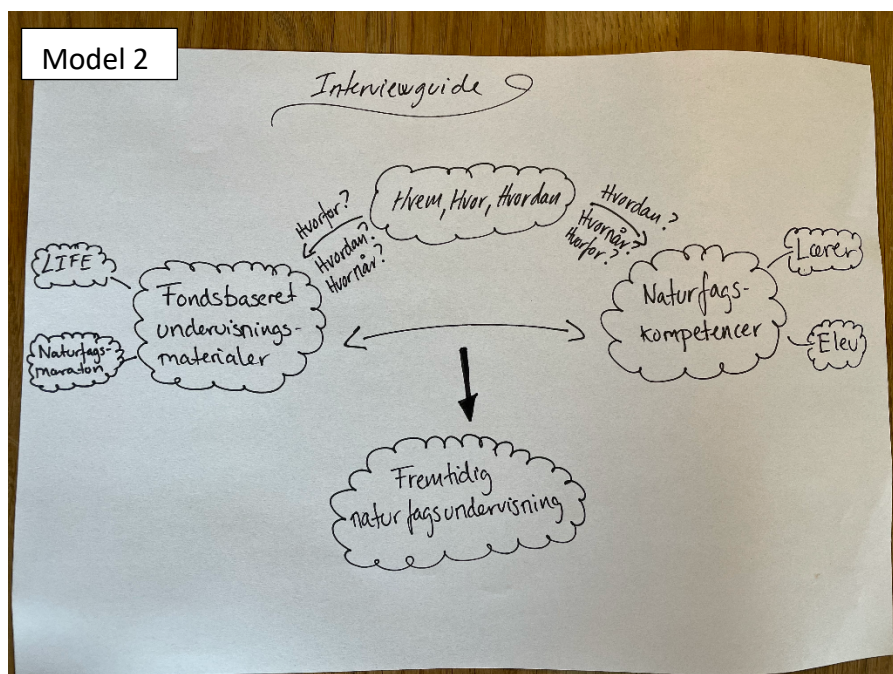
Den komparative analyse har jeg valgt at lave, da jeg på forhånd havde nogle antagelser af både mine kollegaers forståelse af kompetenceorienteret undervisning samt de fondsbaserede undervisningstilbud brug af naturfagskompetencerne. Disse antagelser vil jeg derfor gerne prøve at undersøge så objektivt som muligt ud fra mine undersøgelser i den komparative analyse.

Dette skulle gerne danne udgangspunkt for min interviewguide til det semistrukturerede interview, samt hjælpe mig til at konstruere objektive spørgsmål.

Kvalitativ undersøgelse med interview

Undersøgelsen var delt op i to interviews, da de to informanter er ansat på to forskellige matrikler under den samlede skole og derfor arbejder under forskellige vilkår og ikke kender hinanden. Den første informant har deltaget i Naturfagsmaraton og haft LIFE forløb flere gange, hvorimod den anden informant ikke har prøvet at undervise i nogen af de to undervisningstilbud på det pågældende klassetrin. Jeg har udvalgt disse to informanter, fordi de netop nu skal i gang med begge de to undervisningsforløb og har to meget forskellige udgangspunkter.

Jeg tager udgangspunkt i følgende semistrukturerede interviewguide, hvor jeg først skrev en masse spørgsmål ned på baggrund af den komparative analyse. Dernæst grupperede jeg spørgsmålene og til sidst visualiserede jeg dem i form af model 2 (Mottelson & Muschinsky, 2021, s. 179-180).



Informanten fik udleveret den visuelle oversigt med de emner vi skal snakke om, imens jeg selv har de nedskrevne spørgsmål, jeg gerne vil have svar på. Jeg har valgt denne metode, da jeg derved har en forventning om, at samtalen vil forløbe mere flydende og naturligt gå over i næste emne. Samtidig var det også mit ønske ikke at give informanten overblik over, hvad jeg var interesseret i, således at samtalen forbliver åben "... så de selv får lejlighed til at udvikle og udtrykke den måde, verden ser ud fra deres ståsted" (Mottelson & Muschinsky 2021, s. 127). Jeg læner mig derfor i denne kvalitative undersøgelse op ad en fænomenologisk forståelse af, at for at kunne forstå, hvordan mine kollegaer arbejder med naturfag, må jeg først forstå deres egen forforståelse. Det er derfor vigtigt, at jeg lytter til mine informanter, således at det bliver deres forståelse af emnerne og ikke min egen, som kommer frem ved interviewene.

Komparativ analyse

Beskrivende komparativ analyse

Jeg har lavet et skema med de tre tekster og de 11 begreber, hvori jeg har noteret hver gang et af begreberne blev nævnt eller et tilsvarende begreb.

Begreb	Formål for NT ¹	Novo Nordisk fonden ²	Naturvidenskabernes hus ³
Kompetenceorienteret naturfagsundervisning	-Naturfaglige kompetencer x2	-Kompetence	
Erhvervsliv			-Erhvervsliv -Erhvervslivet
Demokrati		-Demokratisk medborgerskab	
Dannelse			
Uddannelse		-Uddannelse x2	-Uddannelse -Naturvidenskabelige uddannelser -Tekniske uddannelser
Natur	-Natur x 2	-Naturvidenskab x3 -Naturvidenskabelige	-Naturvidenskab -Naturvidenskabelige x2
Teknologi	-Teknologi	-Teknologi x2	-Teknologi -Tekniske fag -Tekniske uddannelser
Bæredygtighed	-Bæredygtig udvikling	-Bæredygtig fremtid	-Bæredygtigt samfund -Bæredygtig fremtid -(Grønne omstilling)
Viden og færdigheder	-Færdigheder og viden	-Viden	-Viden
Samfundet	-Forståelse af verden -Det daglige liv -Eget og fremmede samfund	-Samfundsdebat -Vidensbaseret samfund -Samfundsudfordringer	-Samfund -Samfundet
STEM-		STEM-fagene	-STEM-studievalg -STEM-rollemodeller -STEM-uddannelse

Det ses, at der er begreber, som bliver nævnt flere gange og også et som slet ikke nævnes.

Det kom bag på mig at begrebet dannelse slet ikke nævnes i nogen af de tre tekster, hvorimod samfundet nævnes flere gange i alle tre tekster.

Begreberne, som omhandler erhvervsliv, uddannelse og STEM nævnes ikke i formålet for NT, men nævnes i de to andre tekster og især i teksten fra Naturvidenskabernes hus er der et stort fokus på de tre begreber.

Kompetence nævnes som Naturfaglige kompetencer i NT's formål, men kun som kompetence i den ene af de to andre tekster. Begrebet natur nævnes som naturvidenskabelig i de to tekster fra fondene, men som begrebet natur i NT's formål.

Bæredygtighed, viden, samfundet og teknologi er begreber som går igen i alle tre tekster.

Men hvad skyldes disse forskellige og ligheder?

¹ UVM 2019, 7

² Novonordiskfonden 1 og 2

³ Naturvidenskabernes Hus

Forklarende komparativ analyse

For bedre at forstå de forskelle og ligheder, jeg har fundet frem til i den beskrivende komparative analyse, har jeg valgt at lave en forklarende komparativ analyse ud fra et hermeneutisk ståsted. Dette gør jeg ud fra hermeneutikken, hvor menneskeskabe ting må forstås ud fra den historiske kontekst de er frembragt i *"Det vil sige, for at forstå meningen bag tingene må man medtænke den kontekst og den betydningshorisont, de er frembragt i."* (Brinkkjær & Høyen, 2018, s. 82)

Jeg er derfor nødt til at forstå den tid som teksterne er skrevet i for at forstå, hvorfor netop disse begreber er medtaget og ikke andre? Formålet for NT er revideret senest i 2019 og jeg må gå ud fra at de to andre tekster også er skrevet indenfor de seneste år, men det har desværre ikke været muligt at finde de nøjagtige årstal.

Alle tre tekster er altså skrevet i globaliseret verden, men hvilken betydning har de pågældende tekster. *"Siden 1990'erne har spørgsmålet om globalisering fyldt stadig mere i den videnskabelige litteratur."* (Brinkkjær & Høyen, 2018, s. 201). Hvad betyder det, at vi lever i en globaliseret verden? Ifølge Brejnrod er det ikke bare en globaliseret verden, men det han kalder for fusionspædagogik, hvilket han definerer som de økonomiske og politiske systemers pædagogik, hvor individet ses som en ressource i samfundet (Brejnrod, 2005, s. 75).

Undersøges teksterne ud fra denne forståelse giver det jo god mening at fx teksten fra Naturvidenskabernes Hus nævnes erhvervsliv, uddannelse, samfund og STEM af forskellig art. For netop når eleverne opnår viden inden for naturfag opnås en økonomisk produktivitet for samfundet (Brejnrod, 2005, s. 76).

I formålet for NT står, at eleverne skal udvikle naturfaglige kompetencer, som så derved kan give dem en forståelse af verden (UVM, 2019, s. 7), men er naturfaglige kompetencer så ikke nævnt i de to andre tekster?, eller er det?, måske med andre begreber? Binau et al. skriver *"Kompetencer som målkategori for undervisning kom ind i det danske uddannelsessystem omkring årtusindeskiftet på grund af et både ydre og indre pres. Erhvervslivet ønskede at eleverne blev mere innovative og forandringsparate og samarbejdsorienterede..."* (Binau et al., 2021, s. 53). Kompetenceorienteret naturfagsundervisning er altså opstået i et krydsfelt, hvor både skolen og samfundet ønskede, at eleverne skulle opnå større motivation for naturfagene. I skolen er det vores opgave at lave kompetenceorienteret naturfagsundervisning så eleverne opnår faglig viden og færdigheder, som de samtidig kan bruge i nye og gerne forskellige sammenhænge (Binau et al., 2021, s. 60).

I Novo Nordisk Fondens uddannelses- og science-kapital står der *"For at sikre et fremtidigt stærkt life science-økosystem i Danmark er det vigtigt at styrke interesse, viden og kompetencer indenfor naturvidenskab og teknologi"* (Novonordiskfonden.dk 1) Det ses altså, at de nævner kompetencer indenfor naturfag. Men er det som i Formålet for NT for, at eleverne senere kan forstå den verden de lever i eller er det for at få eleverne til at være en naturfaglig arbejdsstyrke? Ifølge Binau et al. (2021, s.56) er netop naturfaglig kompetence et led i at blive alment dannet og netop når eleverne opnår naturfaglig kompetence har de egenskaber, der giver dem handlemuligheder i en samfundsmæssig kontekst. Ud fra det ovenstående citat kan der argumenteres for, at Novo Nordisk Fonden også ser på naturfaglig kompetence som et led i elevernes dannelse til samfundet.

Kigger vi i stedet på Naturvidenskabernes Hus er kompetence ikke nævnt en eneste gang, derimod står der:

”Vi gør en forskel for børn og unge, erhvervsliv og samfund. Vi klæder de unge på til valg af uddannelse og motiverer flere til at vælge de naturvidenskabelige og tekniske uddannelser, der er afgørende for den grønne omstilling og et bæredygtigt samfund” (Naturvidenskabernes Hus).

Her finder jeg det meget interessant at børn og unge er sidestillet med erhvervsliv og samfund. Ifølge Schmidt (2021) er det netop de såkaldte ”driverfonde”, hvor fondene netop udvikler et bestemt felt og får gavn af den investering de har gjort fx hos eleverne (s. 16). Det er altså elevernes fremtidige jeg, som skal være en del af erhvervslivet og til gavn for samfundet. Schmidt skriver videre *”Således vil samskabelse mellem undervisningssystemet og det private erhvervsliv medføre delt værdiforøgelse, idet samfundet undgår arbejdsløshed som et socialt problem, mens virksomhedernes økonomiske interesse sikres gennem veluddannede medarbejdere”* (Schmidt 2021:16). Det er altså både i samfundets og erhvervslivets interesse at fondene udvikler undervisningsmaterialer og har fokus på eleverne.

Læser vi videre står der at Novo Nordisk Fondens mål er at: *”Motivere børn og unge fra alle baggrunde til erhvervsfaglige eller akademiske karrierer inden for STEM-fagene”* (Novonordiskfonden 1) samt *”Vi har brug for et vidensbaseret samfund og en arbejdsstyrke med stærke kompetencer inden for de naturvidenskabelige fag for at løse samfundsudfordringer og bygge en sund og bæredygtig fremtid”* (Novonordiskfonden 2). I Naturvidenskabernes Hus nævnes STEM 3 gange som *”STEM-studievalg, STEM-rollemodeller og STEM-uddannelse”*. Ifølge Schmidt 2021 er STEM-begrebet knyttet til det globale arbejdsmarked. *”STEM er jævnfør ovenstående båret frem af en kriseretorik om mangel på kvalificeret arbejdskraft, især blandt ingeniører og teknikere”* (Schmidt, 2021, s. 11). Når STEM-begrebet bruges, har vi altså fat i et begreb startet af erhvervslivet, som led i en hvervekampagne, der startede i USA, men som nu også har spredt sig til Danmark. Det kan derfor formodes at ønsket om, at eleverne vælger STEM-vejen i deres fremtidige studier er en af grundene til at fondene vælger at udbyde undervisningsmaterialer.

Det ses at Novo Nordisk Fonden både skriver, at de gerne vil være med til at danne eleverne til at kunne begå sig i samfundet, men også i særdeleshed til at samme elever uddanner sig indenfor STEM-fagene, således at samfundet kan være bæredygtigt. Også Naturvidenskabernes Hus er der fokus på den grønne omstilling og det bæredygtige samfund, men har vi samme definition af begrebet bæredygtighed? Bæredygtighed som begreb blev defineret i Brundtland rapporten fra 1987, hvori der står *”En bæredygtig udvikling er en udvikling, som opfylder behov, uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare”* (Bæredygtig udvikling, 2002-2024). Men hvis behov opfyldes, når der står *”Mange flere unge vælger en STEM-uddannelse til gavn for erhvervslivet, samfundet og en bæredygtig fremtid”* (Naturvidenskabernes Hus), er det elevernes eller fondenes? Og hvad med bæredygtighed, er det ud fra et miljømæssigt eller økonomisk blik?

I formålet for NT er det netop naturen og miljøet som er bærende i beskrivelsen omkring bæredygtig udvikling *”Eleverne skal udvikle forståelse af samspillet mellem menneske og natur i deres eget og fremmede samfund samt ansvarlighed over for miljøet som baggrund for*

engagement og handling i forhold til en bæredygtig udvikling” (UVM, 2029, s. 7). Ifølge Schmidt (2021) er det netop vigtigt, at der er forskel på at være optaget af naturen frem for at ville forbedre naturen (s. 35).

Ifølge min undersøgelse ser det ud til, at begge visioner samt formålet for NT er skrevet i en tid, hvor eleverne er tænkt som en ressource til videnssamfundet. Brejnrod henviser til en rapport fra 1999, hvori der menes ”.. at Danmark skal blive et foregangsland for udvikling af menneskelige ressourcer.” (Brejnrod, 2005, s. 79).

Forskellen ligger i hvordan disse ressourcer kommer til udtryk hos den enkelte elev og om eleverne opnår naturfaglig kompetence eller kun naturfaglig viden. *”Viden og færdigheder er som udgangspunkt bundet til den kontekst de er tilegnede”* (Binau et al., 2021, s. 60) Det er altså essentielt at eleverne opnår naturfaglig kompetence for at kunne begå sig i samfundet og handle som kompetente medborgere og træffe fornuftige valg. Men hvilken betydning har Novo Nordisk Fondens og Naturvidenskabernes HUS brug af STEM-begrebet i deres visioner for, hvordan jeg og mine kollegaer skal forholde os til fx LIFE eller Naturfagsmaraton i forhold til begrebet naturfaglig kompetence? Binau et al. skriver at for at vi som naturfagslærere kan lykkes med vores opgave om at bidrage til elevernes udvikling af naturfaglig kompetence, er det vigtigt at det ikke kun er den enkelte naturfagslærer, men hele skolen som deltager. Således at vi i fællesskab sørger for *”At eleverne bliver støttet i at udvikle deres naturfaglige kompetence - til gavn for deres videre liv”* (Binau et al., 2021, s. 68)

Netop det har jeg spurgt mine kollegaer om i mine interviews.

Analyse og diskussion af interviews

I begge interviews startede jeg med at spørge om deres baggrund for at undervise i natur og teknologi, jeg har vedlagt begge interviews som lydfiler i henholdsvis bilag 1 og 2.

Begge informanter er uddannede lærere med linjefag i et eller flere af de fire naturfag og underviser i år på 6. årgang. **Informant 1** er desuden naturfagsvejleder og har arbejdet med flere forskellige fondsbaserede undervisningsmaterialer, herunder både LIFE og Naturfagsmaraton, hvorimod **informant 2** ikke har arbejdet med dem før og ej heller undervist på 6. årgang. Begge informanter er interviewet ud fra samme interviewguide (se empiri afsnit), men hver for sig. Jeg har vedlagt de spørgsmål jeg brugte til hjælp i bilag 3.

Med afsæt i den fænomenologiske videnskabsteori var jeg interesseret i at få klarlagt informanternes egne positioner i forhold til faget natur og teknologi inden vi gik videre, således at både jeg som interviewer og dem som informanter er bevidste om deres egen selvbevidsthed (Høyen & Brinkkjær, 2018, s. 116).

Jeg har udvalgt citater efter følgende tre emner: naturfagskompetencer, fondsbaseret undervisningsmaterialer og fremtidens naturfag.

Spørgsmål til naturfagskompetencer

Jeg spurgte begge informanter om de kender og bruger de fire naturfagskompetencer i undervisningen. Informant 1 svarer *”Ja, det tænker jeg, at jeg har ... for mig er det ret nærliggende hele tiden. Jeg kan virkelig godt lide undersøgelseskompetencen, men jeg kan bare se, at det jeg får planlagt i virkeligheden mere er modellering end undersøgelse. Jeg kunne blive skarpere”*

Informant 2 svarer *"Jeg prøver at minde mig selv om, at de både skal undersøge, og de skal vidensøge og de skal den der ting, som jeg ikke kan huske."* Hvortil jeg begynder at forklare, hvad der fire naturfagskompetencer er og findes, hertil siger informant 2 *"Sagde jeg noget forkert, eller?"* Jeg svarer *"Nej du kan intet sige forkert"* og informant 2 svarer *"Nej det gør jeg ikke! Jeg vil ærligt indrømme, at det jeg synes giver noget er det der hands on, altså jo mere de kan prøve det af selv - det er det de synes er sjovt"*

Der ses altså en tydelig forskel i bevidstheden om naturfagskompetencerne hos de to informanter. Men selv hos informant 1, som er uddannet naturfagsvejleder, kan planlægningen af kompetenceorienteret naturfagsundervisningen give udfordringer. Som skrevet i teoriafsnittet har naturfagskompetencebegrebet været en del af undervisningen i godt og vel 10 år, men det ses i citaterne, at det stadig ikke er noget alle naturfagslærere kender eller bruger eksplicit. Og selv dem, som kender og bruger dem har svært ved at navigere i de fire naturfagskompetencer.

Jeg valgte derefter at spørge informant 1 om, hvilke tendenser hun ser, når hun er ude som vejleder. *"Det samme, og det er bare i stærkere grad, fordi de er så optaget af aktiviteten ... og så er det hands on og børnene bliver motiveret ... det er mere oplevelsespræget. Det skal være lidt sjovt."* Her er kollegaerne også optaget af "hands on", motivation, faget skal være en oplevelse og det skal være sjovt. Samtidig giver informant 1 også udtryk for at de faglige kollegaer kan blive "skræmte", hvis hun begynder at spørge ind til deres tanker omkring brugen af naturfagskompetencerne i undervisningen. *"... jeg passer på ikke at gå for hårdt på med, hvad det er de skal lære eller, hvilke kompetencer vi skal arbejde indenfor, fordi så lukker de ned, de der lærere, så spørger de mig ikke igen."* Det er derved ikke kun min fagkollega, som har svært ved kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Jeg blev i interviewet yderligere interesseret i om min vejlederkollega kunne se en forskel hos de naturfagslærere som var nyuddannede, da de på seminariet måtte have stiftet bekendtskab med kompetenceorienteret naturfagsundervisning i deres egen undervisning. Hvortil hun svarer *"Altså nu har vi faktisk ikke nogen nyuddannede naturfagsfolk her på stedet, men A fik kompetenceløft for 5 år siden og hun er mere på kompetencer og læringsmål i det hele taget."* En opgave for naturfagsvejlederen er altså at få resten af faggruppen til at forstå og bruge kompetenceorienteret naturfagsundervisning, men er det så lige til? Informant 2 sagde, da jeg spurgte ind til om hendes elever kendte de fire naturfagskompetencer *"Men hvad skal de bruge det til?"*. Hvad er det vi vil med naturfagsundervisningen?

Spørgsmål til fondsbaseret undervisningsmaterialer

Vi startede med at vende LIFE-forløbene, hvor klassen får tilsendt en kasse med undervisningsmaterialer. Her udtaler informant 2 i forbindelse med om hun har overvejet, hvordan materialer kan bruges sammen med kompetencebaseret undervisning *"NEJ, I am sorry, det har jeg bare ikke. Grunden til at jeg valgte det, ... Altså lækkert materiale, som ikke er slidt ned ... havde jeg egentlig håbet, at det ville motivere dem lidt."* Informant 1 fortæller også, at ved brug af LIFE's kasser er der ikke tænkt videre over hvilke didaktiske tanker, der er tænkt til brugen af dem. *"... der kunne jeg også se, der blev det mere en materialeboks, der kom end det blev et undervisningsforløb"* Det ses, at begge informanter kender til, at der netop vælges fondsbaserede materialer for at fremme eleverne motivation, at være sjovt for eleverne samt at det er nye materialer. Der er ikke nødvendigvis tænkt over lærervejledning eller kompetenceorienteret naturfagsundervisning, men hvorfor vælger lærerne så at bruge LIFE kasserne alligevel? Er det

fordi det letter deres forberedelse og de ved, at eleverne synes det er et lækkert materiale og sjovt? Netop fokuset på de nye materialer er noget af det som naturfagsundervisningen har nydt godt af i forbindelse med fondsmidler (Schmidt, 2019, s. 80).

Bagefter bevæger samtalerne sig hen mod Naturfagsmaraton, hvor begge informanter giver udtryk for at have kigget lidt mere på materialet inden eleverne kastes ud i det. Informant 2 har følgende betragtninger:

"Det er meget, ikke så meget gøre, som jeg troede. Jeg synes det med at undersøge, det lille jeg så. Det var meget, ikke så meget prøve af, mere ud og samle info" Igen er fokus på "hands on" og ikke så meget på, at det at indsamle data kan være undersøgende. Informant 1 har lidt andre betragtninger i forhold til materialet. Hun oplever, at det lægger mere op til kompetenceorienteret naturfagsundervisning *"Tættere mulighed for, at det opstår, at der opstår et eller andet, men det bliver kun til mere, hvis vi så taler sammen om det."* De fondsbaserede undervisningsmaterialer kan altså ikke stå alene i en kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Læreren er nødsaget til at hjælpe i processen, således at de emner eleverne arbejder med bliver koblet sammen med det faglige fra den daglige undervisning. Denne antagelse læner sig op ad Schmidt, som stiller sig kritisk overfor, hvornår design og engineering overtager tiden fra den faglige viden *"Kravet om design transformerer således S'et og M'et, og det er et vigtigt spørgsmål hvornår design giver mening, og hvornår det ikke gør"* (Schmidt, 2019, s. 74). Schmidt henviser her til STEM-tankegangen, som vi også så i den komparative analyse, som ligger bag begge fondes visioner og missioner. Schmidt fortsætter og gør det klart at vi som faggruppe skal være opmærksomme for ellers ender det med, at T og E overtager *"T'et, E'et og arbejdsmarkedsparathed skal styrkes"* (Schmidt, 2019, s. 74).

Efterfølgende reflekterer informant 1 og siger *"Men det kan jo også være fordi de ikke er opdraget til det."* Netop det, at de ikke er opdraget til arbejdsmetoderne, er informant 1 meget bevidst om også i forhold til hendes egen undervisning og at hun allerede nu gør sig nogle overvejelser i forhold til, når hun snart skal starte en 1. klasse op. *"... så tænker jeg det er noget med at gå meta lidt hurtigere ... Man skal bare gøre det og gøre det igen og igen og enkelt."*

Dernæst spørger jeg ind til, hvad informanterne tænker om fondenes indtog i folkeskolen, hvortil informant 2 svarer *"Er det ikke også noget med, når de nu ville have en masse naturfaglige borgere ud? Så er det vel også fordi det er de kompetencer, vi mangler i samfundet."* Informant 2 er altså klar over, at der er andet end kun elevernes læring på spil i de forskellige undervisningsmaterialer, at også samfundet har en interesse. Også Informant 1 er klar over fondenes indtog i folkeskolen og svarer *"Det fylder jo sindssygt meget på vores felt, ikke ... Og det er jo helt vildt ærgerligt. Altså et eller andet sted, at det er private interesser, der skal finansiere folkeskolen."* Men tager vi så aktivt stilling, når vi booker og bruger undervisningsmaterialer fra fonde? Informant 2 siger efterfølgende: *"Jeg hopper jo direkte i"* Så selv om, at informant 2 er klar over, at der fra fondenes side ligger mere bag end "bare" undervisningsmaterialer så vælger hun alligevel at bruge materialerne uden egentlig at tænke over, hvordan det passer ind i hendes samlede forståelse af faget, skolens rolle og elevernes læring og dannelse. Schmidt skriver at netop spørgsmålet omkring, hvilket mål de forskellige fondsbaserede undervisningsmaterialer har, er væsentlige demokratiske spørgsmål *"Det er ikke uvæsentlige spørgsmål at få afklaret idet det må have en betydning for undervisningens udformning"* (Schmidt, 2019, s. 81). Denne didaktiske refleksion har

informant 1 tidligere stået i, da skolen/kommunen deltog i LEGO League, hvor hun påpeger, at netop de pædagogiske og didaktiske overvejelser blev tilsidesat.

"Og der er det her udskillelsesløb, hvor der kun er nogen, der skal med videre hele tiden. Og det stikker bare i øjnene som skolelærer synes jeg, det der med at vælge børn fra. ... tilsidesatte fuldstændig pædagogiske overvejelser. Det synes jeg virkelig viste, hvor farligt det faktisk kan være og bare koble sig ind på sådan noget."

Hun fortæller videre, at alle lærere var en del af projektet og det blev de humanistiske lærere, som især var modstandere af projektet, da en del naturfagslærere blev forblændet. Schmidt (2019) taler om, at der er en tendens til at nedtone det demokratiske engagement på bekostning af de økonomiske interesser (s. 71). *"Ja de kunne ikke lide det, men det var ligesom dem, der blev vagthunden på det, hvor alle naturfagsfolkene blev så begejstrede over de her fede robotter og de var sjove udfordringer."* Det er her tydeligt, hvor vigtigt det er, at vi som faggruppe er klar over, hvordan vi bruger de forskellige undervisningsmaterialer fra fonde således, at det ikke bliver på bekostning af elevernes udvikling af deres naturfagskompetencer og almen dannelse. *"I undervisningsregi vil der derimod være større fokus på elevernes almene dannelse inklusiv teknologisk dannelse"* (Schmidt 2019:77) Eller skal naturfagsundervisningen se andledes ud i fremtiden?

Spørgsmål til fremtidens naturfag

Informant 2 giver udtryk for, at interviewet giver stof til eftertanke *"Det er skide spændende det her, faktisk."* og fortsætter med hendes ønsker for fremtidens naturfag *"... et oplevelsesfag, hvor vi bare kan få lov at være nysgerrige og lade tingene stå nogle gange."* For informant 2 er det elevernes motivation og egen nysgerrighed, som er det væsentlige at bringe med ind i fremtidens naturfag, men at undervisningen kan blive presset af tiden *"... at man ikke bare er låst på de 2 lektioner eller den ene lektion ... Det bliver meget praktisk, men at man ikke behøver at lukke dem ned hele tiden."* Også informant 1 ønsker sig en anderledes skole, hvor det projektorienterede kunne fylde mere *"I virkeligheden, ville jeg jo gerne være i en skole, der var helt anderledes. Sådan så man altid arbejdede projektorienteret"* Der er altså et ønske fra begge informanter om, at arbejdsformen i skolen blev anderledes, og derved give mulighed for at elevernes læring ikke er låst til de enkelte fag, men til helheden og sammenkoblingen med verden omkring dem. Informant 1 siger videre *"Jeg vil gerne have, at børnene føler eller oplever, at den verden de findes i, er en de forstår, at de føler sig hjemme i verden. At det ikke bare er sådan noget underligt noget?"* Også informant 2 mener, at eleverne har brug for at have et minimum af viden om den verden de lever i *"Jeg elsker når, jeg kan sige -hørte I, at det var en gransanger? - Det det gør det mig sådan personligt, rigtig glad eller når de kan nogle af planterne ... Noget jeg synes de skal have med."* Informant 1 fortsætter *"Et minimum af viden, det der med at cykle op ad bakken og så tænke, der var godt nok istid her for 10.000 år siden ... ja nu begynder planterne at suge vandet wow, hvor de folder sig ude bladene."*

Det virker til at begge informanter har en ret god ide om, hvad de vil med deres naturfagsundervisning og selv om de måske ikke bruger naturfagskompetencerne helt så meget som de gerne vil, så tænker jeg alligevel at de gør det, idet de begge ønsker, at eleverne får en forståelse af deres egen verden. Dette lægger sig i forlængelse af Schmidts tanker om, hvordan vi

fremadrettet skal arbejde med STEM i naturfagsundervisningen. *"At forstå naturen og teknikens del af elevernes egen livsverden må være en væsentlig del af almindelsen"* (Schmidt, 2019, s. 84). Informanterne ønsker netop at give eleverne viden og færdigheder, som giver dem mulighed for at begå sig i samfundet. *"For mig er det sådan noget med ikke at være fremmed i sin verden."*

Som afslutning på interviewet siger informant 2 noget meget interessant omkring evaluering i naturfag *"At jeg bruger den tid til, at vi samler op, og vi evaluerer på det og altså få sat nogle knager på og hægtet på."* Dette finder jeg meget spændende og relevant i forhold til mit videre arbejde med kompetencebaseret naturfagsundervisning, da netop kompetencerne kan være svære at evaluere, hvis vi ikke som faggruppe gør os nogle overvejelser i forhold til, hvordan vi definerer kompetencerne og hvad målet er for vores undervisning. Denne betragtning kommer informant 1 også med i hendes ønsker *"Men tænk, hvis man kunne være flere lærere om det, altså sådan at der begyndte at ske en faglig snak blandt lærerne"*. Netop denne snak kunne være med til at skabe fornyelse og som Nielsen og Sillasen (2019) skriver kan løsningen kun opstå, hvis vi styrker og fornyer naturfagsundervisningen (s. 104).

Som afslutning på interview 1 kom vi ind på, hvordan STEM-begrebet har vundet indpas i skolen og hvordan vi som lærere kan bruge det i vores undervisning. Informant 1 kommer med nogle gode betragtninger i forhold til at nogle af STEM-uddannelserne er meget underprioriterede blandt børn og unge. *"Men jeg har det alligevel i baghovedet, men det er fordi, jeg også synes det er synd, at børn overser muligheden for at vælge de tekniske uddannelser."* Her pointerer informant 1 vigtigheden af, at vi ikke kun ser STEM-initiativerne som negativt for skolen, men når vi bruger dem, skal vi tænke over, hvordan og hvorfor vi gør det. *"Hvorfor driver vi skole? Hvordan skal skolens STEM-undervisning udformes?"* (Schmidt, 2019, s. 81). Fordi netop de børn *"... som faktisk ikke præsterer særlig godt i skolen og som shiner i naturfag."* kan få glæde af de muligheder som STEM-initiativerne giver os. Det tyder på at det er vigtigt, at vi er bevidste, når vi arbejder med STEM-initiativer, men samtidig skriver Nielsen og Sillasen (2019), at det også er muligt at arbejde med STEM i et mere demokratisk dannelsesperspektiv (s.104) og derved kompetenceorienteret naturfagsundervisning.

Informant 1 slutter af med at sige *"Og det der med, at naturfag er for nørder, så det er for de særligt kloge. Det er det faktisk ikke. Det er for alle!"* Denne måde at tænke naturfag på, tolker jeg til at være en vigtig betragtning i forhold til hele forståelsen og definitionen af kompetenceorienteret naturfagsundervisning, hvor det jo netop er det dannede menneske som er i fokus. Således at eleven på baggrund af viden og færdigheder bliver i stand til at handle og tage fornuftige valg i livet. Som Schmidt skriver *"Eleverne skal ikke blot lære at lære eller lære at designe, men lære at forstå - viden, forståelse og kundskaber er bundet op på faglig substans og i mange tilfælde på noget (sagen) der har værdi i sig selv"* (Schmidt, 2019, s. 85)

Men hvordan arbejder vi så videre med den nye viden om samspillet mellem kompetenceorienteret naturfagsundervisning og fondsbaserede undervisningsmaterialer ude i skolens virkelighed? Som Nielsen og Sillasen skriver *"Vi ved ikke meget om hvordan de store fondes indsats kan komme til at påvirke udviklingen"* (Nielsen og Sillasen, 2019, s. 105)

Vejlederrollen

Ovenstående analyse og diskussion viser, at der er nogle udfordringer i forhold til både, hvordan vi arbejder og forstår kompetenceorienteret naturfagsundervisning, samt at vi som faglærere er nødt til at gøre os nogle overvejelser i forhold til, hvordan vi bruger de fondsbaserede undervisningsmaterialer i den faglige undervisning. Det sås i den komparative analyse, at vi er nødsaget til at være kritiske ved brugen af de fondsbaserede undervisningsmaterialer, hvis eleverne skal opnå naturfagskompetencer. Samtidig tegner der sig også i mine interviews et tydeligt billede af, at ikke hele fagteamet føler sig tryk ved kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Så hvordan kommer vi som fagteam videre med arbejdet omkring kompetenceorienteret naturfagsundervisning? For som informant 1 fortæller kan man risikere at "skræmme" nogle kollegaer væk. Det er derfor vigtigt, at vi får bygget en kultur op omkring vejledning, Boysen & Nielsen (2017) skriver, at netop når det at vise usikkerhed og behov for at drøfte nye faglige og didaktiske handlemuligheder er grundlagt (s. 21), så er der dannet grundlag for et positivt vejledningsforløb.

Jeg mener derfor, at vi først må skabe en fælles forståelse for kompetenceorienteret naturfagsundervisning med udgangspunkt i naturfagskulturen på skolen. Sølbergs definerer naturfagskultur som *"Med den lokale naturfaglige kultur menes der de normer, værdier, overbevisninger, forventninger og konventionelle handlinger som præger de aktører der beskæftiger sig med naturfagene på den enkelte skole."* (Sølberg, 2006, s. 10) Vi som faggruppe og mig som naturfagsvejleder er derfor nødt til at starte med arbejdet omkring, hvilken naturfagskultur vi allerede har på skolen og derfra bevæge os frem til, hvad vi som faggruppe ønsker for fremtiden. Det er det Sølberg (2006) kalder henholdsvis analytisk og operationelt, idet vi både beskriver den eksisterende og peger på udviklingspotentialer (s. 8). Men er det så, så ligetil?

Vores skole er bygget op omkring fire forskellige matrikelskoler, som jo alle har hver deres lokale naturfaglige kultur og ikke nødvendigvis mødes til fx fagmøder. Når eleverne samles på udskolingsskolen, opnår de så en fælles naturfagligkultur? Eller vil de være præget af den lokale naturfagskultur de kom med? *"... der kan være store variationer i den lokale naturfaglige kultur på forskellige skoler afhængigt af de lokale forhold"* (Sølberg, 2006, s. 10). Det er det, som Sølberg (2006) kalder *"De sociale og organisatoriske forhold på skolen"* som handler om fx deltagelse i fagteams og magtforholdet mellem faggrupper på skolen, desuden taler Sølberg om *"De praktiske rammer på skolen"*, hvor det er de mere overordnede betingelser for skolens virke der menes (s. 12). Ville det gøre en forskel for eleverne, hvis vi som samlet faggruppe mødtes og diskuterede vores fælles forståelse af kompetenceorienteret naturfagsundervisning? Sølberg (2006) påpeger, at det netop er alle aktørerne, som er med til at definere den pågældende naturfagskultur (s. 10).

Hvilke aktører kan jeg som vejleder påvirke? Som skolens struktur er lige nu, vælger jeg derfor at tage udgangspunkt i de aktører, som er på min matrikel. Men hvordan kan jeg rammesætte arbejdet med udviklingen af vores naturfagskultur så også kompetenceorienteret naturfagsundervisning og fondsbaserede undervisningsmaterialer bliver en del af det? Ifølge Petersen (2014) handler vejledning om at inspirere og bidrage til ny faglig viden og nye arbejdsmåder, samt at gøre vejledningen meningsfuld og til nyttig læring for den vejledte (s. 11).

Derfor tænker jeg, at det handler om at vise mine kollegaer, hvordan de kan arbejde med fondebaserede undervisningsmaterialer samtidig med, at de arbejder kompetenceorienteret, således at de stadig bruger noget af det de kender, men samtidig bliver nysgerrige omkring deres egen udvikling. Boysen & Nielsen skriver *"Vejlederens opgave er at udnytte denne ubalance i viden til at fremme underviserens faglige og pædagogiske refleksioner i forhold til hans praksis og derved give nye perspektiver på praksis og nye handlemuligheder"* (Boysen & Nielsen 2017, s. 37).

Min første opgave som vejleder bliver på baggrund af ovenstående at undersøge, hvordan alle mine fagkollegaer kender og bruger kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Hvilket jeg vil gøre ved, at vi til næste fagmøde skal undersøge, hvordan vi hver især ser og tænker de fire naturfagskompetencer. Som Petersen skriver *"Den gode og nyttige vejledning er netop karakteriseret ved, at den er læringsorienteret, undersøgende, refleksiv."* (Petersen, 2015, s. 25). De vil blive præsenteret for naturfagskompetencerne fra faghæftet for NT og skal derefter tegne det de forbinder med kompetencerne, hvorefter vi i fællesskab skal reflektere over de forskellige tegninger og forståelser. Ved at mine kollegaer selv skal være med til at undersøge kompetenceorienteret naturfagsundervisning, mener jeg, at de derved opnår større læring og refleksion end hvis det var mig, som kom med mine forforståelser.

Dernæst vil jeg igangsætte et arbejde omkring at lave et progressionstræ (Astra 2), hvor jeg i stedet for fokus på faglig progression, har fokus på kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Progressionstræet har jeg, valgt fordi det både vil blive visuelt for mine fagkollegaer, hvad vi arbejder med og fordi det er en ny måde at tænke deres undervisningsplanlægning. Det gør jeg på baggrund af Petersen (2014), hvor hun pointerer vigtigheden i, at vi bliver forstyrret i vores eksisterende forståelse for at opnå ny læring (s. 22). Informant 2 kom med denne betragtning i interviewet *"Jeg kan også mærke, jeg bliver super tændt, hver gang jeg taler med dig omkring naturfag, ... Jeg har fået lyst til at dygtiggøre mig ... Men det er jo det en rigtig god vejleder kan det der."* Min opgave som naturfagsvejleder bliver derfor at fortsætte arbejdet med at sætte fokus på kompetenceorienteret naturfagsundervisning blandt mine fagkollegaer, men med udgangspunkt i deres egne forståelser således, at vi sammen, som Boysen & Nielsen (2017) siger, skaber en åben og dynamisk kultur, hvor mine kollegaer oplever, at de har gang i en fælles læreproces (s. 48).

Undersøgelsesdesign

Begge mine informanter er tætte kollegaer, hvoraf jeg ofte er en del af den enes undervisning i forbindelse med mit virke som naturfagsvejleder og med den anden planlægger fælles fagmøder på tværs af de to matrikler. Derfor kom jeg med en vis forforståelse om, hvordan de to informanter kender og bruger naturfagskompetencerne. Jeg var derfor nødsaget til at arbejde med, hvordan jeg kunne lægge min egen selvforståelse væk og se mere objektivt på især de to interviews.

Jeg valgte derfor, at begge interviews skulle tage udgangspunkt i fænomenologien, da jeg derved forsøgte at opnå, at det var mine informanters egne virkeligheder, som kom tydeligt frem. Dette kan jeg på bagkant se, at jeg allerede ret tidligt i interview 2 ikke opnår, da jeg er nødsaget til at forklare min egen hypotese og undersøgelsens konstruktion (Mottelson & Muschinsky, 2021, s. 157).

Der kan derfor stilles spørgsmål til interviewets validitet, i forhold til den fænomenologiske tilgang, men er det overhovedet muligt i en virkelighed, hvor det er mine tætte kollegaer?

Netop relationen mellem informant 2 og mig giver ret hurtigt udfordringer i dette interview. Det skal ses i forhold til, at vi både er fagkollegaer, men også faglærer overfor vejleder og ret hurtigt er informant 2 bange for at sige noget forkert. Relationen kan altså have indflydelse på de svar informant 2 giver, da mit arbejde som naturfagsvejleder netop er at kunne opkvalificere mine kollegaer (Mottelson & Muschinsky, 2021, s. 129). Derimod er informant 1 også vejleder og vi arbejder ikke på samme matrikel i det daglige, hvilket giver os en mere ligeværdig relation.

Jeg har to meget forskellige positioner overfor mine informanter og jeg mener derfor der kan stilles spørgsmål ved, hvor meget de kan sammenlignes. Hvis jeg derimod havde interviewet flere "almindelige" fagkollegaer eller flere vejledere, havde sammenligningsgrundlaget været anderledes og mit datagrundlag for hver "gruppe" større og ville derved have givet et bedre reliabilitetskriterium (Dahler-Larsen, 2002, s. 82) om end stadig abstrakt, da det stadig vil være kvalitative interviews.

Begge mine undersøgelser er kvalitative undersøgelser og jeg tænker, at et velovervejet kvantitativt spørgeskema til samtlige naturfagslærere på alle 4 matrikler ville kunne have været med til at give et større datagrundlag og derved opnå større reliabilitet (Mottelson & Muschinsky, 2021, s. 175), da jeg derigennem også havde fået data fra udskolingsskolen, som måske var meget anderledes og dermed givet et andet blik på de forskellige lokale naturfagskulturers forståelse af kompetenceorienteret naturfagsundervisning.

Konklusion

For at svare på min problemformulering kan jeg konkludere følgende:

I den komparative analyse kom jeg frem til hvilke værdisæt, der ligger til grund for LIFE Kit, Naturfagsmaraton og formålet for NT. Her ses det, at der både er forskelle og ligheder i teksterne fx er begrebet bæredygtighed noget som alle tre tekster belyser, hvorimod naturfagskompetence ikke indgår i andre end formålet for NT. Der kan derfor stilles spørgsmålstejn til de fondsbaseede undervisningsmaterialers formål, da denne ikke nødvendigvis er i overensstemmelse med formålet for NT eller definitionen på, hvordan eleverne udvikler deres naturfagskompetence. Dette ses i misforholdet mellem ønsket om, at eleverne skal uddannes til videre uddannelse i især STEM-fagene frem for at eleverne bliver dannet, til kunne træffe fornuftige valg ud fra opnået viden og færdigheder via deres naturfagskompetence.

I de kvalitative interviews kom jeg frem til at kompetenceorienteret naturfagsundervisning endnu ikke er noget, som alle lærere tænker over eller bruger eksplicit i deres NT-undervisning. Der tænkes ikke nødvendigvis over, hvilke formål de fondsbaseede undervisningsmaterialer har, da det ofte ender med at blive til "materialekasser", "hands on" og et sjovt indslag i den daglige undervisning, men at netop naturfaglærernes kritiske sans er vigtig, hvis vi ikke skal miste skolens kerne om fællesskab.

Desuden var der fra begge informanter et ønske om, at fremtidens naturfag ikke bliver presset af tid og praktik, men derimod at arbejdet bliver mere projektorienteret, men med viden og færdigheder som base for elevernes læring og brug i fremtiden. Dette er jo netop definitionen af kompetenceorienteret naturfagsundervisning, så selv om at mine kollegaer ikke altid arbejder eksplicit med naturfagskompetencerne, så er det dem de faktisk ønsker for fremtidens naturfag. Det var også en pointe at STEM ikke kun skal ses i et negativt lys, men kan være med til at vise flere forskellige uddannelser for eleverne, samt at naturfag er for alle og en del af elevernes hverdag hele tiden.

I diskussionen omkring min vejlederrolle har jeg fundet ud af, at det er vigtigt at mine kollegaer bliver inddraget i arbejdet med at skabe en fælles forståelse af kompetenceorienteret naturfagsundervisning, hvis jeg skal lykkes med at mine kollegaer udvikler nye tankegange og læring. Det skal ske i samspil med den undervisning de allerede bruger fx fondsbaseede undervisningsmaterialer, da det derved vil give mening for mine kollegaer og derved forhåbentlig opnå, at vi får opbygget en lokal naturfagskultur, hvor de didaktiske diskussioner er åbne, undersøgende og refleksive.

Som naturfagsvejleder konkluderer jeg på baggrund af ovenstående, at for at kunne etablere en naturfagskultur, hvor kompetenceorienteret naturfagsundervisning og fondsbaseede undervisningsmaterialer kan gå hånd i hånd, skal jeg skabe et rum med plads til arbejdet omkring vores fælles forståelse af kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Hvor det bliver naturligt at stille spørgsmål. Fx til, hvordan de fondsbaseede undervisningsmaterialer kan bruges i samspil med kompetenceorienteret naturfagsundervisning.

Det skal ske ved, at vi på fagmøderne først arbejder med vores fælles lokale naturfagskultur - hvor er vi, hvad vil vi og bagefter, hvordan vi hver især tænker på de fire naturfagskompetencer og begrebet kompetenceorienteret naturfagsundervisning.

Således at eleverne dannes og opnår en forståelse for og kan bruge de fire naturfagskompetencer og dermed bliver til hele mennesker, som kan begå sig i samfundet og tage aktivt stilling til ikke kun naturfaglige problemstillinger, men også deres valg af uddannelse, om det er STEM eller ej.

Perspektivering

De sidste udmeldinger fra ministeret om, at hele skoleområdet skulle kigges efter, har især fokus på, at eleverne skal til færre prøver og at der ikke er et centralt krav om fuld kompetencedækning (UVM, oktober 2023). Men hvordan hænger det sammen med, at min vejlederkollega netop påpeger, at det er dem med de faglige kompetencer som arbejder med kompetenceorienteret naturfagsundervisning? Eller med den Nationale naturfagsstrategi, hvori der står *"En helt afgørende forudsætning for den gode undervisning er, at der er dygtige og engagerede lærere, som har den nyeste viden inden for deres fag."* (Regeringen, 2018, s. 11). Men hvad gør det ved en naturfagskultur, hvis en eller flere af lærerne ikke er uddannede? Hvad gør det ved den kompetenceorienterede naturfagsundervisning?

UVM's udmeldinger i år har været, at der skal laves nye lærerplaner - de skal slankes (UVM, januar 2024), så hvem ved hvilken retning naturfagene tager i fremtiden? Det kan kun fremtiden vise og hvem ved, måske kan arbejdet med kompetenceorienteret naturfagsundervisning netop give os den viden og færdigheder som giver os mulighed for at handle og tage aktivt stilling i alt det nye?

Litteraturliste

Bøger

Boysen, L. & Nielsen, B. (2017) Vejledning - Pædagogisk LæringsCenter mellem ledelse og undervisere (1. udgave, 1. oplag, side 15-49) Hans Reizels Forlag

Brejnrod, P. (2005) Pædagogik og dannelse i senmoderniteten: Brejnrod, P. Grundbog i pædagogik - Oplysning, dannelse og fusionspædagogik i senmoderniteten (1- udgave, 1. oplag, side 75-88) København: Gyldendal

Dahler-Larsen, P. (2002). Kvalitetskriterier i kvalitative undersøgelser. Dahler-Larsen, P. At fremstille kvalitative data (s. 75-89) Syddansk Universitetsforlag.

Glavind, J. G. & Pedersen, H. H. (2019) Gode spørgsmål, rigtige svar - Grundbog i samfundsfaglig metode (1. udgave, 1. oplag, side 109-117) Gyldendal

Høyen, M. & Brinkkjær, U. (2018) Videnskabsteori for de pædagogiske professionsuddannelser (2. udgave) København: Hans Reitzels Forlag

Mottelson, M. & Muschinsky, L. J. (2021) Undersøgelser - Videnskabsteori og metode i pædagogiske studier (2. udgave, 2. oplag) Hans Reitzel

Petersen, V. A., Hassing, A & Henriksen, P. (2020) Metode bogen (1. udgave, 2. oplag, side 146-162) Columbus

Petersen, V. (2014) Hvad er vejledning i pædagogiske kontekster: Boelt et al., Vejledning, Teori og praksis (s. 9-27) Kvan

Schmidts, J., R. (2021) Stemifisering og fondes filantropiststrategier: Elmoose, S., Naturfag i et spændingsfelt (1. udgave, 1. oplag, side 9-39) Frederikshavn, Dafolo

Egne modulopgaver

Christensen, S. E. C., (2023) Modulopgave Pædagogisk viden og forskning på Københavns Professionshøjskole

Online dokumenter og websider

Astra 1 (u. å.) <https://astra.dk/undervisning/kompetenceorienteret-undervisning/>
Lokaliseret d. 9/4-24

Astra 2 (u. å.) <https://astra.dk/didaktiske-ressourcer/progression-og-laering/>
Lokaliseret d. 19/5-24

Astra marts 2024 <https://astra.dk/wp-content/uploads/2024/03/4300-NNFVM24-Hvad-er-kompetenceorienteret-naturfagsundervisning-ved-Joergen-Loeye-Christiansen.pdf>
Lokaliseret d. 29/3-24

Binau, C.F., Dolin, J., Elmoose, S., Nielsen, J. A. og Schimdt, J. R. (2021) Kompetenceorienteret undervisning i naturfagene - hvor er vi, og hvor skal vi hen? MONA 2021-3, side 52-69
<https://tidsskrift.dk/mona/article/view/128341/174495>

Lokaliseret d. 28/3-24

Bæredygtig Udvikling 2002-2024

<https://bu.dk/introduktion/baeredygtig-udviklings-historie/1987-brundtland-rapporten/>

Lokaliseret d. 30/4-24

Elmoose, S. (2015). Naturfaglig kompetence - baggrund for begrebet, dets styrker og begrænsninger i naturfagsundervisning. Astra som led i ntsnet.dk webantologi, side 1-23

https://astra.dk/wp-content/uploads/2022/02/naturfaglig_kompetence_SE.pdf

Lokaliseret d. 28/3-24

Naturvidenskabernes Hus (u. å.) <https://nvhus.dk/om-os/>

Lokaliseret d. 25/4-24

Nielsen, K & Sillasen, M. (2019) En tiltrængt røst MONA 2019-3, side 102-108

<https://tidsskrift.dk/mona/article/view/115588/163886>

Lokaliseret d. 17/5-2024

Novonordiskfonden 1 (u. å.) <https://novonordiskfonden.dk/vi-stoetter/life-science-oekosystemet/uddannelse-samfundets-videnskabelige-kapital/>

Lokaliseret d. 25/4-24

Novonordiskfonden 2, kun punkt 3 (u. å.) <https://novonordiskfonden.dk/vi-stoetter/life-science-oekosystemet/>

Lokaliseret d. 25/4-24

Regeringen marts 2018 https://www.regeringen.dk/media/5007/national-naturvidenskabsstrategi_endelig.pdf

Lokaliseret d. 27/2-24

Schmidt, J., R. (2019) Hvem definerer STEM i skolen og i skoleforskning? MONA 2019-2, side 70-88

<https://tidsskrift.dk/mona/article/view/114698/163238>

Lokaliseret d. 17/5-2024

Sølberg, J. (2006) Den lokale naturfaglige kultur - et fokus for udvikling. MONA 2006-1

<https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36454/37783>

Lokaliseret d. 17/5-2024

UVM januar 2024 <https://www.uvm.dk/aktuelt/nyheder/uvm/2024/jan/240130-ekspertgruppe-skal-komme-med-anbefalinger-til-udviklingen-af-nye-laereplaner-i-folkeskolen>

Lokaliseret d. 18/5-24

UVM juni 2020 https://naturvidenskabensabc.dk/wp-content/uploads/2024/02/NaturvidenskabensABC_samlet_version_160_sider.pdf
Lokaliseret d. 28/3-24

UVM november 2023 <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-maal-love-og-regler/om-folkeskolen-og-folkeskolens-formaal/folkeskolens-formaal>
Lokaliseret d. 22/5-24

UVM oktober 2023 <https://www.uvm.dk/aktuelt/nyheder/uvm/2023/okt/231011-nyt-udspil-skal-styrke-kvaliteten-i-folkeskolen-og-saette-skolen-fri>
Lokaliseret d. 27/2-24

UVM 2019 - faghæfte for Natur og teknologi https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Gsk_fagh%C3%A6fte_naturteknologi.pdf
Lokaliseret d. 29/3-24