

Naturfagsdidaktik i den grønlandske folkeskole
– *et multipelt casestudie om natur, undervisning og sprog*



Ph.d.-afhandling af Lars Demant-Poort
Med henblik på joint degree ved Institut for Læring, Ilisimatusarfik og Danmarks Institut for Pædagogik og Uddannelse (DPU), Faculty of Arts, Aarhus Universitet
Indleveret 11. februar 2016



Elever i en bygdeskole på vej ud over fjordisen for at opmåle fjorddybden

Hovedvejleder:

*Karen Wistoft, professor (MSO) Institut for Læring, Grønlands Universitet,
og lektor, Institut for Uddannelse og Pædagogik, Aarhus Universitet*

Bivejleder:

Paul Berger, lektor, afdelingsleder for ph.d.- og kandidatuddannelser samt uddannelsesforskning, Lakehead University, Thunder Bay, Canada

Forord

Denne ph.d.-afhandling er et resultat af fire års arbejde for at kaste lys på udvalgte fagsdidaktiske forhold ved naturfagsundervisningen i den grønlandske folkeskole.

Det har på mange måder været en rejse. Personligt har rejsen betydet en stor faglig udvikling, og i feltarbejdet er jeg blevet konfronteret med min egne forforståelser om skolen. Bag skrivebordet er noter og interviuudskrifter blevet omsat til tekst. Forståelser af feltet er udviklet gennem teori og konfronteret i samtaler med kolleger på Institut for læring og ved campus Emdrup (DPU). Projektperioden er nu afsluttet, men har åbnet op et felt der kalder på yderligere forskning. En lille dør er åbnet, og det er mit håb er fortsat at kunne bidrage til forskningen i og omkring folkeskolen i Grønland.

Gennem de seneste fire har det faste holdepunkt været Ilinniarfissuaq, Institut for Læring og Det Gamle Sygehus, Derfor en første tak til Ilinniarfissuaq for kontorlogi, godt kollegialt samarbejde og for at skabe et hyggeligt arbejdsmiljø. I forlængelse heraf skal også lyde en stor tak til Danmarks Institut for Pædagogik og Uddannelse (DPU), Aarhus Universitet, både for kontorlogi og for mange gode faglige samtaler.

Dernæst en stor tak til min hovedvejleder Karen Wistoft og bivejleder Paul Berger for god vejledning og støtte.

Der skal også lyde en særlig tak til alle informanter, særligt i de tre skolecases.

Slutteligt en stor tak til familie, venner og kolleger, som har været behjælpelige med støtte, oversættelser, korrekturlæsning og meget mere.

Indholdsfortegnelse

Kapitel 1	Indledning og forskningsspørgsmål	6
Kapitel 2	Introduktion til den grønlandske folkeskole og naturfagene	12
2.1	Geografi	12
2.2	Kort om befolkning og bosætning	12
2.3	Skoleloven	13
2.4	Nyt fagsyn	15
2.5	Folkeskolens tre trin og læringsmålene	16
2.6	Evaluerings	17
2.7	By/bygd	19
2.8	Skolen	20
2.9	Naturfagsstruktur – historisk	22
2.10	Uddannelse af lærere i den grønlandske folkeskole	29
2.11	Naturfagene i læreruddannelsen	30
Kapitel 3	Litteratur og udvalgt forskning på området	34
3.1	Et europæisk og nordisk perspektiv	34
3.2	Et dansk perspektiv	36
3.3	Et arktisk perspektiv	39
Kapitel 4	Videnskabsteoretiske overvejelser	47
Kapitel 5	Metode	52
5.1	Den kvalitative tilgang	52
5.2	Casestudier	53
5.3	Dataindsamling	54
5.4	Sprogovervejelser	62
5.5	Analysestrategi og kodning	63
Kapitel 6	Teori om natur, naturvidenskab og naturfagsdidaktik	70
6.1	Natur	70
6.2	Et arktisk (Inuit) syn på natur	73
6.3	Traditionel viden om natur	74
6.4	Naturvidenskabelig viden om natur	75
6.5	Sprog i naturvidenskab	77
6.6	Undervisning i naturfag	78
6.7	Naturfagsdidaktik	82
6.8	Situeret læring	85
6.9	Afsluttende bemærkninger og et sidste begreb	86
Kapitel 7	Empiri og indledende tematisk analyse	89
7.1	Første skolecase	90
7.2	Anden skolecase	100
7.3	Tredje skolecase	113
7.4	Det åbne spørgeskema til elever	122
7.5	De åbne spørgsmål til lærere	125
7.6	Empiri – samlet opsummering	125
Kapitel 8	Analyser	127
8.1	Elever om natur – indledning	128
8.1.1	Elever om natur	129
8.1.2	Elever om natur – spørgeskema	138
8.1.3	Lærere om elevers natursyn	140
8.1.4	Elever og naturbilleder	142

8.1.5	Elever om natur – diskussion.....	143
8.2	Naturfagsundervisningen i praksis – indledning.....	147
8.2.1	Naturfagsundervisning i praksis – et elevperspektiv 1:0.....	151
8.2.2	Naturfagsundervisning – et elevperspektiv 2:0.....	154
8.2.3	Et spørgeskema om naturfagundervisning.....	160
8.2.4	Naturfagsundervisning – et lærerperspektiv 1:0.....	163
8.2.5	Naturfagsundervisning – et lærerperspektiv 2:0.....	166
8.2.6	Naturfagsundervisning i praksis – sammenfatning.....	168
8.2.7	Naturfagsundervisning i praksis – sammenfattende diskussion.....	169
8.3	Intermezzo – refleksion over natur, naturvidenskab og eleven som hybrid.....	174
8.4	Lærerkrafter og tid.....	176
8.4.1	Lærere om undervisningstid – et kvalitativt bidrag.....	176
8.4.2	Ledelse om undervisningstid.....	180
8.4.3	Rammebetingelser – lærerkrafter.....	184
8.4.4	Rammebetingelser – tid allokeret til naturfag.....	188
8.4.5	Rammebetingelser – sammenfattende diskussion.....	190
8.5	Det naturfaglige sprog.....	194
8.5.1	Fremmedord i naturfag på grønlandsk.....	201
8.5.2	Det naturfaglige sprog – sammenfattende diskussion.....	203
8.5.3	Perspektivering og en bredere diskussion.....	206
Kapitel 9	Konklusion	209
Kapitel 10	Diskussion og perspektivering	215
Kapitel 11	Litteraturliste	220
Bilag.....	235

Figurliste

Figur 1	Temaer i dansk forskning	37
Figur 2	Temaer i arktisk forskning	40
Figur 3	Oversigt over dataindsamling	61
Figur 4	Eksempel på kodning i analysen	65
Figur 5	Model for naturfagsdidaktik	84
Figur 6	Opsummering af empiriske fund	126
Figur 7	Fordeling af lærerkræfter	186
Figur 8	Opgørelse over uddannede naturfagslærere	187
Figur 9	En udvidet model for naturfagsdidaktik	215

Tabelliste

Tabel 1	Fordeling af lærerkræfter	185
Tabel 2	Tid allokeret til naturfag	189
Tabel 3	Årligt timetal til naturfag (TIMSS)	191
Tabel 4	Årligt timetal til naturfag inkl. score (TIMSS)	190

Bilagliste

Bilag 0	Cross-case analyseskemaer 5
Bilag 1	Spørgeskema til elever om natur og naturfagsundervisning
Bilag 2a	Spørgeskema til skoler om tildelt undervisningstid og lærerkræfter – yngstetrin
Bilag 2b	Spørgeskema til skoler om tildelt undervisningstid og lærerkræfter – mellemtrin
Bilag 2c	Spørgeskema til skoler om tildelt undervisningstid og lærerkræfter – 8.-9. klasse
Bilag 2d	Spørgeskema til skoler om tildelt undervisningstid og lærerkræfter – 10. klasse
Bilag 3a	Resultater af undersøgelse om tid og lærerkræfter
Bilag 3b	Opsummering af tid og lærerkræfter
Bilag 3c	Bemærkninger til byskoler
Bilag 3d	Bemærkninger til bygdeskoler
Bilag 4	Spørgsmål til lærere om naturfaglige begreber

Bilag 0, og 3a - 3d er ikke vedlagt dette gennemsynseksemplar på grund af personfølsomme oplysninger.

Kapitel 1 Indledning og forskningsspørgsmål

Et underskud af naturfaglig viden

– *mangel på kvalificeret arbejdskraft eller mangel på dannelse*

I gentagne diskussioner, rapporter fra OECD og ph.d.-afhandlinger bliver der slået på en massiv mangel på unge, der søger en naturvidenskabelig uddannelse. Gennem PISA-undersøgelserne dokumenterer OECD gang på gang en lav/faldende naturfaglig viden i flere højt industrialiserede lande som fx Danmark og England. Der forudses, at industrien i en nær fremtid vil opleve en mangel på ingeniører, at den naturvidenskabelige viden, der skal drive økonomien fremad gennem innovation og forskning, bliver overhalet indenom i konkurrence med udlandet, især fra Fjernøsten. Der er altså med andre ord et markant behov for, at unge foretager et tilvalg af naturvidenskab i deres uddannelse. Den trend, der afspejles i manglen på kvalificeret naturvidenskabelig arbejdskraft, er, at samfund som Danmark, Norge og England, og en stor del af OECD-landene, oplever en diskrepans mellem en øget teknologisering og afhængighed af naturvidenskab og relativt få ansøgere på naturvidenskabelige uddannelser.

Årsagen til manglen på naturvidenskabelig og teknologisk arbejdskraft og rekruttering skal bl.a. findes på grundskoleniveau, hvor undersøgelser viser, at unge giver udtryk for en ringe interesse for naturvidenskab, ligesom de giver udtryk for en utilfredshed med, hvordan der bliver undervist. Her giver ROSE-undersøgelsen et vægtigt bidrag til diskussionen om betydningen af unges interesse for naturvidenskab og teknologi. Synteserapporten af ROSE-undersøgelsen fra 2010 (Sjøberg & Schreiner, 2010) viser tydeligt, at der er regionale forskelle i unges interesse for naturvidenskab; især bemærkes det, at unge fra mindre udviklede lande såsom Gambia og Kasakhstan udviser en større interesse for naturvidenskab end unge fra højere udviklede lande som eksempelvis Danmark, Sverige og England. Dette tilsyneladende paradoks er i sig selv interessant, og forfatterens tolkning af resultaterne peger på en forskel i, hvordan unge ser skolen *generelt*; unge i udviklingslande er glade for at gå i skole, finder interesse i [alt], hvad skolen tilbyder, og ser skolen som et privilegium. Heroverfor står unge i mere udviklede lande, der ”*can ’afford’ to see school more as a duty and an obligation more than as a privilege*” (Sjøberg & Schreiner, 2010. p. 16).

ROSE-undersøgelsen bliver i flere fora tillagt en altoverskyggende værdi, der peger på nødvendigheden af, at der skal gøres noget for at højne elevers interesse for naturvidenskab og teknologi – fordi samfundets fortsatte teknologiske udvikling afhænger af det. Det er som indledningsvist også nævnt et samfundsmæssigt perspektiv, der ofte er det drivende argument i diskussionen.

Imidlertid peger bl.a. Sjøberg (2005) på, at naturvidenskab har en væsentlig indflydelse på, hvordan den enkelte er i stand til at forstå og tilgå den verden, der omgiver os. Her bliver naturvidenskab og naturfag set som et nødvendigt element i den enkeltes deltagelse i samfundet. En basal naturfaglig forståelse bliver af Sjøberg (2005) tillagt en grundlæggende almindelig værdi. Naturvidenskabelig kompetence er med andre ord nødvendig for at kunne deltage i et demokratisk samfund. Sjøbergs naturfaglige dannelsesideal bakkes op af [the] International Council for Science [ICSU], der fremhæver naturvidenskabelig viden [scientific literacy] som et stadigt vigtigere redskab for at deltage i en naturvidenskabelig diskussion. ICSU fremhæver især betydningen af at være naturfaglig *litterær* i forhold til ”*consequences of increasing population pressures, limited resources and environmental degradation*” ((ICSU,

2011, p. 5). Der ligger med andre ord i den naturvidenskabelige kompetence en mulighed for, at den enkelte kan agere i forhold til aktuelle og presserende samfundsproblemer.

Årsagerne til den mangel på naturfaglig viden, der kan spores i bl.a. PISA- og TIMSS-undersøgelserne, samt ROSE-undersøgelsens dokumentation af lav interesse for naturvidenskab, giver altså anledning til bekymring, selvfølgelig ud fra et samfundsøkonomisk perspektiv, men i mindst lige så høj grad ud fra et demokratisk dannelsesperspektiv.

Med præmissen om, at unges interesse for naturvidenskab og teknologi er af betydning for, hvordan de har mulighed for at deltage i samfundets demokratiske udvikling, blev der i årene 2010-2011 i Grønland gennemført et mindre projekt inspireret af ROSE-undersøgelsen. Undersøgelsen 'Naturvidenskabelig Interesse og Viden' [NIVI] var den første af sin art i Grønland.

Hele formålet med at igangsætte undersøgelsen var primært en erkendelse af, at der savnedes viden nationalt i Grønland generelt om elevers interesse for skolen, og i særdeleshed om interessen for naturfagets genstand – naturvidenskab. Sekundært var der et mål om at søge viden om et alderstrin, der ligger forud for de afsluttende prøver efter 10. klasse.

I den forbindelse skal det nævnes, at forud for 2002¹, hvor den nuværende skolelov i Grønland blev vedtaget, var skolens primære naturfaglige fokus rettet mod fysik/kemi (i udskolingen), og på biologi og geografi (fra 4. til og med 9. klasse). Biologi og geografi er der blevet undervist i under forskellige overskrifter som fx naturlære og orientering, siden skoleloven af 1905 (Rigsdagen, 1905). Fra 1970'erne og op til 2008 var fysik/kemi skolens eneste naturfaglige prøvefag.

NIVI-undersøgelsen blev foretaget som en online-undersøgelse², med deltagelse af 14 skoler (såvel by- som bygdeskoler) og i alt 271 elever i 8. klasse – hvilket svarer til omkring 25 % af en årgang.

Undersøgelsens vigtigste konklusioner var en nær sammenlignelighed med ROSE-undersøgelsens konklusioner; generelt er elevernes interesse for naturvidenskab og teknologi på niveau med i Danmark og Norge, altså væsentlig mindre end den interesse, der kan spores i mindre udviklede lande. Herudover kunne der blandt piger og drenge spores en tydelig forskel i præferencer for forskellige naturvidenskabelige områder. Pigers interesse lå primært inden for et nært biologisk område som eksempelvis anatomi og fysiologi, mens der var en tydelig overvægt af drenges interesse inden for mere teknisk tunge områder som fx astronomi og elektromagnetisme (Poort, Lohmann & Fleischer, 2011).

Ud over at undersøgelsen gav anledning til en forsigtig konklusion, der pegede i samme retning som andre industrialiserede lande, var der i selve undersøgelsens konstruktion taget højde for, at der faktisk er to sprog til stede i skolen i Grønland – grønlandsk og dansk; elever havde mulighed for at svare på enten grønlandsk eller dansk. Herudover blev eleverne bedt om at

¹ Forordningen, der blev vedtaget i 2002, undergik en mindre revision i 2012.

² Undersøgelsen var metodisk en spørgeskemaundersøgelse, gennemført ved hjælp af onlineprogrammet SurveyMonkey.

angive, hvilket sprog der var deres primære sprog i hjemmet. Heraf kunne der udledes, at elever, der gav udtryk for, at de anvender grønlandsk og dansk (tosproget), eller kun dansk (i alt n=58) udtrykker en højere interesse for naturvidenskab og teknologi end de elever, der gav udtryk for, at de kun anvender grønlandsk (n=213).

Forfatterne til undersøgelsen peger på, at årsagen hertil muligvis skal findes i det stærkt begrænsede naturvidenskabelige materiale, der er tilgængeligt i tv og på internettet – på grønlandsk. Elever, der behersker dansk, har kort fortalt adgang til et andet og langt bredere vidensgrundlag om naturvidenskab og teknologi, i blandt andet bøger, tidsskrifter, tv og på internettet, set i forhold til elever, der 'kun' behersker grønlandsk, hvilket kan være en forklaring på den observerede forskel.

Denne tolkning hænger delvis sammen med en analyse af en anden variabel i undersøgelsen. Elevernes adgang til computer og internettet i hjemmet. Denne analyse viste, at elever med en tosproget baggrund (grønlandsk og dansk) oftere har adgang til internettet (♀ 40 %, ♂ 26 %), end grønlandsk enkeltsprogede (♀ 14%, ♂ 12%). Denne analyse peger samtidig også på, at piger på begge sprog har en højere adgang til computer og internet i hjemmet (Poort, Lohmann, & Fleischer, 2011). Analysen viste også, at enkeltsprogede (dansk) og tosprogede elever med internetadgang udtrykker en højere grad af *naturfaglig viden* i forhold til enkeltsprogede (grønlandsk).

NIVI-undersøgelsens bidrag til en forståelse af udfordringer for naturfagsundervisningen, og interessen for naturvidenskab, var indikationer af et sprogligt forhold.

Natur i naturfag

Fokus i det naturfag, der er genstand for TIMSS, PISA og ROSE, er i bund og grund fænomener i naturen, og en videnskabelig tilgang til en forståelse af de fænomener. Men elevernes forhold til, hvad naturvidenskabens genstand er – altså naturen – er ikke en del af ovenstående undersøgelser. Elevers syn på, hvad natur er, og hvordan elever bruger natur, er fraværende. Elever i grundskolen bliver stillet over for en naturforståelse, der qua det naturvidenskabelige grundlag er ensidigt. Fokus i naturfagsundervisningen er rettet mod, at eleverne skal mestre naturvidenskaben – eller rettere en basal forståelse af, hvordan naturvidenskaben er funderet i empiri, forsøg og eksperimenter – og hvordan det danner grundlaget for et videnskabeligt argument. På den ene side er ovenstående en påstand, der taler imod det demokratiske dannelsessyn, der også ligger i naturfag, på den anden side ligger der i min påstand et spørgsmål, en undring over hvor denne genstanden for faget ligger placeret. Hvor er naturen i naturfagsundervisningen? Spørgsmålet er ingenlunde let at bevare, og det er heller ikke det, der er mit hovederinde med afhandlingen, men overvejelsen over naturvidenskabens genstand natur, og hvordan vi som individer ser på, hvad natur er, og hvordan natur får betydning, er centrale overvejelser.

Bonnett, (2004b) giver eksempelvis udtryk for et tydeligt manglende miljøsyn i grundskolens curriculum, set i forhold til de økologiske udfordringer verdenssamfundet står over for. Bl.a. pointerer han, at den miljølære, der ligger indlejret i megen undervisning på grundskoleniveau, i bedste fald er "*cosmetic when measured against the depth and complexity of the issues at stake*" (p. 2). Det, han argumenterer for her, er, at miljøundervisningen i skoleregi foregår i et metaperspektiv, uden at undervisningen fører til reelle forandringer hos eleverne, altså til en

aktiv handlekompetence. Bonnetts analyse af grundskolens manglende gennemgribende miljølære bliver en kritik af skolesystemet i lande som England, Norge og Schweiz (p. 1). Den kritik, han lægger frem, tenderer altså til at have en generaliserende karakter. På den baggrund stiller han det måske retoriske spørgsmål, og i bund og grund helt grundlæggende – hvad er natur, og hvordan bør vores forhold være til natur? Det er et vigtigt spørgsmål, som det er umådelig svært at svare på. Men forholdet til, hvad natur er, også i en lokal grønlandsk kontekst, har jeg søgt svar på i en kontinuerlig søgen gennem flere år – bl.a. ved at søge ud i sammenhænge, hvor 'natur' og forhold til natur bliver et grundlæggende vilkår.

I sommeren 2012 deltog jeg for tredje gang i en længere vandretur i Nordgrønland med en gruppe på fem unge og en pædagog. Vandreturens forskningsmål var gennem samtaler og observation at komme nærmere en forståelse af, hvilken betydning de unge tillagde det landskab, vi vandrede gennem.

Ville skolens naturvidenskabelige tilgang til, hvad natur er, skinne gennem vores samtaler, eller ville samtaler om natur få en anden vinkel? Svarene på de spørgsmål er i bedste fald svære at generalisere noget ud fra, men peger dog på en række forståelser, der trækker på forestillinger om natur som noget, der både er et individuelt anliggende og kulturelt bestemt.

Jeg havde før vandreturens begyndelse en forestilling om, at det at jeg tilbragte så meget tid sammen med de unge, og at vi var sammen om de nødvendige gøremål for at få turen gennemført, ville have en positiv indflydelse på at bygge et tillidsforhold op, der kunne være en indgangsdør til at få de unge i tale.

Den 12 dage lange vandretur åbnede langsomt for en tolkning af de unges forhold til natur. De unges syn på, hvad natur er, blev løbende til gennem tolkninger af begivenheder og ytringer. Eksempelvis viste og fortalte Suulut³ på vandreturens anden dag, hvordan han af sin far havde lært, at roden af planten troldurt [ulannerusaq meqqulik] kunne spises, mens Salo og Peter gentagne gange i de efterfølgende to dage rettede vores opmærksomhed på de gæs [nerleq] og rensdyr [tuttu], de plejer at jage i august måned. Lignende begivenheder og ytringer prægede det meste af vandreturen. En første tolkning foretog jeg undervejs på turen. Det blev en tolkning, der tog udgangspunkt i det, de benævner i landskabet. Et gennemgående træk ved de unges ytringer var en italesættelse af nogle dyr og planter – mens andre dyr som eksempelvis laplandsværlingen og stenpikkeren ikke blev nævnt eller bemærket. I løbet af vandreturen blev det mere og mere klart, at den natur, de unge italesatte, var fænomener, der kunne spises, eller som havde betydning for en basal sikkerhed, såsom vejrskift eller adgang til vand. De unges tydelige reference til dyr resonerer med fangeres forhold til havis i Qaanaaq *"when we think about what sea-ice means to us, food is at the center"* (Gearheard et al., 2013, p. 87).

På baggrund af den refleksion af observationer udsprang den første tolkning af deres syn på natur. Når det, de unge nævner under vandreturen, er rettet mod dyr og planter, der tydeligvis på en eller anden måde indgår i en diæt, tolker jeg det som et natursyn, hvor naturen bliver opfattet som udtryk for en grundlæggende eksistensbetingelse; natursynet bliver af

³ Navnene på deltagerne på vandreturen er blevet anonymiseret.

subsistenskarakter. Tolkningen af de unges natursyn er dog ikke entydig, og andre begivenheder undervejs på vandreturen peger i andre retninger. Undervejs på turen var der flere begivenheder, hvor de unge blev udfordret fysisk, når brusende smeltevandselve skulle passeres, og dagens rute blev aftegnet i landskabet. De unge gav her udtryk for en opstemthed over det lange stræk, og samtidig kunne der hos et par af de unge også spores påskønnelse af, at hver kilometer, der blev tilbagelagt, førte dem tættere på afslutningen. De unges væren i landskabet i så relativt lang tid var en udfordring.

To af de unges ytringer om, at vandreturen blev oplevet som en fysisk udfordring, de gerne så afsluttet hurtigt, blev kontrasteret i de tre andres udtryk for, at vandringen og landskabet var en positiv oplevelse. Hvis landskabet på den baggrund bliver tolket som udtryk for et syn på natur, bliver de unges natursyn også forskelligt, og bliver tillagt forskellig værdi.

De tolkninger af naturen, der forsigtigt begyndte at aftegne sig på baggrund af observationer og samtaler om fangststyr, søgte jeg yderligere at udfordre. Jeg forsøgte undervejs ved flere lejligheder at forudsætte, at eleverne havde en naturvidenskabelig forståelse af den natur, vi vandrede gennem. Jeg søgte at spørge ind til dele af det naturfaglige curriculum fra folkeskolen – jeg spurgte specifikt ind til den geologi, vi vandrede igennem, og til mere generelle betragtninger om geologi og vejr-fænomener. Det var spørgsmål, jeg med mit eget kendskab til folkeskolen havde en forventning om at de unge havde arbejdet med på det alderstrin, de var på. Imidlertid var emner som forskellige bjergarter og mineraler fremmede for dem, og deres italesættelse af det landskab, de gik igennem, reduceret til en beskrivelse af et bjerg [qaaqaa] eller en elv [kuuk]. Vejr-fænomener var reduceret til at blive beskrevet i termer som godt vejr [sila ajunngilaq] eller at vejret var dårligt [sila ajorpoq]. Skyer blev udelukkende benævnt som [nuiaq], eller når de var lavthængende som [pujoq]. Forventningen om, at de unge kunne forholde sig til den omgivende natur ud fra den viden, der ligger i folkeskolens naturfaglighed, er i princippet udtryk for min egen normativitet. En forventning om, at indholdet af skolens naturfagsundervisning kan være overførbart til en umiddelbar virkelighed. Et fravær af en naturfaglig viden kommer derfor til også at rejse spørgsmål om, hvordan en undervisning i folkeskolen får betydning ud over den tid, eleverne er i skolen. I forhold til naturfag rejser der sig derfor også et spørgsmål om, hvordan elevernes forhold til natur bliver inddraget i undervisningen – for at kunne skabe en interesse for naturfag, og give naturfag en anden mening.

Samtaler med de unge på vandreturen primært om natur og sekundært om en videnskabelig tilgang til natur; skolens naturfag, efterlader et indtryk af, at viden om, hvad natur er, og hvad der får betydning for de unge, kan variere betragteligt fra det faglige indhold, skolen præsenterer. På baggrund af de unges svar på spørgsmål, der havde et naturvidenskabeligt indhold, spurgte jeg ind til, hvordan de havde oplevet undervisningen i naturfag, i biologi og i naturgeografi og fysik/kemi. Svarene fra de unge efterlod et indtryk af en undervisning, hvor de var blevet hægtet af i forløbet. De gav primært udtryk for en undervisning med 'bøger' eller at 'han var napasimasooq' [læreren var syg]. Herudover gav de alle udtryk for, at undervisningen havde været 'kedelig'. De unges udsagn om undervisning pegede på, at elevernes stemme om indhold og om, hvordan undervisningen var forløbet, muligvis ikke blev hørt. Spørgsmål, der trængte sig på, var relateret til både elevens oplevelse af, hvad natur er, en brug af natur og ikke

mindst hvordan skolens naturfagsundervisning kunne være formidlende af en naturvidenskab, men samtidig også være baseret på en lokal/individuel idé om, hvad natur er.

Mine indledende tanker om spørgsmål til eleverne blev også formet af den erkendelse, at naturfag i Grønland både udspiller sig inden for en kulturel ramme af et samfund, der historisk er funderet i en fangst- og fiskerikultur (Nuttall, 1992; Petersen, 2003; Sejersen, 2004), og samtidig en ramme af hastig samfundsmæssig udvikling (Thisted, 2011), med bl.a. kraftig urbanisering til følge. At subsistensbrug af natur dog stadig spiller en rolle for en stor del af befolkningen, vidner bl.a. den cirkumpolare studie SLiCA om (Poppel, 2015). Studier af undervisning blandt oprindelige folk (Castagno & Brayboy, 2008), peger på, at unges forhold til skolens [naturfags]undervisning bliver udfordret på et epistemologisk og ontologisk plan. Den verdensforståelse, eleverne kommer med, er forskellig fra den verdensforståelse, skolen tilbyder. Teoretisk bliver der blandt andet inddraget et begreb om border crossings (Giroux, 2005 (1992)).

På baggrund af litteraturstudier og den erfaring, jeg har med ind i ph.d.-projektet fra folkeskolen i Grønland og mine vandreture med unge, bliver forskningsmålet blandt andet en afsøgning af, hvordan elever i en grønlandsk folkeskole oplever undervisningen i naturfag[ene]; om de, som studier i andre dele af Arktis beskriver, er udfordret på baggrund af et natursyn, der er forskelligt fra skolens vestlige naturvidenskabelige paradigme.

Forskning fra andre dele af Arktis viser, at elever har et kulturelt overleveret natursyn, der har karakter af et subsistenssyn på, hvad natur er. Det, jeg er interesseret i i projektet, er at vide, hvordan grønlandske børn og unge ser den omgivende natur, og om det syn på, hvad natur er, har betydning for, hvordan de oplever naturfag. Det leder mig frem til en interesse i at vide, hvordan undervisningen foregår; og om hvordan elevens [mulige subsistens] syn på, hvad natur er, bliver en del af undervisningen. Dette giver sluttelig anledning til at kigge på, hvilke rammer den offentlige skole har givet undervisningen.

På baggrund af ovenstående og en gennemgang af udvalgt forskning på området er projektet funderet i følgende forskningsspørgsmål:

1. Hvordan forstår elever natur og naturfag?
2. Hvordan inddrages elevens forståelse af natur i undervisningen?
3. Hvordan bliver der undervist i naturfag?
4. Hvilke organisatoriske og strukturelle forhold har betydning for læreres planlægning og gennemførelse af naturfagsundervisning?

Dette leder frem til det overordnede forskningsspørgsmål, som er:

Hvordan får elevens natursyn betydning for naturfagsundervisningen?

Kapitel 2 Introduktion til den grønlandske folkeskole og naturfagene

I dette kapitel om baggrunden for naturfag, herunder den faglige definition af faget, vil jeg bl.a. give en generel introduktion til den nuværende skolestruktur, strukturen for læreplanen i naturfaget i folkeskolen, et historisk rids af naturfag i den grønlandske folkeskole samt læreruddannelsen på Ilinniartissuaq, Grønlands Seminarium.

2.1 Geografi

En beskrivelse af folkeskolen i Grønland vil nødvendigvis indeholde en geografisk dimension alene grundet landets størrelse og spredte bosætningsmønstre.

Grønland ligger i det nordlige polare klimabælte med en udstrækning på 2.650 km fra Kap Farvel i syd til Kap Morris Jesup i nord, kun 720 km fra nordpolen, og 1.050 km fra øst til vest. Altdominerende for Grønland, og af stor betydning for landets klima, ligger indlandsisen, der i midten når op i tre km højde og dækker op mod 81 % af Grønlands areal på 2.166.000 km², hvilket giver et isfrit areal langs landets kyster på godt 411.000 km². Jeg beskriver her med udgangspunkt i en bygdedimension kort to naturgeografiske yderligheder, en bygd i nord og en bygd i syd, for at give et indtryk af varierede naturgivne forhold. Landets nordligst beliggende bygd, Siorapaluk, ligger kun godt 1.400 kilometer fra Nordpolen i Avanersuup-distriktet. En placering på 77 grader nordlig bredde betyder, at solen er under horisonten i godt fire måneder om året, fra slutningen af oktober til midten af februar, og en tilsvarende sommerperiode hvor solen er på himlen døgnet rundt i omkring 3 ½ måned. I løbet af vintermånederne er det ikke usædvanligt, at temperaturen når ned på omkring minus 35 til 40 grader celsius. I Nordgrønland er vegetationen sporadisk, præget af enkelte hårdføre planter som polarpil og polarbirk. Befolkningen ernærer sig både af fangst af havpattedyr som sæl, hvalros, isbjørn, narhval og hvidhval, og af landpattedyr som rensdyr, moskusokse og ræv. Jagten på dyr til havs og på land bidrager både til føde og til beklædning. Godt 2.500 kilometer længere mod syd, i bygden Narsaq Kujallaq er klimaet mildere, og vinteren er ikke præget af en lang polarnat. I Sydgrønland har dale og fjeldsider som oftest en rig variation i planteliv. Det milde klima i syd giver mulighed for fårehold og kartoffeldyrkning. Herudover er fiskeri og fangst også en væsentlig indtægtskilde.

2.2 Kort om befolkning og bosætning

Grønlands 56.114 indbyggere⁴ bor i 15 byer og 52 bygder langs Grønlands vestkyst, og i to byer og fem bygder på Grønlands østkyst. I vest fra Siorapaluk i nord til Narsaq Kujalleq 2.500 km længere mod syd, og i øst fra Tasilaq med de fem omkringliggende bygder, til Ittoqqortoormiit 840 km længere mod nordøst. I alt 74 beboede steder. Hovedstaden Nuuk tegner sig for den største befolkningsandel med godt 16.400 indbyggere, mens bygdernes befolkningstal er væsentligt lavere, fx Siorapaluk ved Qaanaaq med et indbyggertal på 46.

⁴ Tallet er opgjort af Grønlands Statistik, 1. juli, 2015 (www.stat.gl).

Det primære erhverv i Grønland er fiskeri, og fiskeri og fangst er både privat og professionelt en væsentlig dimension ved tilværelsen for mange i Grønland (Poppel, 2015). Det betyder, at mange børn i Grønland vokser op i en kultur, hvor jagt og det at leve af naturens ressourcer er og har været en del af eksistensbetingelserne gennem generationer. I det Grønland, hvor en skolegang og en mere formel uddannelse får større og større betydning, udgør denne tilgang til naturen en virkelighedsforståelse, der måske kan medføre, at elever til en vis grad befinder sig i en konfliktzone mellem formaliseret uddannelse og den traditionelle læring, der finder sted både i et fangstsamfund (Christensen, 2012; Christensen, et al.; 2008; Flora, 2007; Poort, 2007) og i de større byer, hvor fritidsjagt og tid tilbragt i naturen med familie for mange udgør en vigtig del af barndommen (Curtis et al., 2006, Poppel, 2015).

2.3 Skoleloven

Grønlands skolehistorie er uløseligt knyttet sammen med Danmark. Op til 1979, hvor Grønland fik Hjemmestyre, var folkeskolen i Grønland styret fra Grønlandsministeriet i Danmark. Gennem flere perioder i den grønlandske skoles historie har skolen, på den ene eller den anden måde, været udtryk for en delt skole. Eksempelvis kan nævnes, at elever i skolen i 1950'erne og 1960'erne var delt i en A- og en B-klasser, afhængigt af hvor godt den enkelte elev beherskede grønlandsk og dansk. I A-klasser blev der undervist på grønlandsk, mens der i B-klasser blev undervist på dansk.

Med Hjemmestyrets indførelse i 1979 hjemtog Grønland lovhjemlen for folkeskolen. Hjemtagelsen af ansvarsområdet for folkeskolen betød enkelte ændringer for folkeskolen. Blandt andet blev fokus for sprog ændret; fra at sprog, dansk og grønlandsk, blev set som fag, der skulle undervises i, blev det sproglige fokus med forordningen fra 1979 ændret til at være et undervisningssyn. Undervisningen i alle fag skulle primært foregå på grønlandsk, men hvor lokale forhold taler for det, ”*kan dansk tillige være undervisningssprog*” (Grønlands Hjemmestyre, 1979, § 2). På et metaplan betød det et stærkere identitetsfokus. Grønlandsk bliver ændret fra at være et fag på linje med andre fag, til at være det sprog, [al] undervisning bør foregå på. Det grønlandske fokus i undervisningen fortsætter i efterfølgende forordninger (Grønlands Hjemmestyre, 1990, 1997).

I perioden fra 1990 til 2002⁵ blev eleverne delt efter 9. klasse, og i 10. og 11. klasse gik eleverne enten på en udvidet linje eller en almen linje. Forskellen mellem den almene og den udvidede linje i 10. og 11. klasse lå primært i antallet af timer, der blev tildelt. Mens årsnormen for den almene linje var 1.040 lektioner a 45 minutter, var årsnormen for den udvidede på 1.280 lektioner. Det betød, at elever på den almene linje totalt set fik tildelt 480 færre lektioner i løbet af deres 11 års skolegang (Grønlands Hjemmestyre, 1997). Ud over en forskel i timer tilbød den udvidede linje et højere fagligt niveau, som sigtede mod, at eleverne fortsatte i gymnasiet [GU], mens den almene linje sigtede mod erhvervsuddannelserne. Ofte var det elevernes kundskaber i dansk, der havde en afgørende indflydelse på læreres anbefaling til forældrene om en fremtid i en udvidet eller en almen klasse. Herudover blev elever fra bygdeskoler også i mange tilfælde vejledt til en placering i en almen klasse (Rasmussen, Roto,

⁵ I 2008 afsluttede de sidste elever folkeskolen efter den delte ordning, dvs. i en almen eller en udvidet 10. og 11. klasse.

Olsen, & Harbo, 2010, p. 13).

Op gennem 1990'erne var der et stigende ønske fra både politisk og folkeligt hold om at få skabt en folkeskole baseret på grønlandske værdier og en grønlandsk kultur, og i 1998 påbegyndtes et treårigt reformarbejde med netop det formål. En ny forordning om folkeskolen, barslet i maj 2002, var anderledes i forhold til tidligere forordninger på flere planer. Forordningens grundlæggende vision for folkeskolen bliver blandt andet beskrevet i forarbejdet til reformprocessen af det daværende landstyredelem for Kultur, Undervisning og Kirke Konrad Steenholdt: *"Vi skal have verdens bedste folkeskole – hverken mere eller mindre"* (KIIP, 1998, p. 6).

Målet var Atuarfitsialak [Den Gode Skole], der:

"– har glade børn

– har velindrettede og velholdte undervisningslokaler

– har gode og tidssvarende undervisningsmidler

– har veluddannede og engagerede lærere og ledere

– har et åbent, inspirerende og aktivt samarbejde mellem forældre, lærere, elever og ledelse

– tager udgangspunkt i lokalsamfundet" (p. 5).

De bagvedliggende tanker var en ny grønlandsk skole, baseret på grønlandske værdier. Reformarbejdet betød først en afklaring af, hvad grønlandske værdier er, og herefter en transformation af disse værdier ind i en uddannelsesdiskurs. Det filosofiske udgangspunkt blev bl.a. søgt i en oprindelig eskimoisk ontologi (Hindby 2004). Det blev uddifferentieret i:

"Inua": en indre kraft, som kan betegnes som selvet.

"Tarneq": den kraft, der giver mennesket identitet, bevidsthed og følelser, og hvor barnets psykiske og spirituelle sider udvikles.

"Ateq": navnesjælen, hvorigennem karakter, egenskaber, evner og personlighed flyder.

"Anersaaq": den åndende sjæl, som indeholder aspekter af sind, psyke og bevidsthed og er tæt forbundet med det at være i live som et socialt væsen.

"Sila" er et grænseoverskridende samlende begreb, der både betyder verden, luft, vejr og fornuft, og hvor nøgleordet er bevidsthed, som det højeste et menneske kan nå" (p. 40).

I et skoleperspektiv, og for at kunne overføre de bagvedliggende tanker fra processen med at beskrive grundlaget for en ny skole, redefinerede man begreberne til et indhold med *"barnet i centrum (inua)"*, og at forældre og skole sammen skulle søge at udvikle *"alle barnets sider og potentialer, både de intellektuelle (ateq), sociale (anersaaq) og emotionelle og spirituelle evner og færdigheder (tarneq) for at opnå størst mulig vækst og harmoni for den enkelte og det større fællesskab (sila)"* (p. 41). Grundlæggende var der tale om at have et fokus på 'alle' aspekter, der har betydning for barnets udbytte af skolegangen. Hindby (2004) beskriver de direkte forhold som *"undervisningens indhold og form"* og de indirekte forhold som *"læreruddannelse, samt økonomi, styrelse og relationerne til det omgivende samfund samt relationerne og samspillet mellem de enkelte dele"* (p. 42).

Reformprocessen og den efterfølgende forordning affødte flere sideløbende ændringer og tiltag. Bl.a. blev der udviklet en række akademiske diplomuddannelser for at styrke lærernes pædagogiske og faglige udvikling, lærernes arbejdstid undergik en række ændringer (Hindby, 2004), og læreruddannelsen blev ændret i 2005. På et konkret strukturniveau betød forordningen, at skolegangen blev reduceret fra 11 til 10 år, og måske endnu mere skelsættende var skolens nye struktur som enhedsskole. Alle elever uanset social eller sproglig baggrund

skulle nu have lige muligheder (Grønlands Hjemmestyre, 2002). Væk var den tidligere opdeling efter 9. klasse i en toårig almen eller udvidet linje.

Den 'nye' skolestruktur var fuldt implementeret i 2008. Elever, der i skoleåret 2003-2004 begyndte i 1.-5. klasse, gjorde det efter den nye forordning med et mål om at afslutte skolen efter 10. klasse, mens elever i 6.-10. klasse og opefter fortsatte efter 1997-forordningen. I 2008 afsluttede elever fra både den tidligere og den nuværende forordning således folkeskolen, dvs. de første elever fra 2002-forordningens 10. klasse og de sidste elever fra 1997-forordningens 11. klasse.

En måske mindre signifikant ændring i skolen var en ændring i, hvordan undervisningstiden blev udregnet. Hvor timetallet i den tidligere forordning var udregnet på lektioner a 45 minutters længde, blev timetallet i forordningen fra 2002 nu udregnet i timer a 60 minutter i årlig minimumsnorm. Denne årlige minimumsnorm opgøres for hvert klassetrin, og varierer fra 700 timer pr. år i de tre yngste klasser til 970 timer pr. år i 6. og 7. klasse, 880 timer pr. år i 8. klasse og 920 timer pr. år i 10. klasse (Grønlands Selvstyre, 2012, § 7). Det højeste årlige samlede undervisningstimetal ligger dermed i 6. og 7. klasse.

Selv om timetallet er angivet i hele timer a 60 minutter, bliver undervisningen som oftest omregnet til, og gennemført i enkeltstående lektioner a 45 minutter, eller moduler a 90 minutter.

Ud over at der i skoleloven er fastsat et samlet årligt minimumstimetal for hvert klassetrin, eksisterer der ikke en central bestemmelse eller vejledning til fastsættelse af, hvordan en samlet årsnorm på eksempelvis 970 klokketimer skal fordeles mellem folkeskolens samlede fagrække. Dermed bliver timefordelingen en lokal opgave på den enkelte skole eller i den enkelte kommune. Udmøntningen af det årlige timetal i eksempelvis en 7. klasse kan se ud som følger: Grønlandsk: 150 timer, dansk: 150 timer, engelsk: 120 timer, matematik: 150 timer, naturfag: 60 timer, samfundsfag: 30 timer, religion: 30 timer, lokale valg⁶: 120 timer.

2.4 Nyt fagsyn

Med skoleloven trådte også et andet fagsyn frem. Hvor fag som dansk, historie og biologi tidligere havde været undervisningsfag i en afgrænset periode fra fx 4. til 9. klasse, blev stort set alle fag obligatoriske i alle ti år. Historie blev lagt ind under samfundsfag, hvortil også kulturgeografien blev flyttet fra geografifaget, og dansk blev formelt sidestillet med grønlandsk som undervisningssprog: ”Undervisningssprogene er grønlandsk og dansk” (Grønlands Hjemmestyre, 2002, § 8). Herudover åbner forordningen fra 2002 for, at engelsk kan være undervisningssprog fra 1. klasse. Tanken om, at flere sprog kan være undervisningssprog, peger både i retning af at tilgodese elever med forskellig sproglig baggrund, og på folkeskolen som led i en uddannelsesmæssig fødekæde. I bemærkningerne til paragraf 8 hedder det:

”Det er således ikke hensigten, at undervisningen skal gennemføres fuldt tosproget, men at sprogbrugen

⁶ Lokale valg er en samlet betegnelse for det praktisk-musiske område. Fagets indhold spænder over fire områder: *Håndværk og design, kunst og arkitektur, Idræt og udeliv samt musik, sang, bevægelse og drama.*

i undervisningen tilpasses den enkelte elevs og elevgruppes sproglige forudsætninger og behov. ... Det grønlandske sprogs status som hovedsproget er således ikke ændret, men af hensyn til elevernes behov for sprogkundskaber i det videre uddannelsesforløb, er det fundet hensigtsmæssigt allerede i folkeskolen at inddrage flere sprog som undervisningssprog.” (Grønlands Hjemmestyre, 2001, p. 26)

Lovteksten ansporer altså til en undervisning, hvor flere sprog er i spil for at styrke den enkelte elevs sproglige udvikling og forberede eleven på videregående uddannelse, hvor andre sprog end grønlandsk er nødvendige. Dette giver indtryk af en skole med større internationalt udsyn end tidligere. Målet er nu ikke kun, at eleverne lærer et, to eller tre sprog, men at de lærer at begå sig i fagene på flere sprog.

2.5 Folkeskolens tre trin og læringsmålene

Forordningen medførte også en grundlæggende ændring i skolens organisering af klasser. Skolens ti år blev formelt delt op i tre enheder, et yngstetrin (1. til 3. klasse), et mellemtrin (4.-7. klasse) og et ældstetrin (8.-10. klasse). Tanken om en undervisning, der ikke er styret af årgangsdelte klassetrin, bliver også synlig i den måske nok største forandring i forbindelse med forordningen fra 2002 – indførelsen af faglige læringsmål i alle fag i 2003. Før 2003 var der til hvert fag en vejledende læseplan, hvor der var forudbestemte emner, der skulle arbejdes med, men som sådan ingen centrale målbestemmelser. I 2003-bekendtgørelsen om trin og fagmål for alle fag (Grønlands Hjemmestyre, 2003) beskrives elevernes *forventede* udbytte af undervisningen efter hvert trin. Læringsmålene er beskrevet i et progressivt fremadrettet perspektiv, med stigende kompleksitet og sværhedsgrad. Med forordningens faglige realisering i 2003 indeholder fagrækken følgende fag:

- 1) *sprog omfattende fagene grønlandsk, dansk og engelsk samt 3. fremmedsprog,*
- 2) *kultur og samfund omfattende fagene samfundsfag samt religion og filosofi,*
- 3) *matematik og natur omfattende fagene matematik og naturfag,*
- 4) *personlig udvikling omfattende undervisning i sundhed, social og emotionel læring, uddannelses- og erhvervsorientering samt andre psykologiske og sociale emner og*
- 5) *lokale valg omfattende undervisning inden for det praktiske musiske område samt deltagelse i kulturelle, sociale og erhvervsrettede aktiviteter.” (Grønlands Hjemmestyre, 2002)*

Fagenes indhold blev i en bekendtgørelse i 2003 beskrevet gennem en række bindende læringsmål, hvorudfra der blev udarbejdet en vejledende læreplan.

Det vil sige, at der fra centralt hold med læringsmålene er tænkt et stærkt styringsredskab; man vil sikre sig, at eleverne i princippet *lærer* det samme faglige stof. Samtidig giver læringsmålenes trinvis opdeling mulighed for en høj grad af pædagogisk og didaktisk frihed for at sikre den enkelte elevs faglige udbytte.

Indførelsen af trinvis læringsmål samt en ændring i skolestrukturen betød implicit en ændring i lærernes organisering. Lærerne blev nu primært tilknyttet et af de tre trin, hvilket betød, at mange lærere kom til at undervise i fag, de ikke havde linjefagskompetence i (Dorph, 2010), for at få timer nok til et årsværk, eller for at få skolens skema til at gå op.

Tanken bag den trinvis opdeling var et ønske om, at eleverne skulle kunne undervises på tværs af klassetrin inden for det samme trin.

Eleverne organiseres på de enkelte trin i årgangsdelte eller ikke årgangsdelte klasser og undervises i fagdelte og tværfaglige forløb på skiftende hold sammensat af elever fra en eller flere klasser på det pågældende trin efter den enkelte elevs behov og interesse i forhold til læringsmålene. (Grønlands Hjemmestyre, 2002, § 4)

Lovteksten stiler altså mod et pædagogisk mål om, at undervisningen i videst mulig omfang skal sikre den enkelte elevs faglige udbytte. Dette mål bliver fremhævet yderligere i beskrivelsen af et mål om individuelle handleplaner for hver enkelt elev i hvert fag (Grønlands Hjemmestyre, 2002, § 17, 4).

De pædagogiske begrundelser for inddelingen i de tre trin er bundet op på det grundlæggende syn, at undervisningen skal kunne planlægges fleksibelt (Fleischer, 2000), for blandt andet at give mulighed for elevernes *fordybelse, eksperimenteren, oplevelses- og erfaringsbaseret læring og for at opleve sammenhæng og kontinuitet i arbejdet* (Fleischer 2000, p. 11). Herudover pegede reformgruppen forud for forordningens vedtagelse på, at en fleksibel planlægning ville kunne give bedre rum for at tilrettelægge en undervisning uden for skolen, og i samarbejde med lokalsamfundet.

Endelig pegede reformgruppen på, at den fleksible planlægning i intentionen ville kunne *udnytte den enkelte lærers kompetencer bedst muligt* (Fleischer 2000, p. 11).

Evalueringsrapporten om Grønlands folkeskole (Brochmann, 2015) dokumenterer dog, at den vanlige undervisning (i 2014) er præget af, *”at undervisningen grundlæggende er organiseret som ”én klasse – én lærer – én time”, af og til afbrudt af emneuger, der er lagt ind i planen for hele skolen”* (Brochmann, 2015, p. 17). Tidligere skoledirektør i Nuuk William Kriegel siger herom: *”Den gamle sløjdlærer eller engelsklærer, som elsker sit fag, underviser i alt mulig andet, fordi lærerne er låst fast på et bestemt trin. Derfor går fagekspertisen fløjten. Og hver gang eleverne når til et nyt trin, skal de næsten starte forfra i skolen”* (Andersen, 2015). Virkeligheden på skolerne har tilsyneladende vist sig ikke at leve op til intentionerne om en fleksibel skole, hvor eleverne blandt andet bliver undervist på tværs af klasser.

2.6 Evaluering

En yderligere nyskabelse med forordningen af 2002 er en nytænkning af, hvordan der evalueres i folkeskolen. Her har der med elevernes individuelle handleplaner været et ønske om en individuel løbende evaluering:

Klasselæreren sørger for, at eleven i samarbejde med sine lærere mindst 2 gange om året, forud for afholdelse af skole-hjem-samtaler, udarbejder en handleplan.

Stk. 2. Handleplanen skal indeholde:

1) elevens mål i forhold til læringsmålene,

2) på ældstetrinnet tillige elevens uddannelsesønsker. (Grønlands Hjemmestyre, a, 2009, § 8)

I vejledningen til bekendtgørelsen bliver formålet ekspliciteret med et sigte om at *”... fremme en evalueringskultur, der både omfatter interne formative vurderinger samt eksterne normative og sammenlignelige vurderinger. (...) ... der giver grundlag for mere objektive vurderinger”* (Inerisaavik, 2006, p. 11).

Evalueringsrapporten viser, at der blandt adspurgte lærere ikke er enighed om, hvordan handleplaner skal benyttes, i hvor høj grad de gennemføres som intenderet, og om de overhovedet er relevante (Brochmann, 2015, p. 45-46). Her er det værd at bemærke, at i forhold til det officielle grundlag, som handleplanerne skal udarbejdes efter – læringsmålene – er der blandt en stor del af lærerne en misforstået opfattelse af læringsmålenes status som bindende. Flere lærere opfatter læringsmålene som ”*et katalog*” eller ”*bare et forslag*” (Brochmann, 2015, p. 44-45). Lærernes opfattelse af, at læringsmålene tilsyneladende udgør muligheder og er et katalog, hænger muligvis sammen med, hvordan læringsmålene er præsenteret for lærerne. Læringsmålene indgår som en del af læreplanen for de enkelte fag, og læreplanen er *vejledende*, mens læringsmålene er *bindende*. Det betyder, at en tolkning af den konklusion, som Evalueringsrapporten om Folkeskolen i Grønland fremsætter om læreres brug, eller manglende brug af læringsmålene, tager udgangspunkt i, hvordan læringsmålene er præsenteret. Med baggrund i Evalueringsrapportens konklusioner om læringsmålene bliver det nærliggende at tolke, at en [forkert] brug af læringsmålene har rod i, hvordan læringsmålene er præsenteret.

Ud over de individuelle handleplaner og den løbende individuelle evaluering indførte man i 2006 trintests i 3. og 7. klasse i grønlandsk, dansk, engelsk (7. klasse) og matematik. (Inerisaavik, 2006). Formålet med trintests er primært at give lærerne et redskab til at kunne udtale sig om elevernes standpunkt i relation til elevernes individuelle handleplaner, og sekundært at bibringe data til en landsdækkende statistik over elevers standpunkt. Trintestene er bygget op omkring centralt stillede spørgsmål eller udsagn, og inden for hvert fagområde præsenteres en række opgaver, hvortil eleven skal afkrydse en af fire svarmuligheder. Trintestenes udformning medfører dog at det kun er en del af læringsmålene der testes i, hvilket i princippet gør det vanskeligt at sige noget konkluderende om den enkelte elevs faglighed.

Med ovenstående forbehold in mente, og da trintestene gennemføres på samtlige skoler, bliver det muligt at identificere en by/bygd-variabel. I fag som dansk og engelsk klarer elever i byer sig bedre end elever i bygder. I grønlandsk og matematik er eleverne mere jævnbyrdige, dog præsterer bygdeelever væsentligt bedre i grønlandsk end byelever. I den kvalitative vurdering af testresultaterne i den seneste rapport (Allerup, Karlsen, Therkelsen, & Petersen, 2015) peger forfatterne på, at undervisningen i bygderne har nogle klare pædagogiske fordele, bl.a. en lav klassekvotient, der kan have en positiv effekt på elevernes faglige udbytte, sammenlignet med en byskoleklasse på op til 26 elever.

I tilgift til indførelsen af trintests i 3. og 7. klasse, og i forhold til en evaluering af elevernes faglige udbytte, betød de centralt fastsatte læringsmål i alle fag også en ændring i de afsluttende prøver. I tidligere forordninger om folkeskolen har der været afholdt afsluttende prøver i grønlandsk, dansk, engelsk, matematik og fysik/kemi (Grønlands Hjemmestyre, 1997). Med bekendtgørelsen om de afsluttende prøver efter 10. klasse (Grønlands Hjemmestyre, 2009b) blev alle fag på nær *personlig udvikling* i princippet prøvefag. Bekendtgørelsen foreskriver

obligatoriske skriftlige prøver og færdighedsprøver i grønlandsk, dansk, engelsk og matematik. Samtidig skal eleverne til mundtlige prøver i tre forskellige fag, der udvælges centralt, og som er forskellige fra skole til skole (Grønlands Hjemmestyre, 2009b, § 7-9).

Resultaterne fra de afsluttende prøver i de obligatoriske fag grønlandsk, dansk, engelsk og matematik afslører, at mange elever ikke klarer folkeskolens krav særlig godt. Eksempelvis for faget grønlandsk bemærker Inerisaavik, at ”17,2 % af eleverne opnåede karakteren E. (...) Generelt opnåede knap 1/3 af eleverne netop tilstrækkelig (karakteren E) samt de uacceptable og ringe præstationer (Fx eller F) i skriftlig fremstilling i modersmål” (Inerisaavik, 2014d, p. 5), eller i faget dansk bemærkes det: ”Der er som tidligere år en stor andel af eleverne – 48 % i skriftlig fremstilling, 46 % i mundtlig dansk – som til prøven viser et kun netop tilstrækkeligt (E) eller ikke-tilstrækkeligt opfyldelse (F, Fx)” (Inerisaavik, 2014b, p. 1). I de mundtlige fag er billedet nogenlunde det samme.

I naturfagene er resultaterne fra afgangsprøverne i biologi, naturgeografi og fysik/kemi anderledes positive, men dog med individuelle forskelle de tre fag imellem. Der er generelt flere elever, der klarer sig godt i biologi og fysik/kemi, end der er elever, der klarer sig godt i naturgeografi (Inerisaavik, 2014c). Karaktererne i naturfagene gives på baggrund af enten en kort mundtlig og individuel prøve på 20 minutter eller en længere gruppeprøve på to timer, der skal indeholde et eller flere praktiske [undersøgende] elementer. Med til billedet af karakterniveauet i naturfagene hører også, at det er baseret på prøver afholdt ved enkelte udvalgte skoler, og således ikke har samme statistiske sikkerhed som de landsdækkende skriftlige prøver i sprogfagene og matematik.

2.7 By/bygd

I det, der populært kaldes Bygderapporten (Rasmussen, Roto, Olsen, & Harbo, 2010), giver kapitel otte indblik i undervisningssituationen i Grønlands bygder. Her beskriver forfatterne bl.a., at elever fra bygderne generelt klarer sig godt i grønlandsk og enkelte andre fag men: ”... i forbindelse med de fleste andre fag er der tale om et markant lavere niveau for bygdebørn end bybørn ... ligesom der er en relativ større del af bygdebørnene, som fravælger at fortsætte et uddannelsesforløb.” (pp. 13-14). Datagrundlaget for analysen, der ligger bag udtalelsen, er skoleårene 2001-2008, dvs. afsluttende elevresultater fra den tidligere folkeskoleforordning, hvor elever afsluttede folkeskolen med enten en almen eller en udvidet afgangsprøve. Det har ikke været muligt at finde opgørelser over en by/bygddifferentiering i skolernes afgangsprøver i årene efter 2008. Dog har det ved hjælp af Inerisaaviks Evalueringsafdeling været muligt at udskille en by/bygdefaktor for en skriftlig afgangsprøve i naturfag. De skriftlige afgangsprøver i naturfag i Grønland blev igangsat i 2008 og har været gennem en lang række af pilottests og fieldtrials siden.

Prøven i sommeren 2015 er den første reelle skriftlige naturfagsprøve siden 2009. Prøven er opdelt i de tre naturvidenskabelige discipliner *biologi*, *naturgeografi* og *fysik/kemi*. Prøven er konstrueret udelukkende ved hjælp af multiple-choice eller sandt/falsk-spørgsmål. På tværs af de tre fagområder er der gennemsnitlig to sandt/falsk-opgaver, for hver gang der er et multiple choice-spørgsmål. Inden for de to kategorier af spørgsmål er der i alt prøver i 131 svariteme,

fordelt med 45 i biologi, 43 i naturgeografi og 43 i fysik/kemi.⁷

Prøven har været afholdt blandt 258 10. klasses-elever fordelt på 13 skoler. Da alle eleverne på prøvetidspunktet er elever i en byskole, har en by/bygdevariabel været mulig at identificere ved hjælp af elevernes cpr-numre. Dvs. der er søgt på, hvor eleverne gik i skole før ældstetrinnet. Ud af de 258 elever er der således identificeret 25 elever, der indtil 8. eller 9. klasse gik i en bygdeskole (samtale med Evalueringsafdelingen, juni 2015).

En nærmere analyse af prøven er ikke afsluttet i Evalueringsafdelingen, men elevernes karakterer på baggrund af prøven afslører, at der ikke er de store forskelle mellem by og bygd, og i flere tilfælde har bygdeelever scoret en højere karakter end byeleverne. Datagrundlaget med 25 bygdeelever og 258 by-elever er lille, og påvirker selvfølgelig et validt udsagn om by/bygdeelever. Med forbehold for at bygdeeleverne har deltaget i undervisningen i byerne i minimum et år, peger det foreløbige resultat af den skriftlige prøve i naturfag på, at undervisningen i bygderne i naturfag giver elever redskaber til at kunne besvare prøven. Dog skal der så også tages det metodiske forbehold, at $\frac{3}{4}$ af spørgeskemaets items falder inden for en kategori af sandt/falsk, hvilket vil sige at der er 50 % chance for at svare korrekt ved tilfældigt satte krydser.

Resultater fra de afsluttende prøver og fra trintests i 3. og i 7. klasse er et øjebliksbillede, der bliver brugt nationalt som et måleinstrument for folkeskoleelevernes faglige udvikling. Prøverne og trintestene kan derimod intet sige om, hvad der kendetegner undervisningen, hvordan eleverne bliver undervist, og hvad eleverne mener om at gå i skole.

2.8 Skolen

I afsnittet her forsøger jeg at give et billede af den virkelighed, skoleloven er møntet på. Med 76 byer og bygder, og med minimum en skole i hver by og bygd, er skolen mange små steder en meget lille enhed med ganske få lærere og elever. Eksempelvis bliver de syv elever i bygden Siorapaluk (Inerisaavik, 2015) undervist af en enkelt timelærer uden faglig pædagogisk kompetence fra 1. til og med 8. klasse, mens de 2.083 elever i Nuuks fem folkeskoler (Inerisaavik, 2015) og en enkelt privatskole med 196 elever (nif, 2015) bliver undervist af uddannede lærere fra 1. til og med 10. klasse. Med undtagelse af nogle ganske få bygdeskoler ophører undervisningen i bygderne, når eleverne har afsluttet 8. eller 9. klasse. Elever afslutter deres folkeskoletid på distriktets hovedskole, der er den nærmeste større byskole. For elever i bygderne Siorapaluk og Savissivik betyder det, at de i deres sidste skoleår flytter fra deres hjembygd, og ind til distriktets hovedby – Qaanaaq – for at afslutte folkeskolen. I Qaanaaq, som i alle andre byer med tilknyttede bygder, bor bygdeeleverne på et elevhjem.

Kontrasten mellem Nuuk og Siorapaluk bliver stor ud fra et didaktisk perspektiv om lærerkræfter. Altså hvem der underviser eleverne. Med udgangspunkt i det nationale

⁷ Baseret på samtaler med Inerisaaviks evalueringsafdeling, forår 2015.

curriculum for skolens fag skal timelæreren⁸ i Siorapaluk i princippet tilrettelægge en undervisning, der giver elever samme mulighed for læring som den undervisning, elever bliver tilbudt i en af Nuuks fem folkeskoler, hvor langt hovedparten af undervisere er uddannede lærere. Fraværet af uddannede lærere i Siorapaluk er ikke et enestående tilfælde, men er gennemgående – især i Grønlands yderdistrikter.

En nærliggende årsag til det faglige billede, der tegnes i Bygderapporten (Rasmussen, Roto, Olsen, & Harbo, 2010), kan sandsynligvis findes i, hvilke lærerkræfter der underviser børnene i bygderne, og hvordan der bliver undervist. Det første forhold, altså lærerkræfter i bygderne, bliver i rapporten beskrevet som en forskel mellem uddannede lærere og timelærere. Fire bygder skiller sig ud ved en 100 % uddannet lærerdækning, mens 10 bygder skiller sig ud ved en 100 % timelærerdækning (p. 87). Timelærere udgør 54,9 % af den samlede andel af underviserne i bygderne.

Rasmussen, Roto, Olsen, & Harbo (2010) kæder deres analyse af skolesituationen – fordelingen af lærere/timelærere – sammen med bygdeelevers generelt ringe præstation i folkeskolen. Konklusionen synes at være, at den store andel af timelærere i bygderne er en primær årsag til, at eleverne præsterer dårligt. Umiddelbart undlader kapitlet om folkeskolen, og elevernes ringe præstation, at tage forbehold for sociale forhold som indkomstforskelle, alkoholmisbrug og andre variabler.

Den opdeltede undervisning i lærere og timelærere har været et generelt vilkår for folkeskolen i efterhånden mange år. I forbindelse med Hjemmestyrets indførelse i 1979 overtog Grønland ansvaret for folkeskoleområdet, og op gennem 1980'erne var fordelingen mellem lærere og timelærere omtrent som i dag; i 1984 var fordelingen 782 uddannede lærere og 318 timelærere (Pilersuiffik, 1985). De nationale opgørelser over læreres undervisningskompetencer er udelukkende opdelt i fire kategorier: ”*forskolelærer*” (svarende til pædagog), *uddannet lærer*, *timelærer*, og *lærer der ikke kan undervise på grønlandsk*” (dvs. ikke taler grønlandsk, og uddannet ved et seminarium uden for Grønland, oftest fra Danmark). (Pilersuiffik, 1987). I 2015 opgøres det samlede antal lærere til 1.025 (Inerisaavik, 2015). Heraf er 73 % læreruddannede, 19 % er timelærere, og 8 % er forskolelærere (Inerisaavik, 2015, p. 7). Herudover kategoriseres lærerne i forhold til, hvilket sprog de kan undervise på. Her kan 88 % af lærerne undervise på grønlandsk (Inerisaavik, 2015). Som oftest vil de lærere, der ikke kan undervise på grønlandsk, være lærere fra Danmark. Som sådan giver de officielle tal ingen indikationer af de uddannede læreres faglige baggrund, og indtil videre er lærerforeningen IMAKs undersøgelse fra 2010 (Dorph, 2010) eneste indikation af, at mange lærere underviser i fag, de reelt ikke har kompetence i.

⁸ Timelærere er lærere, der er ansat uden en læreruddannelse, som oftest uden anden uddannelse end folkeskolen eller gymnasiet. Enkelte timelærere har en baggrund i akademien, men har ikke lærerseminariets pædagogiske og didaktiske ballast.

⁹ Forskolelærere i folkeskolen i Grønland har en baggrund som pædagog, og stillingsbetegnelsen blev oprindeligt brugt om pædagoger, der var ansat i *forskolen*. Svarer til en børnehaveklasse.

2.9 Naturfagsstruktur – historisk

Indhold og struktur for naturfag i Grønland har ændret sig flere gange i den grønlandske folkeskoles historie. Jeg har valgt tre historiske snit i naturfagrækken:

- 1) institutionaliseret i skoleloven af 27. maj 1950, der markerer overgangen fra et 'skolen i kirken'-system til en skole i sig selv, under den danske stat
- 2) læseplanen for geografi og biologi fra 1987, samt
- 3) forordningen af 8. maj 2002 og den efterfølgende bekendtgørelse og fag og fagformål fra 2003.

Jeg har valgt at inddrage skoleloven fra 1950, som et første nedslag, for at illustrere hvordan det grønlandsk-danske forhold blev udmøntet på et konkret skolefagligt område.

1950

Antallet af fag i folkeskolen anno 1950 er mindre end i den nuværende fagrække og indeholder særskilte mål om udvikling af en læse og skrivekompetence:

"Blandt undervisningsfagene skal stedse findes religion, indøvelse i at læse og skrive såvel det grønlandske sprog som det danske sprog, regning, skrivning, sundhedslære, historie, geografi og naturhistorie." (Undervisningsministeriet, 1950, § 9)

Herudover var grønlandsk og dansk formelt set sidestillet, som kommunikationssprog, men som beskrevet herunder var der store forskelle i, hvordan elevernes sproglige kompetencer var afgørende for, hvilken undervisning de modtog. Som de to sidste fag nævnes *geografi og naturhistorie*.

I rækken af fagbeskrivelser i Skole- og Undervisningsplanen er nævnt tre fag, som har et naturfagligt indhold; *geografi, naturhistorie og naturlære*. Netop i forhold til naturfagene, der er nævnt her, er det nødvendigt også at lægge mærke til, at der fra centralt hold bliver tale om en delt skole på baggrund af elevernes sproglige kvalifikationer, som grønlandsktalende eller dansktalende; skolen er effektivt delt i a-klasser for de grønlandsksprogede og b-klasser for de dansksprogede. I geografi og naturhistorie kommer det til udtryk, ikke kun i en inddeling efter sprog, men også i forskellige faglige målsætninger:

I faget geografi påbegyndes undervisningen i 3. klasse.

I de grønlandsksprogede a-klasser:

- 3.a kl. Gam og A. Lyng: *Grønland i hovedtræk*
- 4.a kl. do: *Danmark i hovedtræk*
- 5.a kl. do: *De fremmede verdensdele*
- 6.a kl. do: *Europa*
- 7.a kl. do: *Grønland og Danmark uddybet, almindelig geografi*

I de dansksprogede b-klasser:

- 3.b kl. Gam og A. Lyng: *Grønland i hovedtræk* &
Axel Nielsen: *Vor Jord: Danmark i hovedtræk*
- 4.b kl. do: *Vor Jord: De fremmede verdensdele*
- 5.b kl. do: *Vor Jord: Europa*
- 6.b kl. do: *Vor Jord: Almindelig geografi*
- 7.b kl. do: *Vor Jord samt Gam og A. Lyng: Danmark og*

Grønland uddybet, samt repetition af det vigtigste i geografien.
(Lundsteen, 1951, § 11)

I ovenstående referencer fra skoleplanen er det vigtigt at bemærke, at der i materialevalg og pensum er en markant forskel mellem de grønlandsksprogede og de dansksprogede klasser i faget geografi. Først og fremmest bliver der i b-klasserne plads til et ekstra forhold ved faget, *almindelig geografi*, det er indregnet med et helt årsværk, hvor det i a-linjen er en del af det sidste års pensum. Dette signalerer et fagligt højere niveau for de dansksprogede elever.

I faget naturhistorie påbegyndes undervisningen ligeledes i 3. klasse; a- og b-klasserne undervises sammen i 3.klasse.

”3. kl. (a og b sammen) A. Lyngge: Zoologi: De vigtigste grøn. dyr

I 4.-7. klasse var eleverne adskilt som det også kunne ses i faget geografi.

4.a kl.	do	Pattedyr
5.a kl.	do	Fugle og fisk
6.a kl.	do	Øvrige dyr
7.a kl.	do	Repetition samt lidt botanik”

Videre i b-klasserne

”4.b kl.	Axel Nielsen: Naturhistorie:	Pattedyr
5.b kl.	do. do.	Fugle og fisk
6.b kl.	do. do.	Øvrige dyr
7.b kl.	do. do.	Repetition samt lidt grøn. botanik”

Som i faget geografi er der i naturhistorie en centralt stillet progression i emne- og materialevalg. En væsentlig forskel fra geografi ligger i 3. kl., hvor a-linjen og b-linjen undervises sammen. Dette forhold kan tolkes som et signal om fordelingen ved at beskæftige sig med den lokale fauna på lokalsproget. Som i faget geografi er udgangspunktet for undervisningen det nære, set fra et biologisk synspunkt – pattedyr. Herfra er progressionen centralt bestemt, iht. årgang og indhold.

1980’erne

Synet på naturfag ser noget anderledes ud i 1980’erne; Grønland har fået Hjemmestyre i 1979, og med forordningen fra samme år har naturfagene et noget anderledes indhold og progression. Naturfagene geografi og biologi er placeret på 4.-9. klassetrin, og der opereres ikke længere med en lovbestemt litteratur i fagene. I midten af 1980’erne bliver der udarbejdet vejledende læseplaner for fagene. Største forskel fra 1950’erne er, at undervisningens indhold ikke længere favoriserer det ene sprog frem for det andet. Herudover adskiller de vejledende læseplaner (geografi og biologi) sig også ved at være defineret med en klar formålsbeskrivelse, der for begge fags vedkommende både har et fagligt sigte: der er nogle særlige forhold ved fagene, der skal læres – og et bredere globalt miljøsigte:

Biologi:

”stk. 2: Det skal tilstræbes, at eleverne lærer at iagttage og beskrive planter og dyr og deres vigtigste livsytringer, samt at de indstiller sig på at erkende og formulere biologiske problemer.

stk. 3: Undervisningen skal medvirke til, at eleverne opnår forståelse for menneskets livsvilkår og muligheder og dermed får et grundlag for at tage stilling til lokale og globale miljøproblemer.”

(Kultur- og undervisningsdirektoratet, 1987b, p. 1)

Geografi:

”stk. 2: Det skal tilstræbes, at eleverne får interesse for – og tilegner sig nogen færdighed i at arbejde med geografiske begreber, modeller og metoder, herunder at opsøge, udvælge, analysere og vurdere tilgængelige oplysninger.

stk. 3: Undervisningen skal medvirke til, at eleverne opnår forståelse for naturgivne og menneskeskabte forholds betydning, så de kan arbejde sig frem til en begrundet stillingtagen til problemer i deres eget og andres samfund.”

(Kultur- og undervisningsdirektoratet, a, 1987, p. 9)

Formålsparagraffernes målsætning om faglighed i biologi og geografi (stk. 2) peger mod to forskellige tilgange til faget. I biologi er sigtet en naturvidenskabelig arbejdsmetode; eleverne skal lære at *”beskrive og formulere biologiske problemer”* (Kultur- og undervisningsdirektoratet, 1987, stk 2). I geografi bliver der lagt særlig vægt på, at der er et sæt af begreber, der er særlige for geografi, og at indsigt i fagets indhold er bundet op på en tolkningsproces – *”analysere og vurdere”* (Kultur- og undervisningsdirektoratet, 1987a).

Ud over at biologi og geografi på forskellig vis søger at inkludere en faglighed i formålsparagraffen, bliver der yderligere lagt vægt på et globalt miljøsyn; et miljøsyn, der i udgangspunkt lægger op til, at undervisningen skal være medvirkende til at problematisere menneskets ageren i forhold til miljø – *”tage stilling til lokale og globale miljøproblemer og stillingtagen til problemer i deres eget og andres samfund.”* (Kultur- og undervisningsdirektoratet, a, 1987).

Målet om, at undervisningen skal lægge op til, at eleverne udvikler en forståelse for, og indsigt i lokale og globale miljøproblemer, kan ses som et udslag af det begyndende fokus på miljø og miljøbeskyttelse i 1980'erne, eksempelvis med udgivelsen af Brundtlandrapporten (Holten-Andersen, et al., 2000).

Indhold i undervisningen

I vejledningen fra 1987 bliver der i indholdet for undervisningen i biologi lagt vægt på både en faglighed omkring plante- og dyreliv, og at undervisningen bør lægge op til, at eleverne udvikler et positivt natursyn. Eksempelvis bliver der for 4. og 5. klasse lagt op til at eleverne (...) *”får en positiv indstilling til det levende”* (Kultur- og undervisningsdirektoratet, 1987b, p. 2).

Denne inddeling i både et fagligt indhold og et miljøbeskyttelsesperspektiv fortsætter i de efterfølgende år, og i 6.-7. klasse lægges der særskilt op til et undervisningsindhold om menneskets forhold til naturen, idet emnet *”økologi og miljøproblemer”* behandles særskilt. *”Der kan endvidere arbejdes med forureningsundersøgelser af vand, naturforvaltning og deraf affødte landsdækkende fredningsbestemmelser”* (Kultur- og undervisningsdirektoratet, 1987b, p. 9.3).

Natur- og miljøbeskyttelsesperspektivet bliver i 8.-9. klasse udlagt som eksempler på, hvad undervisningen kan indeholde ud over emner som ”Mikrobiologi, arvelighedslære og seksualoplysning.” Beskyttelsesperspektivet bliver beskrevet som:

- ”Hvad sker der når balancen i naturen forrykkes?
- Naturforvaltning
- Forurening”

Herudover bliver der lagt op til, at undervisningen kan indeholde aktiviteter af undersøgende karakter.

- ”Undersøgelse af et naturområde
- Undersøgelse af et selvvalgt biologisk emne”

(Kultur- og undervisningsdirektoratet, 1987b, p. 9.3 + 9.4)

I forhold til de nuværende læringsmål er det vigtigt at bemærke, at de nævnte indholdsoverskrifter i de faglige vejledninger var *vejledende*.

I den skoleforordning, der lå forud for forordningen af 2002, hvor biologi og geografi var obligatorisk fra 4. til 9. klasse, var der fra centralt hold fastsat meget konkrete lektionstal per uge. Det betød en lektion i 4.-6. + 9. klasse, og to lektioner i 7.-8. klasse. I 10. og 11. klasse var det kun elever, der gik på den udvidede linje, der modtog undervisning i biologi (to lektioner /uge). Hvor biologi var indplaceret på 4. til 11. Klasse, var faget fysik/kemi i den tidligere forordning indplaceret på 8. til 11. klasse, med to ugentlige timer (8.-11. klasse), dog med tre ugentlige timer (10.-11. klasse – udvidet linje). Undervisningen i biologi var med den tidligere forordning bundet op på en centralt stillet læseplan, dog uden en vejledning til faget.

2003 – nu

I del følgende præsenterer jeg en analyse af den nuværende læreplan, inklusive læringsmålene for naturfag, med det formål at vise, at tankerne bag i høj grad har været inspireret af et vestligt skolesystem, og at reformgruppens ønsker om en særlig grønlandsk folkeskole ikke har indflydelse på indholdet i naturfag.

Læringsmålene for naturfag blev sammen med læringsmålene for alle andre fag, den fagmæssige udmøntning af folkeskolereformen fra 2002, og blev defineret af det Grønlandske Hjemmestyre i bekendtgørelsen om fag- og trinmål fra 2003 (Grønlands Hjemmestyre, 2003). Læringsmålene i naturfag er delt op i et *hvordan* og i et *hvad*. *Hvordan*-naturfag er de metodiske læringsmål, mens *hvad*-naturfag er de indholdsmæssige læringsmål.

Hvordan-læringsmålene foreskriver, at undervisningen skal tage et metodisk udgangspunkt i følgende fem kategorier: ”*dataindsamling, behandling af data, vurdering af data, eksperimenter, og anvendelse af data og viden.*” I indledningen til læreplanen for alle tre trin bliver et sammenbindende metodisk mål slået fast: ”*De naturfaglige arbejdsmetoder udgør den generelle ramme for det naturfaglige arbejde på de enkelte trin gennem hele skoleforløbet.*” (Inerisaavik, 2004, p. A11)

I løbet af det tiårige undervisningsforløb er progressionen tydelig, eksempelvis hedder det i læreplanen for naturfag i de metodiske læringsmål for yngstetrinnet (1.-3. klassetrin) under kategorien *Indsamling af data*: ”... er fortrolige med at foretage simple undersøgelser og fremlægge resultaterne i form af enkle tegninger” (Grønlands Hjemmestyre, 2003, § 31 stk 1,1b)

I mellemtrinnet (4.-7. klassetrin) bliver eleverne udfordret på et højere niveau; der er nu en intention om, at eleverne lærer at registrere observationer løbende i en undersøgelse: ”... er

fortrolige med at foretage undersøgelser og anvende notatteknik og skitsetegninger” (Grønlands Hjemmestyre, 2003, § 32, stk 1,1b)

I ældstetrinnet (8.-10. klasse) bliver det metodiske grundlag for naturfag yderligere ekspliciteret, i og med at eleverne i løbet af de sidste tre år i folkeskolen skal blive i stand til at foretage undersøgelser både i felten/naturen og i et laboratorium, hvilket ofte vil være skolens fysik/kemilokale eller et naturfagslokale: “... *er fortrolige med at planlægge og gennemføre feltarbejde og laboratoriearbejde med anvendelse af notatteknik, opmåling, skitsetegning og registrering af de foretagne observationer.*” (Grønlands Hjemmestyre, 2003, § 33, stk 1,1b)

Progressionen i det naturfaglige arbejde fra yngstetrinnet til ældstetrinnet viser, at der løbende gennem de 10 års undervisning i naturfag skal arbejdes med grundlæggende naturvidenskabelige principper for undersøgelse af naturfaglige fænomener. For ældstetrinnet bliver det i vejledningen beskrevet som en integreret del af undervisningen: “*Læreren skal i sin planlægning og gennemførelse af undervisningen sørge for, at de naturvidenskabelige arbejdsmetoder indgår som en integreret del af arbejdet med de enkelte emner*” (KIIP/Inerisaavik, 2004c, p. B2).

Det vil sige, at de metodiske læringsmål er definerende for arbejdet med indholdet i de enkelte delområder inden for faget.

Under et interview med forfatteren til læringsmålene i sommeren 2013 talte jeg med ham om de overvejelser, der lå bag udformningen af de metodiske læringsmål i naturfag. Han fortalte, at han havde et udtalt ønske om at få beskrevet en række læringsmål, der tilsammen kunne afspejle naturvidenskabelige arbejdsmetoder, og det var for ham også en kamp med styringsgruppen at få lov til at skrive dem, da ingen andre fag er beskrevet på den måde. For ham var det vigtigt at definere en række mål, der kunne “*binde alle naturfagene sammen*” (Interview, august 2013). Forfatteren til læringsmålene beskriver altså et klart ønske om at åbne en ’ny’ vej for arbejdet med den naturfaglige undervisning, hvor det gennemgående tema er en bevægelse hen imod en undervisning, hvor eleverne skal præsenteres for en epistemologi, der har et klart naturvidenskabeligt præg.

Hvad-læringsmålene i naturfag indeholder faglige mål, der trækker på de naturvidenskabelige faggrene biologi, naturgeografi, fysik-kemi og astronomi. I elevernes første syv år i folkeskolen undervises der i naturfag som et samlende fag, med et fagligt indhold fra alle fire faggrene. I de sidste tre år undervises fagopdelt i *biologi, naturgeografi og fysik/kemi.* Astronomi er i læringsmålene placeret for sig selv, men i læreplanen gives der ingen forslag til, hvor astronomi skal placeres. Dog er opfattelsen ofte den på skolerne, at det er under fysik-kemi. Ligesom ved de metodiske læringsmål er der i indholdsmålene en tydelig progression fra yngste-trinnet til ældstetrinnet. Her et eksempel på indhold, der kan placeres under en naturgeografisk hat; ved afslutningen af yngstetrinnet i tredje klasse forventes det, at eleverne “*kender og kan beskrive forskellig slags vejr.*” (Grønlands Hjemmestyre, 2003, § 31, stk. 2,3).

I mellemtrinnet er det indholdsmål udvidet med: “... *kender og kan anvende de meteorologiske grundbegreber: temperatur, vind, fugtighed, nedbør, lufttryk, skyer og sigtbarhed.* ” (Grønlands Hjemmestyre, 2003, § 32, stk.2 ,8). Altså konkrete mål der går på et specifikt *begrebsniveau.*

I ældstetrinnet er læringsmålene inden for det meteorologiske område udvidet til at omfatte en global dimension; det forventes at eleven ”... i store træk kan redegøre for jordens klima- og plantebælter, vind- og nedbørsforhold samt betydningen for erhvervsmuligheder og levevilkår forskellige steder på jorden” (Grønlands Hjemmestyre, 2003, § 33, stk. 2, 7)

Den umiddelbart mest iøjnefaldende forskel mellem de tre trin er i målbeskrivelsernes indhold. Hvor målet i yngstetrinnet klart er rettet mod en generel beskrivelse af vejr-fænomener, bliver målet i mellemtrinnet langt mere eksplicit, i og med at det nu forventes, at eleverne har en viden om, og kan anvende en konkret terminologi. Den forventede konkrete terminologiske viden søges ikke umiddelbart udbygget i ældstetrinnet. Her bliver målet i stedet af mere generel karakter, ved anvendelse af viden om meteorologiske forhold/klima i en bredere samfundsmæssig kontekst.

Et gennemgående træk ved læreplanen i naturfaget er, at den er rettet mod det naturfaglige, inspireret af en naturvidenskabelig epistemologi. Der er tale om, at eleverne skal kunne beskrive, kende og anvende en terminologi og kunne placere et lokalt naturforhold i relation til en global problemstilling. *Natur* som genstand for naturfagene og som begreb er stort set fraværende. Natur bliver konkret nævnt fire steder i den 80 sider lange læreplan (inklusive de centralt fastsatte læringsmål). De fire benævnelser af natur falder inden for tre perspektiver – et udnyttelsesperspektiv, et metodeperspektiv og et indholdsperspektiv.

På læreplanens første sider bliver natur først og fremmest nævnt som objekt for udnyttelse: ”Undervisningen skal medvirke til, at eleverne engagerer sig i, tager stilling til og føler ansvar for spørgsmål, der vedrører udnyttelsen af natur og ressourcer samt de deraf følgende konsekvenser for miljø og levevilkår” (KIIP/Inerisaavik, 2004b, p. 3, min understregning).

Næsten samme formulering går igen i konkretiseringen af læringsmålene for faget, i et indholdsperspektiv: ”Herunder hører mål, der omfatter menneskers anvendelse af natur og ressourcer til at opfylde individuelle og samfundsmæssige behov” (KIIP/Inerisaavik, 2004, p. 12, min understregning) og ”... har indsigt i spørgsmål, der vedrører udnyttelsen af natur og ressourcer samt de deraf følgende konsekvenser for miljø og levevilkår” (KIIP/Inerisaavik., 2004, p. 16, min understregning).

Endelig bliver natur nævnt i et metodeperspektiv på feltarbejde ”... kan færdes i naturen og være opmærksom på ikke at volde unødigt skade på dyr, planter eller andet i forbindelse med feltarbejde” (KIIP/Inerisaavik, p. 16, min understregning).

Herudover indgår *natur* udelukkende i forbindelse med, hvordan det naturfaglige træder frem. I læreplanen er der enkelte ansatser til en beskrivelse af natur med en naturfaglig terminologi. Det vil sige, hvor natur bliver beskrevet som eksempelvis *en biotop*. Inden for de metodiske læringsmål bliver der på mellemtrinnet henvist til aktiviteter, der foregår i naturen, inden for de biologiske områder ”Biotoper og økosystemer” er elevmålet at eleven: ”... har undersøgt karakteristiske biotoper i lokalområdet.” (KIIP/Inerisaavik, 2004b, p. 60)

I undervisningsforslaget til læringsmålet bliver der henvist til en del af bogsystemet Biologik. Konkret foreslås det, at der i forhold til læringsmålet om at undersøge en lokal biotop bliver taget udgangspunkt i bog nr. 1 [Uiloq] i Biologik. Det bliver ikke foreslået, at eller hvordan den lokale natur kan inddrages. Læreplanen redegør altså for, *hvordan* der er tænkt undervisning ind

i faget – men læreplanen søger ikke at definere selve genstanden for faget; altså natur.

Fagets opdeling, indhold og metode er ikke særskilt grønlandsk fænomen, men kan genfindes i læreplaner fra fx Danmark (uvm.dk), Sverige (skolverket.se) og Norge (naturfag.no). Dog er der den forskel, at der i forhold til landets samiske befolkning er defineret en særlig naturfagslæreplan, der har fokus på de særlige kulturelle og naturgeografiske forhold i Sameland.

Det naturfaglige sprog i undervisningen

Hvor læringsmålene i naturfag synes at undlade at komme et særligt grønlandsk værdisæt i møde, bliver der i læreplanen åbnet for en måske særlig grønlandsk problemstilling i naturfag – det naturfaglige sprog. Her beskrives en problematik, der potentielt kan opstå i mødet mellem det grønlandske hverdagsprog og det naturvidenskabelige sprog i naturfag: *”I grønlandsk er der endnu ikke på samme måde (som i Europa) fastlagt traditioner for en bestemt sprogbrug inden for de fleste naturvidenskabelige områder.”* (KIIP/Inerisaavik, 2003, p. A7)

Læreplanen beskriver dermed en konkret konflikt mellem en tilsyneladende uklar grønlandsk version af en naturfaglig terminologi og elevernes mulighed for at tilegne sig det naturfaglige sprog, ved et eksempel med temperaturmåling: *”Temperatur oversættes her som kissassusia = ”dens varmhed”. Hvor mange grader er den? oversættes som Qanoq kissartigaa? = hvor varm er den?”* (KIIP/Inerisaavik, 2003, p. A8)

og

”Den målte egenskab ”temperatur” har således fået 2 forskellige betegnelser på grønlandsk, og det er det forventede måleresultat, der afgør, om det er den ene eller den anden grønlandske betegnelse, der anvendes.” (KIIP/Inerisaavik, 2003, p. A9).

Læreplanen sætter fokus på emnet, men gør samtidig opmærksom på, at lærerne selv skal finde en løsning: *”Folkeskolens undervisere står derfor i en vanskelig situation, idet de i deres undervisning selv står med ansvaret for at skulle vælge mellem sproglige udtryk fra mindst 3 forskellige sprogtraditioner.”* (KIIP/Inerisaavik, 2003, p. A9) Læreplanen gør her opmærksom på, at det naturfaglige sprog i den grønlandske folkeskole udspiller sig mellem det grønlandske dagligsprog, det danske naturfaglige sprog i undervisningsbøgerne, og endelig et internationalt naturfagligt sprog, der bl.a. findes på internettet. Med andre ord gives der i læreplanen ingen sprogdidaktiske anvisninger, ligesom læreplanen heller ikke diskuterer de udfordringer for elevers læring i faget, som de sproglige udfordringer potentielt medfører.

Opsummering

Den historiske gennemgang af naturfag siden 1950 viser en ændring på to fronter. Først og fremmest ændres elevsynet fra at være differentieret i elevernes sproglige kundskaber i grønlandsk (a-klasse) og dansk (b-klasse), og senere hen i generelle akademiske kompetencer (almen og udvidet), til med den seneste skolelov at blive en enhedsskole, hvor alle elever i princippet forventes at nå de samme læringsmål.

Sekundært viser den historiske gennemgang også, at naturfagene har ændret karakter og status. Fra at være fag, der kun blev undervist i i enkelte år, ud fra vejledende læseplaner, til at være en række fag med centralt fastsatte læringsmål, der er centreret omkring klart beskrevne naturfaglige metodemål. Fra at kun fysik/kemi var prøvofag, til at tre naturfag i princippet er prøvofag. Endelig åbner læreplanen fra 2003 for et nyt syn på sproget i naturfag – der peges på

en sproglig udfordring for læreren, men der gives ingen anvisninger til at imødekomme udfordringen.

2.10 Uddannelse af lærere i den grønlandske folkeskole

Ilinniartissuaq – Grønlands Lærerseminarium

Jeg vælger i det følgende afsnit at redegøre for læreruddannelsen, med særlig opmærksomhed på den naturfaglige søjle, for derigennem at give læseren et indblik i fundamentet for undervisningen i folkeskolen. Jeg indleder med et historisk rids for at redegøre for sammenhængen mellem den danske og grønlandske skole.

Lærere i den grønlandske folkeskole er i vid udstrækning uddannet fra Ilinniartissuaq, der er det grønlandske lærerseminarium, og siden 2009 en afdeling af Institut for Læring, Ilisimatusarfik, Grønlands Universitet.

Kort historisk rids

Ilinniartissuaq blev etableret i 1845 (Gjerløff & Jacobsen, 2013), som Grønlands første uddannelsesinstitution. Den havde til formål at uddanne kateketer, der kunne varetage en elementær undervisning af børn i kolonier¹⁰, bygder, bopladser og udsteder langs Grønlands vestkyst. En undervisning, der i de første mange år bestod af kristendomsundervisning, læsning og skrivning i grønlandsk. Med ”*Loven om Grønlands styrelse*” af 1925 blev det faglige indhold på seminariet beskrevet i fag, der minder om den struktur, som seminariet og folkeskolen havde i Danmark, og som var de første skridt hen imod det indhold, der kan findes i læreruddannelsen i dag. Forudsætningen for at gennemføre seminarieuddannelsen med 1925-loven var, at den studerende havde gennemført realskolen, hvor der blev undervist i ”*Dansk, Grønlandsk, Regning, Skrivning, Verdenshistorie, Naturkundskab, Geografi, Sundbedslære, Gymnastik, de vestgrønlandske Erhverver, Håndværk samt Regnskabsføring*” (Kampmann, 1995, p. 219). I seminariet var fokus stort set på de samme fag, men med særlig henblik på at undervise i fagene.

Nutid

Fra Ilinniartissuaq dimitteres årligt 40-50 nye lærere til folkeskolen, og i det følgende redegøres generelt for læreruddannelsens struktur, som den så ud fra 2005 til august 2014, med særlig vægt på de naturfaglige linjefag. Beskrivelsen af uddannelsen generelt og specifikt for naturfag foregår i nutid, da fjerde årgang på nuværende tidspunkt (2015-2016), stadig følger den tidligere studieordning. Ilinniartissuaq er i dag en del af Institut for Læring på Grønlands Universitet, og uddannelsen til lærer har siden 2005 været en professionsbacheloruddannelse.

Læreruddannelsen i Grønland uddanner lærere, der kan varetage undervisning i sprogfagene; grønlandsk, dansk og engelsk, de praktisk-musiske fag inden for det brede fagområde *Lokale Valg*, samfundsfag, religion og endelig matematik naturfagene. Ud over de faglige fag er pædagogik og almen didaktik gennemgående elementer gennem hele uddannelsesforløbet:

¹⁰ Frandsen, (2010) beskriver betydningen af ordet ’koloni’ i KGH-perioden [Kongelige Grønlandske Handel] som oprindeligt en større handelsplads med en købmand, og senere blev ’kolonierne’ det administrative hovedsæde i et distrikt (p.15-16), dvs. for de omkringliggende bygder, bopladser og udsteder. Købmanden fik status af kolonibestyrer.

”Med særligt fokus på en sammentænkning af det faglige og det pædagogiske skal læreruddannelsen give den faglige og pædagogiske indsigt, som er nødvendig for at kunne virke som lærer.” (Ilinniarfissuaq, 2009, p. 4)

Uddannelsen består reelt af to forskellige strukturer for den samme uddannelse; en central læreruddannelse, hvor undervisningen foregår på Ilinniarfissuaq i Nuuk, og en decentral uddannelse, hvor den studerende bor i sin hjemby, arbejder på skolen, og hvor undervisningen veksler mellem et årligt seks-uger langt internatophold ved lærerseminariet og så ugentlige opgaver i de fag, den studerende har valgt. Det sidste år i den decentrale læreruddannelse er placeret ved Ilinniarfissuaq i Nuuk. Den decentrale læreruddannelse varer 4 ½ år, seks måneder mere end den centrale læreruddannelse.

Studieordningen for læreruddannelsen har de seneste fire år været igennem en række mindre strukturændringer, og det er vanskeligt at få et klart billede af strukturen for uddannelsen ud fra studieordningen alene. I analysen af naturfagene på læreruddannelsen herunder har jeg lagt den største vægt på den studieordning, der var gældende indtil 2014, da der endnu ikke er dimitteret lærere fra den nuværende studieordning.

Den fireårige (otte semestre) uddannelse til lærer er bygget op omkring et indledende forløb på ét semester med generelle introduktionsforløb til uddannelsen uden et fag-fagligt indhold, men med fokus på bl.a. drama og lærergerningen som rolle.

Herefter følger tre semestre, hvor de studerende følger undervisning i to fagområder; eksempelvis fagområdet sprog og lokale valg. Undervisningen i fagområdet indledes ved begyndelsen af andet semester. Sigtet med fagområdet er, at den studerende erhverver sig faglige kompetencer til at undervise i folkeskolens 1.-7. klassetrin

I uddannelsens sidste tre (fire) semestre vælger de studerende to konkrete hovedfag inden for det fagområde, de har fulgt i de foregående tre semestre. Uddannelsens 8. og sidste semester er uden undervisning; her ligger uddannelsens sidste praktikperiode og den afsluttende bacheloropgave.

De studerende er i praktik i alt fire gange i løbet af de fire år, uddannelsen varer, en praktikperiode i hvert studieår. Første, tredje og fjerde praktikperiode foregår på en af Nuuks seks skoler. Studiets anden praktikperiode foregår på en skole på kysten, dvs. uden for Nuuk, eller evt. i et andet land.

I august 2014 blev strukturen for læreruddannelsen ændret, og fag som grønlandsk, dansk, engelsk, matematik og naturfag blev til 'store linjefag' på i alt syv semestre. Uddannelsens andre linje, de 'små linjefag' som naturgeografi, biologi, fysik/kemi, samfundsfag, religion og lokale valg, har nu et omfang af fem semestre.

2.11 Naturfagene i læreruddannelsen

I det følgende vil fokus alene være rettet mod naturfag[ene] i læreruddannelsen.

I studieordningen er naturfag defineret både som et selvstændigt fag *naturfag*, og som opdelt i de naturvidenskabsnære fag *biologi*, *naturgeografi* og *fysik/kemi*.

Fagområdet i uddannelsens første semestre er tænkt som en forløber for yderligere kompetenceopbygning inden for naturfag, når naturfag bliver *hovedfag*. Herudover er det intentionen, at fagområdet skal give adgang til yderligere fagspecifikke kompetencer ved, at den studerende vælger at specialisere sig inden for *biologi*, *naturgeografi* eller *fysik/kemi*, der er rettet mod undervisningen i folkeskolens ældstetrin.

Optaget af studerende inden for det naturfaglige område varierer en smule fra år til år, men det er generelt relativt små hold. Ofte er antallet af studerende i naturfag mellem tre og fem. Der er lignende tal for biologi og fysik/kemi. Der er meget få studerende, som vælger naturgeografi. Sammenlagt for de seneste 10 år har kun tre studerende færdiggjort linjefaget naturgeografi.¹¹

Indtil foråret 2015 blev undervisningen i naturfagene primært varetaget af fire undervisere med hver deres speciale, der tilsammen dækker hele det naturfaglige område. I de seneste 12 år er undervisningen i fysik/kemi varetaget af en underviser med faglig baggrund i kernefysik (cand.scient.), undervisningen i [natur] geografi i samme periode er varetaget af en underviser med baggrund i geografi (cand.scient.). I biologi varetages undervisningen af en underviser med baggrund i levnedsmiddelvidenskab (cand.brom.), og endelig er der tilknyttet en underviser med baggrund i matematik og naturfag (læreruddannet, diplomuddannelse i naturfag og masteruddannelse i læreprocesser).

Undervisningsindhold i naturfagene på læreruddannelsen

I uddybningen af det faglige indhold i naturfag på læreruddannelsen vil fokus primært være rettet mod naturfag som fagområde og som hovedfag. Fagene biologi, naturgeografi og fysik/kemi vil kun kortfattet blive berørt. Inden for alle fire fag bliver sammenhængen til de øvrige naturfag fremhævet, men der bliver ikke redegjort nærmere for, hvordan sammenhængen er. En umiddelbar tolkning lægger op til at se sammenhængen mellem fagene som *naturvidenskabeligt undersøgende*, altså at det er naturvidenskabelige metoder, der er bestemmende for sammenhængen. Hvilket træder frem i målbeskrivelsen af faget:

Naturfag som fagområde har som mål, at den studerende “... *erhverver sig kendskab til grundlæggende og betydningsfulde naturfaglige fænomener og sammenhænge. Den studerende skal tilegne sig naturfaglige arbejdsmetoder og indsigt i fagets didaktik.*” (Ilinniarfissuaq, 2009, p. 64)

For at den studerende når det mål, er indholdet i undervisningen defineret gennem de lærings- og indholdsmål, der fremgår af fagbeskrivelserne for folkeskolens naturfag. Der er dog en væsentlig kontrast til folkeskolens metodelæringsmål. Hvor de faglige indholdslæringsmål i folkeskolen er bundet op på en lang række metodiske læringsmål af undersøgende karakter, er det svært at få et klart overblik over, hvordan det naturfaglige, altså de naturfaglige arbejdsmetoder, indgår i linjefaget.

Denne tolkning lægger sig op ad læreplanen for folkeskolen, hvor netop de naturvidenskabelige metoder er fundamentet for indholdet. På den anden side kan de

¹¹ Efter samtale med Ilinniarfissuaqs studievejleder.

forskellige beskrivelser af *det naturfaglige* også betragtes som en anerkendelse af fagenes forskellige identitet, med reference til Sørensen, (2006), der netop sætter spørgsmålstegn ved, om det er muligt at tale om kun *en* fagdidaktik.

Studieordningen fastsætter, at der i løbet af den faglige undervisning skal arbejdes med otte *didaktiske aspekter*, som inkluderer 1. læreplanens (naturfag i folkeskolen) fem hovedområder, 2. fagets værdier og normer, 3. egen undervisningsudvikling, 4. begynderundervisning, 5. naturfag som videnskabs-, studie- eller skolefag, 6. fagets forskellige kunstarter, 7. det praktisk-musiske og 8. udarbejdelse af undervisningsforløb, hvor der kan indgå eksempler på feltarbejde og eksperimenterende arbejdsmetoder [min understregning] (Ilinniarfissuaq, 2009, p. 65). Her er det værd at lægge mærke til, at undervisningen i naturfag på læreruddannelsen *ikke* fordrer eksperimenterende arbejdsmetoder, men at det bliver set som en mulighed i fagdidaktikken.

Mellem de tre naturfaglige hovedfag er der en markant forskel på, hvordan det eksperimentelle, praktiske og undersøgende er defineret.

I hovedfaget fysik/kemi bliver det konsekvent beskrevet som ”*eksperimenter* eller *eksperimentelle undersøgelsesmetoder*” (Ilinniarfissuaq, 2009, p. 89), mens det i biologi bliver beskrevet som ”*undersøgelser*” eller ”*eksperimentelt undersøgende arbejde*” (Ilinniarfissuaq, 2009, p. 92). I hovedfaget naturgeografi bliver det undersøgende, praktiske og eksperimenterende arbejde beskrevet som et ”*feltarbejde*”:

- ”*Identifikation af forskellige fremtrædelsesformer i naturen*
- ”*Oplevelser, iagttagelser, undersøgelser, målinger og registreringer i forbindelse med feltarbejde og ekskursioner*” (Ilinniarfissuaq, 2009, p. 93)

I skemaet i bilag 0 har jeg systematisk sammenholdt, hvordan det undersøgende og eksperimentelle kommer til udtryk i læreruddannelsens naturfag.

Analysen af den tidligere studieordning [for naturfagene], der stadig er gældende for omkring 1/4 af de studerende på lærerseminariet, peger på to forhold. På den ene side er der en manglende konsistens i, hvordan det undersøgende og eksperimenterende i naturfag er defineret, og hvordan det er tænkt udmøntet i undervisningen.

Endvidere er det også værd at lægge mærke til, at det fokus, folkeskolens naturfagslæreplan har på de grønlandske sproglige udfordringer i naturfag, ikke bliver nævnt i studieordningen.

Studieordning – 2014(2015) – naturfag

I 2014 blev studieordningen for læreruddannelsen ændret. Målet var en læreruddannelse, hvor der var et mere klart fokus på enkelte fag, herudover blev antallet af linjefag ændret fra to til tre (Ilinniarfissuaq, 2015, p. 7). Herudover blev strukturen ændret fra at bestå af fagområde med efterfølgende hovedfag, til at de studerende nu valgte to linjefag ved studiestart, altså allerede fra første semester, og det tredje linjefag efter første år. Med ændringen af læreruddannelsen i 2014, og dermed også ændringen i det naturfaglige område, blev der faktisk tildelt mere tid til undervisningen. Kravene til de studerende blev skærpet, og der blev defineret nye eksamensformer.

Inden for det naturfaglige felt betød studieordningen fra 2014 en ændring i det naturfaglige område. Det, der i den forrige studieordning stod uklart om en naturfaglig praksis, er nu beskrevet i langt mere klare vendinger, og naturfag som både et undersøgende fag og som et fag, der skal medvirke til omverdensforståelse står nu klart. Bl.a. bliver der i beskrivelsen af fagets identitet gjort klart, at fagets centrale formål er *det praktiske/eksperimenterende og undersøgende arbejde* (Ilinniarfissuaq, 2015, p. 97). Herudover fremhæves det, at den studerende [skal] tilegne sig en naturfaglig kompetence, der bl.a. er defineret ved fire kompetenceområder; *empirikompetence, repræsentationskompetence, modelleringskompetence og perspektiveringskompetence* (Ilinniarfissuaq, 2015, p. 99).

Det åbenlyse skift i, hvordan faget er defineret og er tænkt udmøntet, træder også frem i en tilsyneladende mere klar didaktisk fagbeskrivelse. Her bliver der lagt vægt på børns læring og på, at den studerende i højere grad end tidligere bliver i stand til at forholde sig reflektivt til sin egen praksis.

Til forskel fra tidligere synes der med studieordningen fra 2014(5) nu at være en tydeligere markering af, hvilket naturbegreb undervisningen på læreruddannelsen skal give udtryk for. Med en italesættelse af begreber som *bæredygtighed* og *børns ansvarlighed over for natur* (Ilinniarfissuaq, 2015, p. 99 og 104) træder et beskyttelsessyn på natur frem. Herudover åbner studieordningen også for, at der kan være flere natursyn til stede, og at synet på, hvad natur er, kan være genstand for *interessekonflikter* (p. 104). Det gennemgående syn på natur er dog et beskyttelsessyn.

Studieordning 2014(2015) – de 'små' linjefag

Indholdet i linjefagene biologi, naturgeografi og fysik/kemi har med den reviderede studieordning fået et nyt ansigt. For biologi gælder, at faget, som også naturfag, har en stærk tilgang i et undersøgende perspektiv. Herudover ligger der i faget et natursyn, der italesætter *natur* som et æstetisk forhold. Målet med linjefaget på læreruddannelsen er, at den studerende skal opnå kompetencer til elever *vedligeholder glæden ved naturen* (Ilinniarfissuaq, 2015, p. 109). Herudover bliver natursynet i biologifaget beskrevet ud fra menneske-natur-perspektiv.

I naturgeografi er fokus i mindre grad rettet mod en undersøgende tilgang end i biologi og naturfag. I stedet synes faget at være rettet mod naturgeografiske forhold, der kan trække linjer til både lokale og globale problemstillinger. Det undersøgende arbejde bliver beskrevet i helt enkelte overordnede forhold, i forhold til de studerendes kompetencer i at *planlægge ... undervisningsforløb, herunder at inddrage ... praktisk og undersøgende arbejde, der indgår i ekskursioner, felt- og laboratoriearbejde* (Ilinniarfissuaq, 2015, p. 151).

I fysik/kemi har fokus for undervisningen på lærerseminariet ikke undergået markante ændringer. Fagets eksperimentelle og undersøgende dimension står stadig stærkt, og der er gennem de fem semestre et klart fokus på klassiske fysik/kemi-emner som eksempelvis elektromagnetisme, radioaktivitet og elementær syre/base-teori. Herudover er der i forløbet, som i de andre naturfaglige linjefag, et ændret fokus på fagets didaktik, bl.a. gennem et tydeligere fokus på sammenhængen mellem undervisningen på lærerseminariet og de studerendes praktikforløb.

Kapitel 3 Litteratur og udvalgt forskning på området

Jeg har i min læsning af litteratur været optaget af både et internationalt/nordisk perspektiv på forskning i naturfagsdidaktik og i særlig grad et arktisk perspektiv. I det følgende bliver kapitlet her delt op i to hovedafsnit. Det første hovedafsnit relaterer sig til et internationalt og nordisk perspektiv, og det andet relaterer sig til et arktisk/Inuit/Indigenous-perspektiv.

Arktis kan defineres på forskellige måder, alt efter om der vælges en definition af Arktis som et særligt klimatisk område, som en region, i et politisk perspektiv eller andet (Steinberg, Tasch, & Gerhardt, 2015). Jeg har i dette projekt valgt at definere Arktis som et område, der ligger inden for en klimagrænse på 10° celsius (Holden, 2008, p. 144).

Afklarende for litteraturlæsningen bliver desuden en definition af, hvordan mennesker eller folk i Arktis er nævnt. På tværs af litteraturen bliver den oprindelige befolkning i Arktis benævnt *Indigenous peoples*, *Natives*, *Aboriginals*, *Inuit*, *Yupiaq*.

Majoriteten af den grønlandske befolkning er Inuit og har en kulturel historisk samhørighed med Inuit i resten af Arktis. Inuit Circumpolar Council [ICC] skriver ”*the original population of Greenland still can be seen as an indigenous people in relation to international conventions and instruments or in another context ...*” (www.inuit.org). FN har ikke vedtaget en officiel definition af oprindelige folk [*indigenous peoples*], men har ”*developed a modern understanding of this term based on the following*;

- *Self-identification as indigenous peoples at the individual level and accepted by the community as their member*
 - *Historical continuity with pre-colonial and/or pre-settler societies*
 - *Strong link to territories and surrounding natural resources*
 - *Distinct social, economic or political systems*
 - *Distinct language, culture and beliefs*
 - *Form non-dominant groups of society*
 - *Resolve to maintain and reproduce their ancestral environments and systems as distinctive peoples and communities*
- (United Nations, 2006)

Alle begreber eller definitioner tjener til at beskrive en befolkningsgruppe, der har været i regionen eller på stedet siden en præ-kolonial tid, dvs. har beboet, levet og været der før en bosætning fra Europa. For Grønlands vedkommende er dette eksempelvis året 1721, hvor præsten Hans Egede, som repræsentant for Norge og Danmark, kom til Grønland. Jeg har i min læsning primært fokuseret på forskning fra Nordamerika, herunder særligt fra arktisk Canada, da der såvel geografisk som befolkningsmæssigt er en tæt sammenhæng (www.inuit.org).

3.1 Et europæisk og nordisk perspektiv

Gennem efterhånden mange år har den stående diskussion omkring naturfag og naturvidenskab givet udtryk for en bekymring. Gennemgående har temaer om manglende tilslutning til de naturvidenskabelige uddannelser (OECD, 2008; Osborne & Dillon, 2008) og faldende eller ringe interesse for naturvidenskab og teknologi præget diskursen på

grundskoleniveau (Sjøberg & Schreiner, 2010). Rapporterne problematiserer en faldende interesse for faget på folkeskoleniveau, og den betydning, det potentielt kan have for rekruttering til de videregående naturvidenskabelige uddannelser. Et væsentligt aspekt i den forbindelse er endvidere en generel faldende almen interesse for naturvidenskaberne. Det beskrives som den enkeltes evne til at forholde sig kritisk til en verden, der i stadigt højere grad er afhængig af teknologi og netop naturvidenskab.

“the ever-growing importance of scientific issues in our daily lives demands a populace who have sufficient knowledge and understanding to follow science and scientific debates with interest, and to engage with the issues science and technology poses – both for them individually, and for our society as a whole.” (Millar & Osborne, 1998, p. 2001)

Millar & Osborne (1998) problematiserer i den forbindelse det naturfaglige curriculum og didaktikken i faget i England. De påpeger, at faget hænger fast i en stivnet forståelse af indhold og didaktik, der ikke tillader, at elever kan overføre indholdet i naturfagene til en hverdagskontekst.

Med andre ord lægges der i kritikken især vægt på fagets didaktiske udmøntning, fagets curriculum, og at evalueringsformens rigiditet har betydning for, hvordan der undervises. Kritikken går især på, at elevernes undervisning udelukkende er rettet mod prøvens indhold, frem for med henblik på, at de opnår indsigt i naturvidenskab. En indsigt, der tillader den enkelte at forholde sig kritisk til verden og samfundet omkring sig.

I rapporten ‘Science Education in Europe – Critical Reflections’ (Osborne & Dillon, 2008) drager forfatterne lignende forhold frem. Evaluering i faget er hængt op på “... *exercises and tasks that rely heavily on memorisation and recall, and are quite unlike those contexts in which learners might wish to use science knowledge or skills later in life*” (p. 20).

På tværs af europæiske naturfagslokaler observeres en faldende tilslutning til naturfaget [science]. Rapporten problematiserer dog udsagnet om, at et faldende fokus på naturfag i skolesystemet har rod i manglende rekruttering til de naturvidenskabelige uddannelser. Faktuelt kan der ikke spores en mangel på videnskabeligt personale set over et. Derimod, og i tråd med Sjøberg (2005), peges der på, at naturfaget bør have et almindeligt fokus: “... *at forsvare kundskaben som et mål i sig selv. Refleksion, erkendelse, indsigt og forståelse bliver nærmest meningen med et meningsfyldt liv.*” (p. 179, min understregning)

Dette begrundes yderligere med, at en stadigt større del af befolkningen opnår en højere uddannelse, og at det derfor er nødvendigt at tænke på skolens fag som forberedelse til livet – altså at skolen i højere grad får et almindeligt fokus: “*Man er nødt til at tænke på elevernes interesser og motivation ...*” (p. 451)

Der er med andre ord, på tværs af landene i Europa, et øget fokus på at se naturfaget ud fra 1: et perspektiv om almindelse, og 2: et interesseperspektiv. I rapporten “*Science Education Now: A renewed Pedagogy for the Future of Europe*” Rocard et al. (2007) er udgangspunktet, at unges interesse for de naturvidenskabelige fag er stærkt faldende, og at det primært skyldes undervisningen i grundskolerne. Dermed klargør rapporten også sit fokus; at målet om en højere almen interesse for naturvidenskab skal skabes i skolerne og i den didaktik, som de

naturvidenskabelige fag skal implementeres gennem: "... *declining interest among young people for science studies are found largely in the way science is taught in schools ...*" (p. 2)

Rapporten fremlægger dermed det perspektiv, at for at undervisningen i naturfag skal nå målet om almen interesse og motivation, kræver det en bevidstgørelse om, hvordan naturfaget adskiller sig didaktisk fra andre faggrene. Der er med andre ord behov for, at fokus rettes mod lærerens rolle som såvel facilitator af faget som formidler af fagets indhold.

Osborne & Collins (2001) har i et kvalitativt studie baseret på fokusgruppeinterviews af 144 elever i England haft fokus på, hvordan 16-årige elever oplever naturfagsundervisningen [school science]. Eleverne er blevet interviewet om deres holdninger til fagets indhold, til undervisningsindhold og til undervisningen – herunder bl.a. hvordan eleverne oplever lærerens faglighed. Studiet problematiserer flere forhold ved bl.a. naturfagsundervisningen i praksis. Blandt andet elevernes oplevede opfattelse, at et meget omfangsrigt curriculum pga. en afsluttende eksamen blev presset igennem, hvilket medførte manglende tid til fordybelse, og at fagligt-praktiske udfordringer udeblev fra undervisningen.

I årene 2004-2010 er undersøgelsen *the Relevance of Science Education* [ROSE] fra Oslo Universitet blevet gennemført med mere end 40 deltagende lande. Undersøgelsens mål er at dokumentere 15-åriges interesse for forskellige naturvidenskabelige faggrene ved hjælp af et spørgeskema. Det omfatter 245 spørgsmål rangeret på en 5-trins Likert-skala, samt frie spørgsmål om unges lyst til at forfølge en naturvidenskabelig karriere. Undersøgelsen dokumenterer bl.a., at drenge viser større interesse for de "hårde" fag som fysik og kemi, mens pigernes interesse primært er at finde inden for "blødere" naturvidenskabelige fag som biologi. Opsummeringen af ROSE-undersøgelsen (Sjøberg & Schreiner, 2010) viser, at elever fra udviklede lande som fx Danmark, Sverige og Norge udtrykker mindre samlet interesse for naturvidenskab end elever fra udviklingslande som fx Ghana, Swaziland og Bangladesh: "*The overall pattern is that pupils in the less developed countries express an interest to learn about nearly all the topics that are listed*" (p. 15). Dette kan umiddelbart tolkes som overraskende; at på trods af at udviklede lande er mere afhængige af teknologi og naturvidenskab, er interessen for netop naturvidenskab og teknologi lav. På den anden side kan en tolkning også pege på, at børn i mindre udviklede lande stræber efter den velstand (= teknologi m.m.) som de ser i højt udviklede lande, mens børn i højtudviklede lande opfatter teknologien som en selvfølge.

3.2 Et dansk perspektiv

Jeg vælger at rette et specifikt blik mod Danmark. Baggrunden herfor er både skolesystemets historiske samhørighed med Grønland, og det faktum at studerende, der vælger at studere naturvidenskab uden for Grønland, som oftest vælger at studere i Danmark.

Jeg har valgt årene 2005-2014 som udgangspunkt. I denne periode har jeg gennemgået den danske publikation *Matematik og Naturfagsdidaktik* [MONA] med en primær søgning på grundskolen. I alt har jeg identificeret 35 artikler, som er analyseret i forhold til emne og type; dvs. om det er en empirisk baseret forskningsartikel, eller om det eksempelvis er en teoretisk diskussion af et begreb.

På baggrund heraf har jeg identificeret 16 artikler, der tager udgangspunkt i enten kvantitativ, kvalitativ eller mixed method empiri. De resterende artikler er enten metastudier af anden forskning eller teoretiske diskussioner. På tværs af alle artikler har jeg identificeret tre hovedkategorier, *praksis i undervisning*, *interesse* og *lærerpraksis*, som jeg vil belyse:

Kategori	Eksempler
<i>Praktisk arbejde i undervisningen</i>	Inquiry Based Science Education, spil i undervisningen, 3D-printere i undervisningen, formål med eksperimentelt arbejde, de yngste elever
<i>Interesse</i>	Nørddage, naturfagsmaraton, Festival, ROSE, begrebet, den situerede interesse, unges interesse
<i>Lærerpraksis</i>	Den første praksis, reformprocesser, naturfaglig kultur, PCK, nyudklækkede lærere, kompetenceniveau

Figur 1: Temaer i dansk forskning om naturfag.

Praktisk arbejde i undervisningen

Et af kendetegnene ved undervisning inden for det naturfaglige område er en praktisk dimension i undervisningen. Artikler, der har fokus på praksis i undervisning, er en samlende karakteristik, der strækker sig fra en teoretisk diskussion af, hvilket formål praktisk arbejde i naturfag egentlig tjener (Hodson, 2008), til en række artikler (i alt tre), der beskæftiger sig med det teoretiske grundlag for en undersøgelsesbaseret undervisning, gennem Inquiry Based Science Education (Harlan, 2011; Kruse, 2013; Østergaard et al., 2010). Artiklerne giver ikke en entydig blåstempling af undersøgelsesbaseret arbejde, men peger på, at flere forhold skal være opfyldt, før man kan tale om en positiv effekt. Især fremhæver Kruse (2013), at lærerens rolle som guide i arbejdet er vigtig.

Flere artikler har som mål at analysere udbyttet af forskellige typer af praktisk arbejde. Eksempelvis er målet for Majgaard et al. (2014) at analysere anvendeligheden og udbyttet af 3D-printere i undervisningen gennem observation af undervisning og empiri fra workshops med lærere. Petersen et al. (2014) har fokus på uformelle læringsmiljøer gennem et spil. Elevers (n=82) læringsudbytte er analyseret, og efterfølgende suppleret med to fokusgruppeinterviews. Endelig har Østergaard (2008) bl.a. fokus på, hvad praksis er, og hvordan naturvidenskabelige arbejdsmetoder tilegnes blandt de yngste i skolen. Her peger han på, at elever oplever det praktiske arbejde og det at de selv har været medbestemmende, som positivt. Det er værd at bemærke, at på nær Østergaard (2008), er fokus for artiklerne i de fleste tilfælde rettet mod elevernes udbytte af undervisningen.

Interesse for naturfag

Elevers interesse, eller måske snarere manglen på samme, har været et tema i flere artikler gennem de seneste ti år. Forskningsfeltet er interessant i sig selv, i og med at der er mange variabler, eksempelvis køn, forskellige faggrene og socioøkonomiske forskelle (Troelsen, 2005). Artiklerne beskæftiger sig med interesseaspektet på flere niveauer. Eksempelvis er målet for Albrechtsen (2009) en teoretisk afklaring af interessebegrebet i ROSE-undersøgelsen (se i øvrigt Sjøberg & Schreiner, 2010), mens Caspersen (2012) beskriver et konkret forløb med en

NØRD-dag. I alt 38 elever fordelt på 11 elever i 1.-2. klasse og 17 elever i 4.-5. klasse deltager i en særlig tilrettelagt dag, med inddragelse af hands on-aktiviteter og autentiske objekter. Empiri fra forløbet, der bestod af spørgeskemaer og undervisningsobservation, viser, at elevernes interesse for det specifikke NØRD-dagforløb var positivt. En lignende tilgang, med fokus på at øge elevernes interesse for naturfag, findes i Dohn (2014). Her bliver blikket rettet mod at stimulere 6. klasse-elevens interesse, gennem blandt andet ”det usystematiske arbejde”, og samarbejde. Endelig beskæftiger Østergaard (2014) sig med et motivationsperspektiv. Østergaard undersøger, hvordan et foredrag (om lyn og torden) under den danske naturvidenskabsfestival (i 2012) kan virke motiverende, baseret på interviews, videoptagelse og spørgeskemaundersøgelse (n=90 elever).

Interessen for elevernes interesse for naturfag synes (måske udtalt) at være det springende punkt i både den forrige kategori om det praktiske indhold i undervisningen og i den efterfølgende kategori om læreres praksis.

Lærerpraksis

Hvordan lærere tilgår deres naturfaglige lærerpraksis, har været et gennemgående tema gennem de seneste ti år. En forudsætning for at kunne belyse læreres faglighed i undervisningen præsenteres af Sørensen, Horn, & Dragsted (2005), der på baggrund af lærerinterviews på fire skoler og en efterfølgende kvantitativ undersøgelse med inddragelse af 6 % procent af skolerne bl.a. kortlagde læreres faglige kompetencer for at undervise i naturfag. Det springende punkt er, at op mod en tredjedel af lærerne ikke har en relevant linjefagsbaggrund for at undervise i faget, og at det er usikkert, hvordan skolerne og skolelederne arbejder med at få dækket faget. I en naturlig efterfølgelse fokuserer Sølberg (2006) på interne forhold på skoler, der har betydning for muligheden for at udvikle en dissideret *lokal* naturfaglig kultur, inden for tre dimensioner – *en naturlig praksis, sociale og organisatoriske forhold og de praktiske rammer*. Datagrundlaget er observation af undervisning, 19 enkeltinterviews og fire gruppeinterviews. Fokus på, hvad der lokalt har betydning for, at der kan blive opbygget en naturfaglig kultur, bliver udvidet med Sillasen, Sørensen, & Valero (2010). Datagrundlaget her er et spørgeskema udsendt til 81 lærere, med besvarelse fra 63 lærere. Samlende for Sølberg (2006) og Sillasen, Sørensen, & Valero (2010) er bl.a. et stærkt fokus på samarbejdsrelationer for at udvikle en naturfaglig kultur.

Et springende punkt i forhold til lærernes naturfaglige praksis i undervisningen er de styringsdokumenter, der definerer faget, læreplan mv. Sillasen, Schmidt, Dougbjerg & Valero (2011) søger at belyse, hvilke udfordringer lærere står med i en reformproces. Studiet er funderet i en analyse af tre uddannelsespolitiske initiativer, og en diskussion giver et bud på de udfordringer, en reformproces kan føre med sig. Her peges der blandt andet på, at hyppige reformer gør det svært lokalt at fortolke en lovgivning for at konstruere en undervisning.

Endelig peger Nielsen (2012) på at nyuddannede naturfagslærere står over for en række udfordringer i deres møde med praksis. Studiet er primært funderet i to casestudier, med to nyuddannede lærere, samt en kohorteundersøgelse med inddragelse af 87 dimittender. Nogle af de udfordringer, de nyuddannede oplever at stå med, er det faglige indhold inden for det

fysisk/kemiske fagområde – et område, de oplever som særligt udfordrende. Herudover peger undersøgelsen på, at lærerne ser positivt på muligheder for en faglig sparring med kolleger.

Andre artikler

Ud over ovenstående artikler er der to artikler, der samler centrale elementer fra de tre kategorier. I Dewey ((1909) 2008)); en artikel, der er et genoptryk af en tale, Dewey holdt i 1909, søger han at karakterisere, hvad *god* naturfagsundervisning er. Artiklen søger at plædere for, at naturfagsundervisning bryder med en traditionel bogbaseret undervisning og involverer eleverne i en *progressiv* undervisning, hvor de selv erfarer omgivelserne gennem naturvidenskabelige metoder. Målet er ikke, at eleverne lærer en række bestemte temaer eller begreber, men derimod at de tilegner sig den kritiske tilgang til den forståelse af verden, som naturvidenskaben tilbyder.

Dolin (2005) beskriver tre niveauer i forhold til de udfordringer, naturfaget står med i dag. Et makroniveau, som på et helt overordnet plan handler om, at der ikke på regerings- og organisationsplan er enighed om, hvad formålet med naturfagsundervisningen er. Er målet af almindennende karakter, eller skal naturfagsundervisningen tjene til at give eleverne kompetencer, så de kan besætte tekniskbaserede jobs? På et mesoniveau er problemet blandt andet mangel på kvalificerede lærere, på en manglende naturfaglig kultur på skolerne og på manglende efteruddannelse. På et mikroniveau peger Dolin på, at problemet kan beskrives med Deweys ord om, hvordan der undervises i naturfagene på grundskoleniveau. Afsluttende peges der på et behov for, at de tre niveauer taler sammen, og at et medierende niveau kunne være mesoniveauet.

3.3 Et arktisk perspektiv

Da jeg påbegyndte min litteratursøgning i feltet, var min første erkendelse, at der stort set ikke eksisterer forskning inden for naturfagsdidaktik i Grønland, og jeg valgte derfor indledningsvis at fokusere på naturfagsdidaktik i et arktisk perspektiv, med primært fokus på arktisk Canada. Begrundelsen herfor ligger i eleverne i naturfagsundervisningen. Med reference til ICC, ”*the original population of Greenland still can be seen as an indigenous people in relation to international conventions and instruments or in another context ...*” (www.inuit.org).

Ved at erkende at elevernes [Inuit] kultur muligvis kan have en betydning for naturfagsdidaktikken (og skolen generelt), har jeg i min søgning inkluderet søgeord som Inuit/Indigenous med en ekstra søgeparameter på Canada. Fra min tid som lærer i det nordlige Grønland ved jeg, at naturen og de naturlige ressourcer har stor betydning for mange, inklusive børn og unge. At gå på jagt som 10-årig og nedlægge sit første rensdyr eller sæl er et livsvilkår – natur bliver et jagtrevir og et subsistensgrundlag. *Natur* og hvordan natur forstås, bliver muligvis af betydning for undervisningen, både i forhold til hvordan elever forstår, hvad natur er, og hvilke didaktiske muligheder geografien giver naturfag. Ved en litteratursøgning med naturfagsdidaktik i Arktis i fokus har jeg derfor fokuseret på to primære forhold: et Inuit/Indigenous-perspektiv og et naturperspektiv. Søgningen af litteratur har i første omgang

været foretaget i tidsskriftet *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. I perioden 2005-2013(2014). Her identificerede jeg fem artikler med reference til science education og til Inuit eller Indigenous. Forskningen i naturfag [science education] i Arktis, i det konkrete tidsskrift falder tilsyneladende inden for fire temaer:

Et kultur- og vidensperspektiv	Elever med en Indigenous (Inuit) baggrund over for en vestlig funderet skole/naturfagsundervisning
	Hvilken viden/epistemologi har gyldighed for elever, for lærere, for forældre, for faget?
Sted og undervisning, og sprog	Sted som ontologisk udgangspunkt får betydning i forhold til undervisningen
	For at imødekomme de kulturelle forudsætninger, mange børn kommer til skolen med, bør underundervisningen være organiseret ud fra nogle andre kriterier end i fx Vesteuropa.

Figur 2: Temaer i forskning i naturfag i et arktisk perspektiv.

Kultur og viden

Forskning i uddannelse/skolen, og herunder især i naturfag fra det cirkumpolare område, peger på, at elever med en Inuitbaggrund møder skolen med en kulturel baggrund, der ofte vil være i konflikt med den kultur, som skolen er udtryk for. Det beskrives en dikotomi mellem en Inuitkultur og en vestlig eurocentreret skole- og naturfagskultur.

Forskningen peger på, at elever med en Indigenous eller Inuitbaggrund kommer med en kulturel baggrund, der ofte vil være forskellig fra den naturfagskultur, der bliver praktiseret i skolen. Argumentet er, at elevers kultur og måde at se verden på er forskellig fra det verdensbillede, der bliver tegnet af en naturfagsundervisning, præget af et vesteuropæisk naturvidenskabeligt natursyn.

På baggrund af egen undervisningserfaring i et mi'kmaq undervisningsmiljø beskriver (Hatcher, Bartlett, Marshall, & Marshall, 2009) mødet mellem elever med en Indigenous/Inuitbaggrund og skolen med et natursyn, der i mange tilfælde er forskellig fra elevernes. I en Indigenous-kultur hænger viden om verden ofte tæt sammen med det landskab og menneskelige relationer, der er til landskabet. Viden om landskab, dyr og planter bliver overleveret fra generation til generation i en forståelse af, at alt hænger sammen: *"knowledge of the interconnectedness of all things ... knowledge that extended kinship passes on social traditions and practices from one generation to the next"* (p. 143). Denne måde at erkende verden på beskrives som forskellig fra den epistemologi, der kendetegner naturfag [science]. I artiklen bliver de forskelle, eleverne møder i skolen, belyst ved en definition af, hvordan en vestlig naturvidenskabelig epistemologi er fragmenteret, *"... in the professional science communities they worked (and still work) within a subculture that framed (and still frames) their thinking and practice, leading to disciplinary fragmentation (research silos)"* (p. 143) og hvordan den opfattes af Indigenous [fx Mi'kmaq] unge: *"I am studying in various bubbles. There is the Biology bubble, the Chemistry bubble and so on"* (p. 143, i Canadian Council on Learning, 2009). Den naturvidenskab, der undervises i, bliver opfattet som opdelt og uden sammenhæng, hvilket er i modsætning til naturforståelse i en Indigenous-epistemologi. Over for en naturvidenskabelig epistemologi opsummerer Hatcher et al. (2009)

en Indigenous-epistemologi i Aikenhead & Ogawas (2007) begreb ”*Ways of knowing*”, dvs. en variation af erkendelsesmåder, som er forbundne med hinanden og i tæt tilknytning til et stedsbegreb. Her refereres til Cajete (2000): ”*Indigenous ways of living in nature are strongly place based and the goal of Indigenous sciences is to become open to the natural world with all of one’s senses body spirit*” (Hatcher et al. 2009, p. 143). En Inuit- eller Indigenous-verdensanskuelse er knyttet til et særligt erfaringsgrundlag og til en spirituel åbenhed.

Herudover peger Aikenhead & Elliot (2010) i artiklen *An emerging decolonizing science education in Canada* på, at lokal viden om natur er af betydning for, hvordan verden forstås. Artiklen er primært baseret på anden forskning, og holdningerne til *science* eller naturfag er primært læreres eller planlægningsorganers holdninger. Elevens stemme om *science* er fraværende. Specifikt for et arktisk/Indigenous-perspektiv bliver elevens hjemmekultur fremhævet som værende i konflikt med den naturfagsundervisning, som skolen traditionelt er eksponent for, og som forstærker fremmedgørelse: ”... *these problems of alienation are magnified for Indigenous students, whose home culture often differs dramatically from the culture of school science. Indigenous ways of living in nature have not generally been welcomed in science classrooms*” (p. 324).

Litteraturen beskriver altså en kulturel forskel mellem elevernes hjemmekultur og den kultur, skolen er eksponent for. Elevens hjemmekultur og viden om verden, natur og landskab er funderet i et epistemologisk grundsyn, der er erfaringsbaseret, overleveret og indlejret i en lokal kontekst. Heroverfor bliver skolens naturfagskultur, som det fremgår, fremstillet som erfaringsbaseret, men af generel karakter, dvs. ude af den kontekst og i det lokalsamfund, som skolen er en del af. I et didaktisk perspektiv forholder litteraturen sig til den udfordring, denne beskrevne diskrepans giver.

Sted og undervisning

Sutherland & Henning (2009) har i artiklen ”*Ininivi-Kisk̄ an̄ utamowin: A Framework for Long-Term Science Education*” bl.a. teoretisk fokus på vidensgrundlaget for *Indigenous science*. Artiklen foretager teoretiske afklaringer af, hvad viden er i en Indigenous-kultur. Fokus er på, hvordan integration af denne viden i undervisningen kan være medvirkende til at sikre, at naturfagsundervisningen tager højde for det lokale Indigenous-miljø. Artiklen kritiserer blandt andet begrebet *Traditional Ecological Knowledge [TEK]*. TEK er et begreb, som bruges til at beskrive en Indigenous-epistemologi, der kan beskrives som empirisk, eksperimentel og systematisk, men som dog bliver særegen. Battiste, (2000) beskriver det således ”*it is ‘highly localized and it is social’*” (p. 44) i (Sutherland & Henning, 2009, p. 179). I artiklen placerer forfatterne årsagen til begrebets manglende effektivitet i undervisningen ved, at det ikke i tilstrækkelig grad anerkender den lokale naturviden i naturfagsundervisningen.

Derudover beskrives et empirisk delstudie, hvor forfatterne inddrager ”*education authorities, and educational organizations that possibly offered science education opportunities that incorporated Indigenous knowledge*” (p. 181). Det empiriske delstudie er baseret på conferenceoplæg fra 12 deltagere. Målet er få skabt overblik over ”*current, successful science programming in Indigenous communities*” (Sutherland & Henning, 2009, p. 181).

Forfatterne konkluderer på baggrund af konferencen, at der er fire grundlæggende vilkår, der har indflydelse på en succesfuld naturfagsundervisning: ”*Elders, culture, language, and experiential*

learning” (p. 182). Særligt lægger forfatterne vægt på den viden, samfundets ældre [*elders*] har om lokalområdets naturmiljø. Den betydning, det bør have for naturfagsundervisningen. Det er værdt at bemærke, at disse teoretiske afklaringer er baseret på konferenceoplæg, og ikke på egne empiriske undersøgelser af, hvad der foregår i undervisningen.

Hvor Sutherland & Henning (2009) angriber begrebet TEK for ikke at kunne rumme tilstrækkelig mange nuancer i undervisningen, er målet for Kim & Dionne (2014) netop at beskrive begrebets anvendelighed: “*TEK offers a great scientific and cultural educational source for school science*” (p. 313). Det afgørende er at se TEK som en mulighed for at udvikle “*stewardship for the environment*” (p. 314). Altså et natur- og miljøbeskyttelsessyn. Det empiriske grundlag for artiklen er en analyse af curricula på tværs af stater i det nordlige Canada, for at identificere hvordan et TEK perspektiv er søgt inddraget. Som i de foregående artikler tillægger forfatterne lokalsamfundets ældre et stort ansvar for at være med til at planlægge undervisningen: “*the involvement of local Aboriginal Elders or scholars is crucial in curriculum development, because Western educators may not be able to understand Indigenous Knowledge and their worldviews thoroughly because this is orally transmitted*” (p. 323). Som i det ovenstående tilfælde er konklusionerne af denne analyse draget uden empiriske undersøgelser af selve naturfagsundervisningen.

Sutherland & Swayze (2012) har i artiklen “*The importance of place in indigenous science education*” fokus på, hvordan bevidsthed om *sted* har betydning for, hvordan elever lærer naturfag. Deres teoretiske udgangspunkt er begrebet *Critical Pedagogy of Place* [CPP] som de henter fra Gruenewald (2003): “*Gruenewald’s CPP calls for an ecological, place-based critical pedagogy and challenges educators to consider the nexus of culture, environment, and education unique to specific places*” (Sutherland & Swayze, 2012, p. 84). Begrebet har oprindeligt været at finde i forbindelse med miljøundervisning, hvor “*sted*” får betydning i forhold til naturbevaring. Sutherland & Swayze kritiserer den oprindelige brug af begrebet for at være fokuseret på naturelementer i et stedspædagogisk bevaringssyn. Dermed udelukkes et fokus på det sociokulturelle element i betydningen af et sted. Sutherland & Swayze vælger derfor et kritisk pædagogisk perspektiv, hvor de betragter *stedet* fra et socialt perspektiv. Eksempelvis i forhold til projekter, hvor forskningen “*is conducted in inner-city contexts, with social inequity as a primary focus*” (Sutherland & Swayze, 2012, p. 86). Ifølge forfatterne bliver et kritisk pædagogisk perspektiv på *sted* særligt relevant i et Inuit/Indigenous-miljø. Det giver i forfatterens optik mulighed for at basere undervisningen på den viden, der ligger i den lokale kontekst – en viden, der i høj grad er repræsenteret i den ældre generation: “*respects elder knowledge*” (p. 87).

Sutherland & Swayze (2012) har i det empirisk funderede studie haft fokus på at belyse dette begreb – CPP – i et Indigenous-perspektiv. Studiet tager metodisk udgangspunkt i tre settings/skoler i Nordamerika, i Sydamerika samt reservatskoler i Nordamerika. Forskningens resultater peger på, at et pædagogisk fokus på elevernes kulturelle ophav og lærerens forankring i *stedet* har betydning for, hvordan naturfagsundervisningen lykkes. For eksempel:

“*Her approach to science programming suggests she brings an intrinsic understanding of the inseparable, intricate relationship the Indigenous community, of which she herself is a part, has with the land. The result is a focus on localized knowledge and a personalized approach to science education in her school as opposed to universalized generalizations*” (Sutherland & Swayze, 2012, p. 90).

Forfatterne konkluderer, at lærerens tilknytning til lokalsamfundet og et udgangspunkt for undervisning i *stedet* får betydning for undervisningens succes. Det lokale perspektiv bliver tillagt værdi i undervisningen i forhold til en generaliserende tilgang til naturfag, som for eksempel et naturvidenskabsperspektiv.

I diskursen om traditionel læring eller Indigenous-viden er mange begreber i spil, eksempelvis *Indigenous, First Nations, Native, Traditional Ecological Knowledge*. En kritik, der kan rettes mod ovenstående artikler, er, at de udelukkende er baseret på læreres eller ældres forestillinger om, hvad naturfagsundervisningen skal. Der savnes således et elevperspektiv på naturfagsundervisningen og på, hvad de finder interessant eller meningsfuldt. Herudover synes den ensidige forestilling om, at ”*western educators*” ikke kan forstå et Indigenous-natursyn, at være problematisk. Det er problematisk, fordi forestillingen i bund og grund rubricerer mennesker i kategorier og tillægger dem egenskaber, eller mangel på samme, på baggrund af forestillinger frem for empiri.

Sprog

Sutherland & Henning (2009) sætter ydermere fokus på sprog i naturfagsundervisningen. Undervisningen i naturfag er bl.a. kendetegnet ved at være defineret af et naturfagligt begrebsregister, dvs. fagord, der er særegne for de enkelte discipliner. At navigere i et naturfagligt sprogunivers bliver i undervisning i et Indigenous-perspektiv af stor betydning for læring. Ud fra et arktisk canadisk perspektiv bliver sprogproblematikken i naturfag beskrevet således:

”Language, especially in contemporary times, is perhaps the most challenging aspect of Indigenous science and Western Science because the ability to communicate in the languages of each knowledge system is needed to access both systems. In Canada, for the most part, science education takes place in the majority languages (English and French) and the majority of Aboriginal children do not speak their native language.” (Sutherland & Henning, 2009, p. 179)

To forhold vedrørende et sprogperspektiv på naturfagsdidaktikken træder frem. Det første forhold er, at det naturfaglige sprog i undervisningen er engelsk eller fransk og er udtryk for en epistemologi, der ikke kan kommunikeres på det lokale sprog.

Det andet forhold, der træder frem i citatet, er et historisk problem. Undervisningen blandt Indigenous-folk i Nordamerika (oprindelige folk i arktisk Canada og Alaska) er foregået og foregår stadig på engelsk eller fransk. Dog er der eksempler på, at lærere inddrager det lokale sprog for at ”... *help students understand a science concept*” (Sutherland & Henning, 2009, p. 179). I studiet ligger en erkendelse af, at for at inkludere eller benytte elevernes lokalsprog, og en begrebsudvikling, er der et dialektisk forhold mellem sprog og viden, ”*a need for a cross-cultural approach to science teaching that includes language instruction and the transmission of Indigenous knowledges*” (p. 179)

I denne sammenhæng skiller Grønland sig delvist ud, da undervisningen formelt set helt tilbage til 1700-tallet har været baseret på grønlandsk [kalaallisut] (Darnell & Höem, 1996). Dog er der i den grønlandske skole lignende sproglige [epistemologiske] problemer, da det fagsprog, der knytter sig til faget, i mange tilfælde er hentet fra en dansk sproglig kontekst, og

kun vanskeligt lader sig versionere til grønlandsk. Sluttelig at der historisk set har været en andel af lærerne, som ikke har benyttet grønlandsk i undervisningen (KIIP/Inerisaavik, 2004).

Andre væsentlige kilder

Ud over den specifikke søgning i et tidsskrift gennemførte jeg også en søgning i databasen *Education Resources Information Center* [ERIC] inden for 10 år, 2006-2015. Her søgte jeg på *science education* og *Indigenous* og *Inuit*. Søgeresultatet blev efterfølgende filtreret for studier relateret til Arktis. Dette slutresultat udvidede som sådan ikke ovenstående kategorier. Søgningen og den efterfølgende filtrering resulterede i tre artikler. Artiklerne falder på ét punkt alle inden for en dikotomikategori – at eleverne i naturfagsundervisningen potentielt møder et andet verdensbillede. Men artiklerne er forskellige i deres empiriske grundlag og mål.

Artiklen "*Combining the Views of "Both Worlds": Science Education in Nunavut*" af Lewthwaite, et. al (2010) er funderet i det mest omfattende empiriske studie, som litteratursøgningen har identificeret. I studiet beskæftiger forfatterne sig med tre skoledistrikter i Nunavut. Det empiriske grundlag er et spørgeskema, som 36 elever har besvaret, enkeltinterviews med 24 elever i 7. og 8. klasse, og gruppinterviews med 39 elever. Hertil har otte lærere svaret på et spørgeskema. Studiets konklusioner peger grundlæggende på en række konkrete muligheder for, at undervisningen lykkes, i dette tilfælde også fra et elevperspektiv.

Undervisning på elevens modersmål vurderes højt, ligesom "*these students and teachers see positive learning environments as learning communities in which there is a negotiated community where expectations are clear and both teachers and students are accountable*" (p.44). Elever og lærere er altså enige om, at et positivt læringsmiljø indeholder forventninger, og at begge parter er ansvarlige for undervisningen. Herudover viser studiet, at læreres brug af en flerhed af undervisningsmetoder fremmer indlæringen (p. 47).

Artiklen "*She Can Bother Me, and That's Because She Cares": What Inuit Students Say About Teaching and Their Learning*" (Lewthwaite & McMillan, 2010) er en udløber af forrige studie og har samme empiriske grundlag. Målet med artiklen er at fremhæve elevernes og lærernes stemme. Forfatterne præsenterer elevernes holdninger til faget og lærernes holdninger til eleverne. Artiklen afsluttes med en ti-punktsliste over, hvordan den effektive lærer støtter op om Inuitelevens succes i skolen; af pladshensyn refererer jeg her blot de fire første beskrivelser over den effektive lærer:

1. Effective teachers consider how their students define educational success: what students perceive as success based upon their recognition of, and pride in, their achievements.
 2. Effective teachers reconsider what they believe to be the attributes of a positive learning environment in response to what their students identify as a positive learning environment.
 3. Effective teachers communicate to their students that they care about their educational success.
 4. Effective teachers allow room for students to use their first language in the classroom."
- (p. 168-169)

Punkt fire illustrerer en åbenlys forhindring for elevernes udbytte af undervisningen; at skolesystemet i arktisk Canada har tvunget et andet sprog ned over lokalbefolkningen.

Søgningens sidste titel "*Globalization and Science Education: The Implications for Indigenous Knowledge Systems*" (Quigley, 2009), adskiller sig fra de to andre ved at være et metastudie. Ud fra en præmis om, at "Indigenous knowledge" adskiller sig fra naturvidenskab, definerer forfatteren syv forhold, hvor globaliseringen påvirker *Indigenous Knowledge*.

En væsentlig kritik, som artiklen rejser, er en kritik af den stående diskurs om, at den kulturelle forskel mellem elever og skolen er udslagsgivende for Indigenous-elevers mindre gode præstationer i skolen og i naturfag. Der savnes et bedre fundament for diskussionen, der også inkluderer "*low teacher efficacy and expectation, low student self-expectation, inadequate teacher subject, cultural and pedagogic knowledge, and a rigid curriculum framework with little space for culturally based pedagogy*" (p. 84).

En lignende kritik findes også i metastudiet "*Aboriginal Students' Achievement in Science Education: The Effect of Teaching Methods*" Bourque, Bouchamma, & Larose (2010). Artiklen var ikke med i den oprindelige søgning, men jeg har valgt at inddrage den her som en afsluttende kommentar til forholdet mellem betydningen af naturfag og Indigenous-viden. Kort fortalt giver artiklen et bud på en kritik af et ensidigt fokus på, at elever med en Indigenous-baggrund præsterer dårligt på grund af kulturelle forskelle.

Ifølge forfatterne beror megen forståelse af Indigenous-elevers læring på overleveringer, som ikke er baseret på evidens. Målet med artiklen og den bagvedliggende undersøgelse var derfor et forsøg på at skabe empirisk dokumentation for eller imod påstanden om, at Indigenous [i artiklen benævnt Aboriginal] elever lærer på særlige måder.

På baggrund af litteraturen og en analyse af skriftlige tests i naturfag i Canada fra 2004, med 25.730 elever, hvoraf 1.104 blev karakteriseret som *aboriginal*, dokumenterer forfatterne en sammenhæng mellem elevs udbytte af undervisning, og hvordan de er blevet undervist. I studiet var det muligt at korrelere elevernes resultater med undervisningsmetode. Studiet viser desuden, at elever, uanset kulturel baggrund, klarer sig lige godt i naturfag, og at det, der har den største positive indflydelse på elevernes udbytte af undervisningen, er en variation af metoder og tilgange. Forfatterne konkluderer: "*Aboriginals and non-Aboriginals 13- and 16- year-olds enrolled in science class in a Canadian public school react essentially in the same way in terms of performance to the various teaching methods*" (Bourque, Bouchamma & Larose, 2010, p. 67). Studiets konklusioner er i opposition til megen anden forskningslitteratur fra det arktiske Canada, og det er muligt at rejse et kritikpunkt med hensyn til, at det er funderet i statistik, og at et kvalitativt element er fraværende. Unægtelig har studiet dog et væsentligt didaktisk budskab: at elevs læring også i høj grad påvirkes af selve undervisningen og variation af metoder, og ikke udelukkende afhænger af kulturelle forskelle.

Opsummering

Litteraturgennemgangen peger på flere forhold. For det første synes forskningen i en europæisk og dansk sammenhæng at pege på tre primære forskningsretninger inden for de seneste ti år. "Praktisk arbejde", "Interesse" og "lærerpraksis". Forskningen i naturfagsdidaktik trækker tydelige spor tilbage til begyndelsen af 1900-tallet, med referencer til bl.a. John Dewey, som finder genklang i nyere tids fokus på et "inquiry"-perspektiv.

Heroverfor er den naturfagsdidaktiske forskning i arktisk Canada bundet op på den forudsætning, at elevernes kulturelle baggrund i Inuit kan være en hindring for, at de får udbytte af undervisningen. Dermed bliver forskningens fokus rettet mod didaktiske greb om undervisningen, der søger at overvinde kulturelle forskelle.

Der er dog også forskning, der peger på, at det er uhensigtsmæssigt at rubricere én årsag til manglende elevpræstationer i en enkelt variabel; et kulturelt ophav som Indigenous eller Inuit.

På tværs af forskningen i en europæisk/dansk sammenhæng og i Arktis peges der altså på forskellige udfordringer. Løsningen, eller de didaktiske mål for, at unge enten får mere motivation og større interesse, eller at Inuit-elever præsterer bedre i naturfagsundervisningen, er forbavsende enslydende. Et anerkendende elevsyn, en inddragelse af flere tilgange og metoder og lærere, der er fagligt funderede.

Der er dog også væsentlige forskelle, for eksempel det stærke fokus i den canadiske/nordamerikanske forskning på, at lokalsamfundets ældre i Arktis skal have en afgørende indflydelse på udformningen af en lokal læreplan.

Afslutning og perspektivering

Den eksisterende forskning, fra særligt Arktis, er kendetegnet ved mange teoretiske overvejelser og metastudier, men relativt få projekter, som undersøger, hvad der rent faktisk sker i den daglige undervisning.

Målet i nærværende ph.d.-projekt er netop at søge ind i den daglige undervisning og dokumentere elevers natursyn og elevers og læreres oplevelse af undervisningen og de rammer, der er sat herfor.

Kapitel 4 Videnskabsteoretiske overvejelser

Fremskrivning af viden ser jeg som et resultat af en kontinuerlig reflektiv proces. Latour (1987) beskriver denne proces som *'a cycle of accumulation'* (p. 222). Forstået sådan vil fremskrivning af viden blive til i en kontinuerlig cyklus, hvor viden generes ud fra, eller på baggrund af tidligere erkendelse. I og med at fremskrivning af viden i nærværende studium sker ud fra et empirifelt, der i sin grundessens er forhold ved naturfagsundervisning, åbner det for feltets menneskelige aktører – det er deres meningsforståelse af den verden, naturfagsundervisningen udgør, der er målet for projektet. Med andre ord tager jeg i projektet afsæt i et humanistisk vidensideal.

Ph.d.-projektet her er af empirisk kvalitativ karakter og er videnskabsteoretisk inspireret af en hermeneutisk fænomenologisk tilgang. Det vil kort sagt sige, at det, jeg er interesseret i, er verden, som den umiddelbart fremtræder for mine informanter. Informanters kommunikerede forståelse af verden indgår i en tolkningsramme – der er baseret på en bevidstgørelse af mine forforståelser om det undersøgte felt – hermeneutikken.

Forskningsmålet bliver derfor aktøernes beskrivelse af elementer af naturfagsundervisningen, som det tager sig ud for dem. Fænomenologi som videnskabs- og metoderetning indeholder en række filosofiske nedslag, der koncentrerer sig om, hvordan verden skal forstås (Zahavi, 2003). Det primære mål for fænomenologien bliver at fastholde det væsentlige standpunkt: at verden er, som den træder umiddelbart frem for den enkelte. I et videnskabeligt øjemed bliver det fænomenologiske *"at vores viden om verden, herunder vores videnskabelige viden, udspringer fra et første persons perspektiv, og at videnskaben ellers ville være meningsløs"* (p. 36).

Denne opfattelse betyder, at gennem en beskrivelse af oplevede fænomener aftegnes den enkeltes livsverden; den meningsfulde verden, som den fremtræder hos den enkelte bliver synlig gennem beskrivelse af fænomener. Van Manen (i Laverty, 2003) beskriver fænomenologien som *"essentially the study of lived experience of the life world"* (p. 22). Denne opfattelse betyder, at målet for en fænomenologisk inspireret forskning er aktørens kommunikerede oplevelse af verden, eller fænomener ved verden.

Ved at betragte verden ud fra et fænomenologisk perspektiv som foreslået af Husserl, anlægges der et syn på verden, hvor det bliver en søgning efter et fænomens fremtræden, der efterspørges i sig selv. Laverty skriver herom:

Husserl proposed that one needed to bracket out the outer world as well as the individual biases in order to successfully achieve contact with the essences. (2003, p. 22)

Det vil sige, hvor fænomenet trækkes ud af kontekst og personens erfaringsverden. Det, Husserl efterspørger, er fænomenets fremtræden i *sig selv* for den enkelte, hvor personlig påvirkning søges elimineret, gennem *bracketing* (p. 22), en proces, gennem hvilken man søger at eliminere sine forudfattede holdninger til et fænomen, og derefter forsøger at se det virkelige fænomen. I bund og grund er der her tale om en fortolkningsproces, i og med at valget af, hvad der skal holdes ude fra beskrivelsen af fænomenet, nødvendigvis må være et resultat af en fortolkning. Beskrivelsen af oplevede fænomener vil derfor altid være underlagt både den enkelte informants og forskerens fortolkende blik.

Den hermeneutiske fænomenologi

Et videreudvikling heraf er den hermeneutiske fænomenologi, som bl.a. Martin Heidegger og Georg Gadamer er eksponenter for. Den hermeneutiske fænomenologi kan forstås som et opgør med og en videreudvikling af den rene fænomenologi. Laverty (2003) beskriver med udgangspunkt i netop Heidegger og Gadamer den hermeneutiske fænomenologi som en nødvendighed, i og med at oplevelsen af fænomener ikke kan adskilles fra en kontekst, og heller ikke fra individets tidligere erfaringer. "*Heidegger went as far as to claim that nothing can be encountered without reference to a person's background understanding*" (p. 24).

I Heideggers opfattelse af fænomenologien træder hermeneutikken ind og betyder en fundamental ændring af, hvordan fænomener – livsverdener – skal forstås. Hermeneutisk fænomenologi bliver af Gadamer også set i forhold til kontingensbegrebet, altså at alt kan være anderledes. "*Interpretation is always on the way' and thus definitive interpretation is not a possibility*" (Annells, 1996, p. 707).

Hermed bliver videnskabeligheden, det at fremskrive viden, et resultat af en foreløbig fortolkning af mening og en erkendelse af, at en fortolkning af et fænomen aldrig er endelig. En fortolkning skal i en forskningssituation forstås i forhold til minimum to forskellige livsverdener, informantens og forskerens.

Ud fra et hermeneutisk-fænomenologisk perspektiv betyder det, at det, jeg søger i dataindsamlingsfasen, er informanternes oplevelse af fænomenet – altså naturfag. Gennem tre cases søger jeg at indfange informantens forhold til natur og naturfag, og hvordan de oplever, at undervisningen foregår. Netop fordi et fænomen skal ses i relation til en konkret kontekst, betyder det, at de spørgsmål, jeg stiller i løbet af feltarbejdet, delvis vil være afhængig af, om jeg stiller spørgsmål til elever ved en bygdeskole i Nordgrønland eller en byskole i Nuuk. Med andre ord forventer jeg ikke at kunne bevæge mig ind i feltet ubekendt med den virkelighed, skolen er. Jeg vil være nødt til åbent at forholde mig til, at min forudgående viden om genstandsfeltet kan påvirke forskningsprocessen. Ved i dataindsamlingsfasen åbent at være opmærksom på forskelle mellem kontekster i forhold til fænomenet, og lade forskelle i kontekst skinne igennem, giver det mulighed for i en analyse og fortolkning på tværs af cases at give en beskrivelse af fænomenet, der rækker ud mod at erkende et fænomens flertydighed.

Ifølge Laverty (2003) er formålet med denne refleksion at blive bevidst om netop ens fordomme og forudfattede forståelser "*one's biases and assumptions*" (p. 17).

En indledende erkendelse i forhold til forskningsprojektet er derfor, at jeg ikke kan gå til genstandsfeltet fordomsfrit, jeg kan ikke beskrive feltet helt og fuldt objektivt; mødet med genstandsfeltet sker i kraft af og gennem min egen forforståelse – det forskningsblik, jeg lægger ned over min forskning, er styret af mine tidligere erfaringer. Ved at erkende, at viden om mennesker skrives frem med udgangspunkt i min egen forforståelse, og i en anerkendelse af anden forskning, antager jeg et hermeneutisk-fænomenologisk blik.

Med andre ord træffer jeg det valg, at det er aktørers forståelse af fænomenet, jeg er interesseret i, og at den viden, der bliver fremskrevet gennem forskningsprocessen, altid skal ses i forhold til eksisterende viden. Det betyder, at den viden, jeg skriver frem, uanset karakter,

altid vil blive tillagt en værdi. Det vil være at forholde sig til og erkende, at viden om noget, i kraft af valg af teori og metode, altid er baseret på en forståelse af, hvilke værdier der ligger i det eller de valg, der er truffet. Tolkning af empiri bliver derfor i hermeneutisk-fænomenologisk perspektiv subjektivt, hvormed vidensfremskrivning bliver et resultat af en refleksiv proces – endelig viden om feltet kan derfor aldrig opnås.

Feltarbejdets inddragelse af fokusgruppeinterviewformen strider umiddelbart mod et udgangspunkt i fænomenologi, men som Bradbury-Jones, Sambrook, & Irvine (2009) antyder, ”*Instead, it is an attempt to achieve a richer understanding of the phenomenon under study*” (pp. 667-668). Med andre ord giver fokusgruppeinterviewene mulighed for en dybere forståelse af fænomenet. Herudover, og retrospektivt på feltarbejdet, viste fokusgruppeinterviewformen sig også at være en pragmatisk god beslutning, i og med at det var vanskeligt at finde tid i lærernes og elevernes skemaer til interviews, og flere lærere udtrykte en uvilje mod at henlægge et interview til efter skoletid.

I forhold til dette blik på genstandsfeltet vil jeg i det følgende afsnit redegøre for mine forforståelser inden for genstandsfeltets grønlandske kontekst.

Mine forforståelser i genstandsfeltet

Umiddelbart er det vanskeligt at beskrive eller afgrænse, hvilke dele af mit erfaringspektrum der har betydning for, med hvilke briller jeg går til projektet. Men min tilgang til feltet er selvsagt præget af flere års virke i folkeskolen i Grønland, først som lærer og sidenhen som konsulent for naturfag. Jeg søger derfor at beskrive forhold ved lærergerningen og skolen, der indledningsvis var i mine overvejelser og kan have betydning for, hvordan jeg er gået til mit feltarbejde, og sidenhen har fortolket empiri. Det er samtidig en afgrænsning af forhold, som har præget min forforståelse, men som ikke alle sammen er blevet en del af ph.d.-projektet.

Skolens sociale sfære

Når jeg ser tilbage på min tid i Nordgrønland som lærer, er der flere forhold, der trænger sig på i forhold til det sociale liv, der omgiver skolen. Oplevelser, der blandt andet har sat sig spor, er den betydning, omgivelserne har haft på skolen og på det sociale liv omkring skolen og i bybilledet. I de små samfund, hvor jeg opholdt mig kortere eller længere tid, har naturen, fangsten af havpattedyr og jagten på landpattedyr og fugle haft en stor betydning for, hvilket billede man efterfølgende står tilbage med af skolen som institution. Mange elever, også de elever, jeg har undervist, har tidligt i livet fået subsistenskulturen tæt ind på livet, og nogle elever er sideløbende med skolen blevet oplært i fangst og fiskeri. Elevernes tætte forhold til naturen og naturens umiddelbarhed har givet mulighed for at gennemføre undervisningsseancer, der har bragt fænomener som is og nordlys helt ind i kernen af undervisningen, hvor både kulturelle og naturvidenskabelige forklaringsmodeller har været til stede. Dog har der også været oplevelser, hvor jeg som lærer i nogle tilfælde har stået tilbage med en oplevelse af, at i forholdet mellem det videnssamfund, skolen er udtryk for, og den overlevelsestrategi, fangst, fiskeri og jagt udtrykker, kommer skolen i nogle tilfælde til at stå tilbage som taber. Disse oplevelser har også præget min tilgang til dette forskningsprojekt og er blevet en del af mine undersøgelser.

Et andet forhold er det samarbejde, der ifølge lovgivningen skal være mellem skolen og elevernes forældre. Dette har jeg på et generelt plan oplevet som meget varieret. Fra dybt engagerede forældre, til forældre der stort ikke viste sig på skolen. Der har været mange forældremøder og skole-hjem-samtaler med kun få deltagende forældre. Der er sandsynligvis flere årsager hertil, og blandt andet er det sandsynligt, at skolen som institution virker fjernt fra forældrenes hverdag, en mulighed, der også er beskrevet i Nunavut (Berger, 2009). I tillæg hertil oplevede jeg i enkelte tilfælde forældresvigt i forhold til basale fornødenheder, som mad og tøj, eller et alkoholmisbrug, der er gået ud over børnene. Befolkningsundersøgelsen fra 2010 viser, at 42 % af alle husstande med børn er præget af en eller flere former for misbrug; alkohol er den hyppigste form for misbrug (Bjerregaard & Aidt, 2010). I Nunavut er lignende forhold beskrevet som en konsekvens af blandt andet kolonihistorie; processer, hvor blandt andet lokalsprog er blevet undertrykt (Lane, Bopp, & Bopp, 2003). Der er dog væsentlige historiske forskelle mellem Nunavut og Grønland, hvorfor en direkte reference mellem de to områder ikke er mulig. Herudover har der også været oplevelser af en modsat karakter, hvor børn er blevet forkælet materielt, og hvor det har resulteret i en form for ligegyldighed over for de faglige krav, skolen stiller. Ind imellem de beskrevne oplevelser har der også været mange oplevelser, hvor forældre har udvist en stor grad af entusiasme over for skolens arbejde.

Samlet set er det en del af skolens sociale sfære og påvirker dermed min opfattelse af skolen. Men elevernes psyko-sociale baggrund eller samarbejdet med forældrene er ikke blevet en del af nærværende projekt, som afgrænser sig til den undervisning, der foregår i skolen.

Skolens faglige sfære

Min baggrund i den grønlandske folkeskole og mit efterfølgende virke som naturfagskonsulent er selvsagt en stor fordel, men også en metodisk udfordring i dette projekt. Min position som observatør i skolens faglige sfære bliver udfordret af mine rygradsreaktioner – jeg er af og til kommet til at gå ind i lærerrollen i min interaktion med eleverne, og jeg har hele tiden skullet holde mit forskningsmål for øje i min observation af undervisningen. Min opgave har ikke været at evaluere læreren eller undervisningen som sådan. Min forforståelse af skolens faglighed er blandt andet formet af et billede af en meget stor spredning i elevers skoleparathed, i elevernes faglige niveau, og ikke mindst i læreres professionelle forståelse af skolen. Umiddelbart vil elever i bund og grund gerne de her fag, og jeg har flere gange mødt elever, der giver udtryk for, at de får for lidt ud af skolen. Når jeg har undervist elever i de sidste år af deres folkeskoletid og sammenholdt de kompetencer, jeg har mødt hos eleverne, med de læringsmål, der har været sat op for faget, har billedet ofte været et lavt niveau med hensyn til at kunne udtrykke sig skriftligt og mundtligt. Det skyldes helt sikkert flere faktorer, men netop med baggrund i skolen er det tydeligt, at der nogle steder er et meget lille fokus på lærernes kompetencer. Ofte bliver lærere sat til at undervise i et eller flere fag, de ikke har faglig kompetence i, eller lærere får tildelt så mange overtimer, at det reelt ikke er muligt at forberede en inspirerende undervisning. Lærerfraværet hen over skoleåret er en yderligere faktor, jeg har oplevet som havende betydning for skolens hverdag. I alle år har lærerfraværet haft stor indflydelse på skolens dagligdag, og i lange perioder har op mod 30-45 % af lærerstaben været fraværende. I forbindelse med min tidligere beskæftigelse som fagkonsulent har jeg ved flere lejligheder omkring afgangsprøverne i naturfagene mødt lærere, der ikke har

formålet at undervise eleverne i centrale forhold i faget enten pga. manglende egne kompetencer eller pga. tidspres.

Mine oplevelser omkring folkeskolen efterlader også et billede af, at i de klasser, hvor undervisningen er lykkedes, er det lykkedes, fordi der har været flere lærere, med en fælles forståelse for, hvad god undervisning er, og med en fælles forståelse af, hvordan et givent klasseprojekt skal lykkes. Det giver også anledning til at komme ind på de oplevelser, der vedrører forholdet mellem lærere og timelærere. Et markant fænomen ved folkeskolen er, hvem der underviser. På skoler, især i bygder og yderdistrikter, varetager timelærere dvs. undervisere uden en faglig/pædagogisk uddannelse, en del af undervisningen. At en underviser ikke har en faglig-pædagogisk uddannelse fra eksempelvis Grønlands Seminarium, Ilinniarfissuaq, betyder ikke, at en timelærer ikke kan undervise. Jeg har ved flere lejligheder oplevet, at timelærere havde en bedre forståelse af en elevgruppe og kunne undervise bedre end en uddannet lærer, af den måske simple grund at han/hun var lokal. Timelærerens viden om og forståelse for elevernes hverdagsliv viste sig at have større betydning for undervisningens gennemførelse end en uddannet lærers fra seminariet. Hertil skal så også eksemplificeres modsat, at undervisning i et fag er blevet gennemført af en timelærer, der har placeret eleverne i klassen foran et tv eller har uddelt simple afkrydsningsopgaver. Sluttelig har jeg i folkeskolen oplevet en stor gennemstrømning af lærere, der flytter både internt i Grønland og mellem Grønland og Danmark (primært).

Opsummering

Skolens sociale sfære	Natur som fangst og fiskeri tillægges stor værdi
	Svingende opbakning fra forældre til skolen
	Omsorgssvigt
Skolens faglige sfære	Stor spredning i elevpræstationer
	Lærere underviser i fag, de ikke er uddannet i
	Generelt stort lærerfravær
	Tidspres, især i trin 3
	Teamsamarbejde omkring klasser – positiv indflydelse
	Timelæreres kvalifikationer er meget svingende

Mine forforståelser har haft indflydelse på, hvordan jeg har afgrænset mit projekt. Der er mange faktorer, der har indflydelse på undervisningen og skoledagen, bl.a. elevernes socioøkonomiske baggrund, og tilfælde af omsorgssvigt, samt oplevet svigtende forældreopbakning. Det kunne have været interessant også at have inddraget emner i et socialt perspektiv, men jeg undlod at inddrage dette, for at ikke at lade emner som omsorgssvigt farve mit materiale. Mine forforståelser pegede også på et subsistensnatursyn i lokalsamfundene, og jeg var bevidst om, at dette muligvis ville kunne farve mit materiale, hvorfor jeg aktivt søgte at lade det være elevernes oplevelser og forsøg på definitioner, som jeg fokuserede på.

Min forforståelse vedrørende skolen pegede på en række udfordringer for undervisningen i naturfag. Eksempelvis lærere, der underviser i fag, som de ikke har linjefagskompetence i. Mine

forforståelser kunne her umiddelbart være en hindring for at kunne gengive skolens hverdag troværdigt. Jeg tog derfor afsæt i enkelte informanternes opfattelse af undervisningen, tid til undervisningen og lærerkvalifikationer, for derigennem at designe et spørgeskema, der så objektivt som muligt kunne give et billede af situationen på skolerne.

Kapitel 5 Metode

I dette kapitel redegør jeg for min metode til dataindsamling, min analysestrategi, mine metodologiske overvejelser, samt mit videnskabsteoretiske udgangspunkt.

Kort fortalt er aktørerne i mit genstandsfelt mennesker, lærere og elever. Målet med forskningen er, gennem indsamling af empiri, analyse og fortolkning, at beskrive og forstå handling, og hvad der bliver opfattet som meningsgivende.

Med baggrund i et behov for yderligere viden om, hvad naturfagsundervisning reelt er i Grønland, og med baggrund i en gennemgang af eksisterende forskning på området, er projektet funderet omkring følgende forskningsspørgsmål:

1. Hvordan forstår elever natur og naturfag?
2. Hvordan inddrages elevers forståelse af natur og naturfag i undervisningen?
3. Hvordan bliver der undervist i naturfag?
4. Hvilke organisatoriske og strukturelle forhold har betydning for læreres planlægning og gennemførelse af naturfagsundervisning?

Dette skal lede frem til en større indsigt i det overordnede forskningsspørgsmål, som er:

Hvordan får elevers natursyn betydning for naturfagsundervisningen?

5.1 Den kvalitative tilgang

Den kvalitative metodelitteratur giver ikke en fuldstændig klar afgrænsning af, hvad kvalitativ forskning er og hvordan den defineres. Det kan være problematisk at søge en enkel definition, som eksempelvis at kvalitativ forskning er forskellig fra kvantitativ forskning. Måske er der snarere tale om, at kvalitativ forskning er en række af forskellige tilgange til et felt (Angrosino, 2007; Brinkmann & Tanggaard, 2010; Bryman, 2012).

Hvor naturvidenskabelig, kvantitativ forskning som oftest vil være af hypotetisk-deduktiv karakter, peger den kvalitative metode, som den anvendes og forstås i dette ph.d.-projekt, på en mere induktiv tilgang, hvor fortolkningsinteressen bl.a. ligger i, hvordan mennesker agerer, hvordan ting og metaforer bliver italesat, og hvordan noget gøres – målet er at *forstå*. Denzin and Lincoln (2011) beskriver kvalitativ forskning som ”*a field of inquiry in its own right*” (p. 3), og i et metodologisk perspektiv skriver de videre: ”*qualitative research as a set of interpretive activities, privileges no single methodological practice over another*” (p. 6).

At kvalitativ forskning indebærer en høj grad af fortolkning [*interpretation*], ligger funderet i mødet mellem forsker og informant. I nærværende projekt er der i forståelsen af eksempelvis

læreres didaktiske overvejelser også en erkendelse af, at det kun kan ske gennem en fortolkning af det, de giver udtryk for om undervisning. Heraf følger videre, at hvis grundlaget for kvalitativ forskning er en erkendelse af, at denne er funderet i en undren [*inquiry*], der er særegen for netop en kvalitativ tilgang, må en sådan undren være funderet i et ønske om at forstå *mennesker*. På et praktisk plan er dette projekt blevet til et kvalitativt studium gennem et reflekteret valg af metoder, ud fra et spørgsmål, og hvordan får jeg svar på mit forskningsspørgsmål?

5.2 Casestudier

I nærværende projekt, hvor jeg trækker på casestudiet som metode, er formålet at afdække didaktiske fundamentet for naturfagsundervisningen.

Selv om studiet af cases på sin vis kan siges at trække på metoder fra både etnografien og antropologien, er casestudiet mere et studie af en afgrænset helhed. Yin (2014) beskriver blandt andet casestudiet sådan her:

“a case study investigates a contemporary phenomenon (the ‘case’) in its real world context, especially when the boundaries between phenomenon and context may not be clearly evident.” (p. 2)

Creswell (2013) lægger sig op af Yin, og beskriver casestudiet som

“a qualitative approach in which the investigator explores a real-life, contemporary bounded system (a case) or multiple bounded systems (cases) over time.” (p. 97)

Casestudiet, som forstået af Creswell og Yin, er primært et studie af et eller flere systemer/cases, hvor målet ikke er en enkelt persons oplevelser, eller narrativer, men gennem en bredspektret tilgang at give en ’dyb’ beskrivelse af casen/systemet. Creswell taler om *“multiple sources of information (e.g., observations, interviews, audiovisual material, and documents and reports)”* (p. 97). Casestudiet lægger altså ifølge Creswell op til, at der i forskningsprocessen trækkes på eksempelvis etnografiske metoder og dokumentanalyser. Creswell beskriver endvidere en videreudvikling af casestudiet. Casestudiet blev i sin oprindelse set som et enkeltstudie, én afgrænset case eller system. I et multipelt casestudie ligger der andre muligheder for at beskrive et fænomen. Ulempen ved et multipelt casestudie er, at det rummer en risiko for, at de enkelte cases ikke bliver behandlet grundigt nok.

I multiple casestudier søges et fænomen at blive beskrevet i en afgrænset enhed. Til forskel fra en ”single case”-tilgang bliver der i et multipelt casestudie udvalgt flere forskellige cases til at beskrive et fænomen. Målet med at inddrage flere cases er ikke nødvendigvis at kunne generalisere, men nærmere at kunne belyse forskelle omkring fænomenet – ved at have benyttet samme metoder casene imellem (Creswell, 2013). Udfordringen i et multipelt casestudie ligger først og fremmest i valget af, hvor mange cases der skal inddrages. Når målet ikke er at kunne foretage en generaliserbar fremstilling, så må valget være afhængigt af, hvordan de enkelte cases adskiller sig fra hinanden, for dermed at kunne præsentere flere forskellige perspektiver på et fænomen. Stake (2006) begrebsætter det fænomen, eller den idé, der studeres i multiple case-studier, som *quintain*. *“[it] is an object or phenomenon or condition to be studied – a target, but not a bull’s eye. In multicase study, it is the target collection”* (p. 6). Med andre ord bliver

quintain det, der binder multiple case-studier sammen. “*a multiple case study starts with recognizing what concept or idea binds the cases together (...) usually we target the quintain that provides the binding concept*” (p. 23).

Et multipelt case-studie rummer dermed en samlende faktor, et fænomen, eller for at bruge Stakes begreb en *quintain*. Multiple case-studies berettigelse bliver et fælles område, et felt, der er gennemgående i alle cases, og dermed belyser en *quintain* under forskellige forhold. Når et multipelt case-studie er af kvalitativ karakter, betyder det, at målet bliver at indfange informanternes oplevelser og erfaringer med fænomenet, og forhold, der har betydning for fænomenet. I nærværende ph.d.-projekt bliver projektets ”*quintain*” primært defineret gennem forskningsspørgsmålet – hvordan får elevers natursyn og naturfagssyn betydning for naturfagsundervisningen. Projektets *quintain* bliver med andre ord gennemgående forhold om naturfag. Med Stakes ord bliver der tale om en samlet ’pakke’, der er i fokus; forhold omkring naturfag – primært elevers oplevelse af natur og naturfag, og sekundært undervisningen, blandt andet gennem et lærerperspektiv. Dette undersøges kvalitativt, ved at se på flere cases, og med en bred dataindsamling, som beskrives i næste afsnit.

5.3 Dataindsamling

I det følgende afsnit redegøres for, hvordan jeg har indsamlet data til fremskrivning af empiri. Herudover redegør jeg for, hvordan jeg har fået adgang til feltet, og hvordan relevante dokumenter for folkeskolen, såsom forordningen for folkeskolen, bekendtgørelsen om læringsmål og rapporter fra reformprocessen, indgår som datamateriale.

Efterfølgende gør jeg rede for, hvilke strategier jeg har valgt, til analyse af de indsamlede data.

Interviews og samtaler

Det at tale med personer i feltet er en væsentlig kilde til projektets empiri. Det er foregået både som formelle interviews og ved mere tilfældige samtaler, som har kunnet kontekstualisere fx beskrivelse af en skole, en undervisningssituation mv. De formelle interviews spænder fra enkeltinterviews af fx en lærer eller en skoleinspektør, til fokusgruppeinterviews med elever og lærere.

I projektet søgte jeg bidrag fra følgende grupper af informanter:

- Lærere i naturfag ved skoler i Nuuk og Nordgrønland
- Elever ved samme skoler
- Skoleledelse ved samme skoler
- Informanter, konsulterende virksomhed – bl.a. opgavekommission i naturfag.

Alle informanter er i materialet blevet anonymiseret. Anonymiseringen er foretaget ved, at samtlige informanter er gengivet med pseudonymer igennem hele afhandlingen. Når du læser et navn i afhandlingen, er det dermed ikke informantens navn, men et pseudonym, jeg har valgt.

De gennemførte interviews antager følgende form:

- Enkeltinterviews af lærere og skoleledelse
- Fokusgruppeinterviews med lærere og elever
- Uformelle samtaler under naturfaglige feltarbejder.

Interviews og sproget

Hvert interview med informanter blev indledt med en kort præsentation af, hvad interviewet skal bruges til, projektets fokus på naturfag, og hvem jeg er. Ud over overvejelser om introduktion lå der i forberedelserne til et interview også overvejelser, bevidste som ubevidste, der forholder sig til det faktum, at det danske sprog for en del af mine informanter er deres andetsprog. Andetsprogsforholdet til dansk har for nogle informanternes vedkommende haft betydning for interviewet. Forholdet mellem modersmålsprog og at udtrykke sig på et andet sprog eksempelvis engelsk i Nunavut er blandt andet behandlet af Dorais & Sammons (2002), der skriver:

”English being primarily used for communicating with the outside world. (...) But it seems that English encounters problems when it tries to penetrate the Inuit way of thinking: anything connected with the expression of one’s innermost self is usually uttered in Inuktitut.” (p. 108)

Det faktum at jeg havde et andet sprogligt udgangspunkt end [nogle af] mine interviewpersoner, har jeg forholdt mig til ved, at jeg i interviewsituationen har forsøgt at være lyttende og opmærksom og klar til at divergere fra et forberedt spørgsmål eller tema. Et spørgsmål af generel karakter er i situationen blevet omformuleret eller lagt ind i en lokal kontekst. Derudover er der foretaget fokusgruppeinterviews, hvor informanterne har kunnet diskutere et tema, som jeg så vidt muligt har fremlagt på informanternes første sprog. I de situationer, hvor svaret til mig eller en diskussion er foregået på grønlandsk, har jeg gjort brug af oversættelseshjælp. Efterfølgende er oversættelserne blevet gennemgået af en tredjepart, med henblik på at kvalitetssikre oversættelsen – og min egen fortolkning af den givne situation.

Gennemførte interviews

Ved såvel enkeltinterviews som fokusgruppeinterviews har der som udgangspunkt været benyttet en semistruktureret interviewform (Brinkmann & Tanggaard, 2010, p. 37), med to til tre temaer som udgangspunkt for et interview såsom *naturfagssyn*, *syn på skolen* og *lærerlivet*.

Ved at benytte en semistruktureret interviewform gives der mulighed for, at informanten kan være meddefinerende for interviewet, ud fra hvad der bliver opfattet som vigtigt inden for det givne tema. Interviewet kan i denne tilgang give andre perspektiver på et tema end umiddelbart forventet, og derved et bredere blik på forhold omkring naturfag og skolen.

Temaer til lærerinterviews:

- *Lærers baggrund*
- *Udfordringer i undervisningen (tid m.m.)*
- *Hvordan bruges læreplanen*
- *Elevers naturviden (erfaring)*
- *Sprog/naturfaglige begreber*
- *Det undersøgende/eksperimentelle i*

Temaer til elevinterviews

- *Fritidsaktiviteter*
- *Hvordan de bruger naturen*
- *Hvordan har de det med skolen*
- *Hvad mener de selv de får noget ud af ved naturfagsundervisningen*
- *Hvordan ser de gerne naturfagsundervisningen blive bedre*

Lærerinterviews er på nær to alle blevet gennemført på skolerne. To interviews er blevet gennemført i læreres private hjem. Som hovedregel har jeg ladet det være op til læreren at foreslå, hvor interviewet skulle finde sted. I skoleregi er alle interviews blevet gennemført i lukkede lokaler, hvor kun lærerne og jeg var til stede. Fokusgruppeinterviews med lærere (n=5 med n=26 lærere totalt) er blevet gennemført på skolerne. I et interview, hvor informanterne kom fra flere forskellige skoler, blev interviewet gennemført på mit kontor.

Elevinterviews har primært haft karakter af fokusgruppeinterviews (n=5, med n=21 elever totalt) og er blevet gennemført i et lokale på den enkelte skole. Jeg valgte at gennemføre interviews med eleverne i en fokusgruppe, da erfaringer fra tre pilotinterviews viste, at eleverne i høj grad var påvirket af generthed i en enkeltinterviewform, men at en fokusgruppeform kunne åbne samtalerne.

Ved de første enkeltinterviews var der en vis uvished over for, hvordan lærere ville reagere i en interviewsituation, hvor meget de ville lukke mig ind i deres skoleverden. Jeg spurgte ved hvert interview, om de havde det godt med, at interviewet blev optaget for senere transskribering, hvortil alle svarede positivt. Set retrospektivt har der fra de fleste læreres side været en stor grad af åbenhed omkring deres arbejde, og hvordan de forholder sig til skolen, deres undervisning og de sociale udfordringer, der har betydning for undervisningen. Interviewene har haft en længde på mellem 45 minutter og 1 time. Enkelte har passeret en time, og enkelte har haft en længde på omkring 30 minutter.

Fokusgruppeinterviews

For at komme tættere ind på en meningsforståelse i et fagligt fællesskab er der blevet gennemført fokusgruppeinterviews i de tre cases. Fokusgruppeinterviews giver mulighed for at få andre perspektiver frem end ved et mere traditionelt individuelt interview. Målet med fokusgrupperne var at kunne få produceret data med en bred meningstilkendegivelse i kraft af den sociale interaktion mellem informanterne i gruppen. Fokusgruppeinterviewet åbner for, at informanterne i netop det sociale fællesskab får mulighed for sammen at diskutere sig gennem et tema, hvorved der opstår en forhandling om et normativt ideal (Brinkmann & Tanggaard, 2010) – eksempelvis ”*hvad er god naturfagsundervisning*”. Samtalen, eller forhandlingen om et tema, bliver således en situation, hvor de enkelte informanter bidrager til diskussionen ud fra deres egen erfaringsverden. Rollen, jeg har påtaget mig i fokusgruppeinterviewet, har været at initiere en diskussion gennem en til to problemstillinger, moderere diskussionen og skabe en *permissiv atmosfære* ((Kvale & Brinkmann, 2008, p. 170). Ved fokusgruppeinterviews, hvor informanterne er lærere, var et tema eksempelvis, hvordan de ser på elevernes erfaringsverden i naturfagsundervisningen, mens et andet tema var sprogproblematikken i den naturfaglige begrebsverden på grønlandsk. Brugen af fokusgruppeinterviewet ligger ikke umiddelbart i tråd med et fænomenologisk inspireret forskningsfokus, men i den reelle situation var det en pragmatisk løsning på at få indsamlet lærernes oplevelse af naturfag og skolen.

Observation

I alle cases eller lokaliteter indgik observation som en del af dataindsamlingen. Her er det nødvendigt kort at redegøre for, hvordan observation er forstået og søgt udført i dataindsamlingsfasen. Vedrørende min rolle som observatør af undervisning, herunder konkrete naturfaglige aktiviteter, har det været en proces, hvor jeg har skiftet mellem flere positioner for deltagende observation.

Bryman (2012, pp. 441-444), inspireret af bl.a. Gold (1958), beskriver et kontinuum over seks grader af deltagelse; fra fuldstændig gyldigt medlem, indlejret i en konkret lokalitet, til ikke-deltagende observatør med interaktion:

<i>Skjult</i>	<i>fuldt</i>	<i>Åbent</i>	<i>fuldt</i>	<i>Deltagende</i>	<i>Delvis</i>	<i>Minimalt</i>	<i>Ikke-</i>
<i>ud medlem</i>		<i>medlem</i>		<i>observatør</i>	<i>deltagende</i>	<i>deltagende</i>	<i>deltagende</i>
					<i>observatør</i>	<i>observatør</i>	<i>observatør med</i>
							<i>interaktion</i>

I løbet af feltstudiet har jeg indtaget 1: positionen som den minimalt deltagende observatør af en undervisningssituation, tilbagetrukket i lokalet, men med bevidst mulighed for at interagere i tilfælde, hvor jeg kan se, at elever undres over udkommet af en aktivitet eller en skriftlig opgave. 2: jeg indtog ligeledes positionen som den deltagende observatør, hvor jeg aktivt indgik i en dialog og aktivitet med elever og lærere omkring et konkret undervisningsindhold. 3: jeg indtog yderligere i nogle tilfælde positionen som *åbent fuldt ud medlem*, hvor jeg havde en tilnærmet ligeværdig rolle med en gruppe elever og var *naturlig* deltager i en aktivitet. Et eksempel på sidstnævnte er situationer, hvor jeg *sammen* med en gruppe elever gennemgik et specifikt indhold, eller deltog i en aktivitet for herigennem at kunne komme nærmere en forståelse af, hvordan elever forholder sig til undervisningens indhold i en aktivitetssituation. Herudover kommer en forskningstilgang, hvor jeg har søgt en mere uformel position i relation til informanterne, både i et konkret skoleregi og ved de dele af feltarbejdet, der har fundet sted i lærerstyrede aktiviteter under en felttur i fjeldet.

Formålet med at forholde sig bevidst til de vekslende deltager- og observatørpositioner er en erkendelse af, at kun gennem deltagelse er det muligt at nå en forståelse af informanters handlinger og samtidig være bevidst om, at jeg som deltager i processen også påvirker elevernes ageren i en konkret situation. Det stadige skift mellem positioner bliver af Gulløv & Højlund (2010) beskrevet som at

"enhver undersøgelse må tilpasses det specifikke genstandsfelt og den problemstilling, der arbejdes ud fra (...) gennem tilstedeværelsen bliver opmærksom på forhold, der viser sig signifikante og derfor må undersøges mere uddybende." (p. 19)

Den konkrete observation er unik, og tilgangen til observationen og de aktuelle forhold, der er gældende omkring observation i genstandsfeltet, er og skal være reflekteret i en observationspraksis. Det vil sige, at forholdene omkring observation af forskellige kontekster aldrig er ens, og karakteren af observation må tilrettes forholdene i en konkret kontekst.

Ud over en diversitet i observationspositioner, der alle er centreret omkring konkret undervisning, har jeg haft mulighed for at deltage i enkelte planlægningsmøder hos to lærere, hvor jeg har spurgt ind til overvejelser omkring formål og mål med undervisningen, herunder undervisningsaktiviteter. Målet var her at få afdækket, hvordan lærere kommunikerer en forståelse af undervisningens indhold, og de didaktiske overvejelser, der er gået forud for undervisningen.

Feltobservationer blev i videst muligt omfang skriftliggjort i løbet af den konkrete observation, eller umiddelbart efter en undervisningstime. I enkelte tilfælde, hvor observationen fandt sted i forbindelse med elevers feltarbejde udendørs, blev der ført mindre stikord til observationen, og først senere skrevet en egentlig feltnote, enten samme dag eller snarest muligt. I forbindelse med udendørs elevarbejde, elevers feltarbejde eller andre udendørsaktiviteter dokumenterede jeg dele af dette arbejde med fotografier og enkelte gange også med videooptagelser, til brug for feltnoter.

I kraft af mit tidligere arbejde som fagkonsulent har jeg kendskab til lærere og skoler i det meste af Grønland, herunder også skolen i Nuuk. Angrosino (2007) beskriver tilgængelighed som en vigtig parameter i valget af lokalitet [site]; bl.a. beskriver han følgende forhold: *"Select a site with a minimum of 'gatekeeping' obstacles* (Angrosino, 2007, p. 31). Angrosinos *"minimum of gatekeeping obstacles"* benyttes i projektet her som et selektionskriterium, hvor jeg ud fra forudgående kendskab til skolerne har vurderet, hvordan jeg som forsker ville kunne få adgang til en lokalitet. Derudover hvilke implikationer et forhåndskendskab til skolerne potentielt kunne have. At jeg kender skolerne og lærerne fra tidligere hverv, er et faktum, og det åbner for åbenlyse problematikker omkring mine muligheder for at distancere mig fra rollen som konsulent eller kollega. Ved indgangen til feltet har jeg fra projektets første faser været bevidst om, at mit tidligere virke i folkeskolen først som lærer og sidenhen som fagkonsulent for naturfag både udgør en fordel med hensyn til at virke som en døråbner, og er en mulig hindring, deri at jeg potentielt, sagt med Gulløv & Højlund (2010), kan blive *"inkluderet blandt 'en af os' af det lokale lærerkollegium"* (p. 95), dvs. en position, hvor jeg vil få svært ved at distancere mig selv i feltet. For at beskrive min position som forsker i feltet, og derved distancere mig fra en *kollega- og lærerrolle*, har jeg ved hver introduktion til nye lærer- eller elevgrupper gjort opmærksom på min forskerrolle samt kort redegjort for, at jeg vil være på skolen/i klassen i en periode og følge undervisningen.

Selektionskriterier

Klassetrin

Den første selektion har været en indkredsning af klassetrin, da det har betydning for, hvilken elevaldersgruppe der ville kunne indgå som informanter, samt hvordan naturfag normativt tænkes praktiseret, dvs. hvad er det lovmæssige grundlag for faget. Jeg har i forhold til selektionen af klassetrin valgt at have et primært fokus på 7. og 8. klassetrin, der repræsenterer overgangen fra samlæst naturfag (1.-7. klasse) til fagdelt undervisning i biologi, naturgeografi og fysik/kemi (8.-10. klasse).

Skoler

Som udgangspunkt for valget af skoler til dataindsamling uddifferentierer jeg Grønlands 78 skoler i tre kategorier:

1. Folkeskoler i Nuuk
2. Folkeskoler uden for Nuuk
3. Bygdeskoler.

Kategorien *folkeskoler i Nuuk* er valgt med henblik på herudfra at vælge en hovedfeltlokalitet for dataindsamling, i landets største by, med det største elevgrundlag.

Skolen i Nuuk

Ved valget af skolen i Nuuk skulle der træffes et valg blandt i alt fem offentlige skoler. Da mit primære forskningsspørgsmål har natur som omdrejningspunkt, valgte jeg en skole med meget let adgang til naturen.

Byskolen i nord

Valget af skolen i Nordgrønland er sket ud fra samme principper som ved valget af hovedskole. Yderligere beskrivelse af skolens placering vil kompromittere anonymitetsniveauet. Derudover antog jeg, at valget af en skole så langt mod nord på grund af et andet klima og en anden geografi ville kunne bibringe andre perspektiver på naturfagsundervisningen og fagdidaktikken end skolen i Nuuk.

Bygdeskolen i nord

Valget af bygdeskolen er truffet ud fra et forhåndskendskab til skolen, distriktet og dens lærerkollegium. I og med at der på forhånd er etableret et tillidsforhold mellem mig som forsker og lærerne som informanter, antog jeg, at det ville give mig mulighed for at indgå i en relation på et umiddelbart plan. Herved ville den praktiske realitet, at jeg kun havde begrænset tid til rådighed i bygden, blive imødekommet. Jeg forventede med andre ord at kunne indgå i en intens og personlig dialog med lærerne på et tidligt tidspunkt.

Informanter (lærere)

Ved afsøgningen af informanter (lærere) har jeg afsøgt både mandlige (n=6) og kvindelige (n=20) naturfagslærere, repræsenteret af både grønlandsk uddannede (n=24) og dansk uddannede (n=2). Derudover har jeg i forhold til feltarbejdet i bygdeskolen forholdt mig til aktivt at søge både lærere (n=4) og timelærere (n=2).

Valget af lærere til deltagelse i interviews og observation af undervisning blev herudover truffet ud fra mit valg af fokus på 7.-8. klassetrin. Efter et indledende informerende møde med skolernes ledere blev de berørte lærere spurgt om deltagelse i interviews og i observation. På nær en enkelt lærer fik jeg positiv respons fra alle lærere i løbet af feltarbejdet. Fokus på 7.-8. klasselærere blev ved feltarbejdet på bygdeskolen udvidet til også at omfatte lærere med undervisning i 5. og 6. klasse, grundet samlæsning af klasser.

Sidenhen i løbet af feltarbejdet på skolen i Nuuk fik jeg enkelte muligheder for at overvære undervisning på andre klassetrin end 7. og 8. klassetrin, hvilket jeg i enkelte tilfælde valgte at

følge, da jeg så en mulighed for at indfange elementer i naturfagsundervisningen, jeg vurderede kunne give et dybere svar på forskningsspørgsmålet.

Informanter (elever)

Valget af elever har fulgt samme tilgang som lærerne. Ved et primært fokus for feltarbejdet på 7. og 8. klassetrin medførte det et naturligt valg af elever herfra. Konkret blev elevers deltagelse i interviews muliggjort gennem en skriftlig forespørgsel til elevernes forældre.

Tre spørgeskemaundersøgelser:

Jeg udarbejdede en mindre spørgeskemaundersøgelse til lærere (n=30). Jeg spurgte her blandt andet ind til deres overvejelser over, hvordan de inddrager naturfaglige begreber i deres undervisning. Dette spørgeskema blev uddelt til lærere på de tre skolecases, til en bygdeskole i Midtgrønland, til en skole i Østgrønland og endelig til deltagere på et censorkursus i naturfag. Spørgeskemaet bestod af fire temaer inden for en naturfaglig genre, herunder det naturfaglige sprog. I alt har 30 lærere fordelt på seks skoler og et censorkursus i naturfag svaret på spørgeskemaet. 22 af de 30 lærere har et eller flere naturfag som linjefag, otte lærere er enten timelærere eller lærere, der ikke har en naturfaglig baggrund. Spørgeskemaet indeholdt en række spørgsmål om, hvordan de underviser i naturfag, herunder tre åbne spørgsmål med relation til begreber:

- 1. Beskriv ved hjælp af et eksempel, hvordan du introducerer nye ord/begreber i naturfagsundervisningen*
- 2. Inkluderer du begge sprog? Eller er det kun grønlandsk eller dansk?*
- 3. Hvilke sproglige udfordringer møder du, når du skal introducere et nyt naturfagligt ord eller begreb?*

Derudover udarbejdede jeg en landsdækkende undersøgelse af tildelt tid til undervisning og læreres faglige kvalifikationer. Skemaet blev rundsendt til samtlige skoler pr. e-mail.

Sluttelig udarbejdede jeg på baggrund af de første analyser af fokusgruppeinterviews med elever et åbent spørgeskema. Her spurgte jeg primært ind til deres natursyn og oplevelser af den gode naturfagsundervisning.

Jeg havde mulighed for at uddele spørgeskemaerne personligt til alle klasser, og i alt har 96 elever svaret.

På den første skolecase skete det ved et endagsbesøg på skolen godt et år efter feltarbejdet. På skolecase to var det relativt enkelt at få uddelt spørgeskemet, og i skolecase tre faldt det sammen med mit feltarbejde her.

Svarfrekvensen var på 100 % af de skemaer, jeg uddelte.

Skolecase et n=53, 7.a, n=16, 8.a n=17 og 8.b n=20.

Skolecase to n=38, 7. klasse, n=21 og 8. klasse, n=17.

Skolecase tre n=5, samlæst i 7.-9. klasse.

Al dataindsamling er opsummeret i tabellen på følgende side.

Skole/lokalitet	Klasse/alder/informanter	Aktivitet	Periode
Skolecase et Byskole i Vestgrønland	7. og 8. klasse Lærere Ledelse	Observation af undervisning Enkelt- og fokusgruppeinterviews	August, september, december 2012 + marts & august 2013
Skolecase to Byskole Nordgrønland	7. og 8. klasse Lærere Ledelse	Observation af undervisning Enkelt- og fokusgruppeinterviews Spørgeskemaundersøgelse	Maj 2012
Skolecase tre Bygd		Observation af undervisning Enkeltinterviews Spørgeskemaundersøgelse	Marts 2013
Åbent spørgeskema	96 elever	Natursyn og naturfagssyn	Forår 2013
Åbent spørgeskema	30 lærere	Undervisning i begreber og inddragelse af natur	Forår 2014
Andet		Naturfagsopgavekommission	September 2012
Spørgeskema	Alle skoler	Undersøgelse af timetildeling og fagfordeling	Efterår 2014

Figur 3: Oversigt over dataindsamling

5.4 Sprogovervejelser

I projektet har refleksioner over adgang til feltet blandt andet været koncentreret omkring sprog, ud fra en antagelse om, at mange af de elever, jeg ville møde i feltarbejdet, ville have grønlandsk som modersmål, hvilket jeg selv kun behersker delvist.

For på grønlandsk at opfange elevernes forhold til skolen, til læreren og til faget har jeg ved alle cases haft mulighed for at stille eleverne skriftlige spørgsmål på grønlandsk, som jeg så efterfølgende har fået oversat. Herudover har jeg gennemført to interviews med grønlandsktalende elever, hvor jeg har haft tolk til hjælp. Med hensyn til tolk ved en interviewsituation er jeg bevidst om, at netop brug af tolk potentielt kan udgøre en hindring for materialets validitet (Kapborg & Berterö, 2002). Twinn, (1997) peger bl.a. på, at det kan blive et problem for databehandlingen, når der på målsproget savnes tilsvarende ord; dvs. at der i en oversættelsesfase er en fare for, at selve processen kan medføre, at der opstår tvivl om, hvilke konklusioner der kan drages ud fra informanterne.

Med i overvejelserne er også, at jeg gennem fem års undervisningserfaring fra to skoler i det nordlige Grønland er i stand til at forstå generelle sammenhænge i samtaler med elever og lærere på grønlandsk.

Opmærksomhed omkring den sproglige kommunikation i naturfagsundervisningen er i forhold til projektet vigtigt, da naturfagsundervisningen på alle tre lokaliteter også er foregået på grønlandsk i varierende omfang.

Ud fra fordelingen af læreres sproglige kompetencer og elevernes dagligsprog er det forventeligt, at der vil være forskel i, hvilke sprog der bruges i undervisningen. Ved bygdeskolen i nord foregik langt hovedparten af undervisningen på grønlandsk, mens en større del af undervisningen på skolen i nord og skolen i Nuuk foregik på dansk.

Ud over at min egen delvise beherskelse af grønlandsk har betydning for, hvordan jeg har mulighed for at indsamle data – at kunne tyde ytringer omkring fx planter og dyr i konkrete arbejdsituationer – hjalp min begrænsede, men dog eksisterende beherskelse af grønlandsk mig til at kunne kommunikere omkring simple hverdagsforhold med elever, altså at få opbygget et tillidsforhold til mine informanter. Netop tillid mellem forsker og informant er essentielt i et feltarbejde. Perry (2012) har i et studie undersøgt opbygningen af tillid mellem forsker og informanter og belyser blandt andet, hvordan forskerens personlige deltagelse i informanternes aktiviteter og på deres betingelser bliver anset for at have været af essentiel karakter for at skabe tillid.

5.5 Analysestrategi og kodning

Transskriberede interviews, feltnoter og øvrigt materiale fra feltarbejdet på tre skoler, som illustreret i ovenstående skema, udgør hovedparten af mit datagrundlag.

Herudover inddrages data fra en landsdækkende survey omkring timetildeling samt af læreres faglige baggrund.

30 læreres svar på fem åbne spørgsmål om bl.a. deres begrebsstrategier inddrages specifikt i kapitlet om det naturfaglige sprog.

I dette afsnit vil jeg i hovedtræk beskrive den strategi, jeg har valgt til analyse af mit primære datagrundlag fra de tre skoler. Med et videnskabsteoretisk udgangspunkt i den hermeneutiske fænomenologi, som er beskrevet i forrige afsnit, har jeg i mine analyser været optaget af, hvad aktørerne kommunikerer om deres oplevelser af natur og naturfag, med udgangspunkt i de forskningsspørgsmål, mit projekt er baseret på.

Et multipelt casestudie som dette, der er blevet realiseret over tid og har indeholdt flere feltarbejder i flere forskellige [natur]geografiske lokaliteter, kalder på en analyse, der rækker ud mod en komparativ analyse; altså med andre ord en analyse, der søger efter både sammenligninger og forskelligheder.

Som jeg skriver over de kommende sider, har jeg i analysen på tværs af casene benyttet mig af den tilgang, der er tilbudt af Stake (2006). Udfordringen ved Stakes tilgang er, at den tager udgangspunkt i, at der for hver case allerede er identificeret en række fund ud fra de forskningsspørgsmål, der har styret feltarbejdet. Han giver med andre ord ikke et bud på, hvordan fund identificeres. Derfor har jeg foretaget en indledende analyse af mit datamateriale som en tematisk analyse (Bryman 2012; Ryan & Bernard 2003) af feltnoter og interviewudskrifter. Målet med en tematisk analyse er på tværs af materialet at identificere temaer, der besvarer et forskningsspørgsmål (Bryman, 2012, p. 580). Analyse ud fra 'temaer' er til en vis grad sammenlignelig med den kodning, der ligger i eksempelvis Grounded Theory (Ryan & Bernard 2003, p. 87). Herudover beskriver forfatterne, hvordan 'temaer' i den humanistiske forskning [social science] også beskrives med termer som *categories* (Glaser and Strauss 1967), *codes* (Miles and Huberman 1994), or *labels* (Dey 1993:96). Med andre ord placerer en tematisk analyse af kvalitative data sig inden for en bred humanistisk analysetradition. I min tematiske analyse bruger jeg betegnelsen 'koder' i stedet for 'temaer', da jeg finder, at 'koder' bedre beskriver det, jeg gør, og fordi den efterfølgende cross-case-analyse også bruger 'temaer' – men i en anden betydning end denne her indledende analyse.

Med baggrund i en analyse af kvalitative analyseteknikker præsenterer Ryan & Bernard (2003) en række forslag og teknikker til, hvordan en tematisk analyse kan foregå, ud fra forskellige typer af datasæt. Grundlæggende er der tale om, at en tematisk analyse har til formål at eftersøge *temaer* i datamaterialet gennem enten en induktiv tilgang og/eller på baggrund af "*the investigator's prior theoretical understanding of the phenomenon under study*" (Ryan & Bernard, 2003, p. 88). Det betyder, at en eftersøgning af temaer eller koder i materialet antager to forhold. En induktiv tilgang, hvor der på baggrund af læsning og genlæsning af materialet, ud fra de spørgsmål, der er blevet stillet i projektet og til informanter, søges efter mønstre i, hvordan de har svaret.

Ryan & Bernard (2003) foreslår otte forskellige teknikker til at identificere temaer eller koder. *Repetitions* (p. 89) identificerer gentagelser i materialet; enkelte ord eller lignende udsagn. *Indigenous Typologies* (p. 89) søger efter det usædvanlige i materialet, det, der stikker ud fra ordinære eller forventelige. *Metaphors and Analogies* (p. 90) søger som navnet antyder efter, hvordan informanter definerer metaforer eller analogier til at beskrive fænomener (p. 90). *Transitions* (Ryan & Bernard, 2003, p. 90) bevæger sig op på et interviewer-informant-niveau ved både at lede efter, hvordan informanter skifter emne i interviews, og hvordan interviewerens i en spørgeteknik ændrer emnet i interviewet. *Similarities and Differences* (p. 91) teknikken er inspireret af Glaser og Strauss, og *involves searching for similarities and differences by making systematic comparisons across units of data.* (p. 91). Med andre ord er målet her at identificere, hvordan et udsagn er forskelligt fra eller sammenligneligt med andre udsagn. *Linguistic Connectors* (p. 91) søger efter, hvordan informanten har benyttet konjunktioner for at identificere sammenhænge i informantens udsagn. *Missing Data* (p. 92) går i al sin enkelthed ud på at lede efter det, der ikke er blevet sagt; dvs. at interviewerens teoretiske og kontekstrelaterede viden her får en stor rolle at spille; i og med at det, der eftersøges, identificeres ud fra, hvad der allerede vides om et konkret emne i en konkret kontekst, eller hvad der teoretisk vides om emnet. Endelig giver den sidste teknik *Theory-Related Material* (p. 93) anledning til med forsigtighed at søge gennem materialet med teoretiske briller. Faren, der her lur, er, at man med udelukkende en teoretisk indgangsvinkel til materialet åbner for at finde det, man allerede ved; og dermed ikke åbner for nye vinkler på et felt.

Den indledende analyse

I den indledende analyse af mit materiale har jeg analyseret de tre cases hver for sig. Jeg har ladet mig inspirere af den teknik, som Ryan & Bernard (2003) beskriver som *Repetitions* og *Indigenous Typologies or Categories* (p. 89). Jeg har derfor konkret i materialet ledt efter gentagelser på, hvordan mine informanter svarer på spørgsmål, og samtidig har jeg haft blik for, hvordan enkelte svar falder udenfor. I forhold til den beskrevne teknik betyder det, at jeg ved gennemlæsningen af materialet har 'kodet' informantens svar på mine spørgsmål eller udsagn, der svarer på et spørgsmål.

Herudover har jeg ved læsningen også identificeret udsagn eller forhold, der er *indigenous* til feltet eller den enkelte case. Konkret er enkelte udsagn blevet fastholdt ved farvekodning; eksempelvis er udsagn, der relaterer sig til, hvordan informanter beskriver deres brug af natur, blevet kodet med en grøn farve. Udsagn, der relaterer sig til oplevelser i naturfag, er blevet farvekodet med gul. Hvert identificeret udsagn er tolket; dvs. jeg overvejet, hvordan det kan svare på forskningsspørgsmål, og hvordan det, den enkelte informant siger, skal forstås ud fra den konkrete kontekst. På baggrund heraf har jeg defineret en række temaer for hver case. Eksempelvis har jeg på baggrund af udsagn fra elever om deres oplevelser af naturfagsundervisningen identificeret udsagn som '*Vi laver opgaver i biologibogen*' og '*Vi læser meget*'. Efterfølgende har jeg tolket deres udsagn som en beskrivelse af, hvad der kendetegner undervisningen, og har kodet deres udsagn som '*receptiv undervisning*', hvor jeg henter beskrivelsen *receptiv* fra Ausubel (1968), der bruger begrebet til at beskrive et lærings syn, hvor '*hele læringsindholdet [præsenteres] for den i en færdig form*' (Ausubel 1968 (2012), p. 81).

I løbet af analysen af både interviews og skriftlige svar fra elever har jeg beskrevet flere udsagn fra elever med den kode, hvilket jeg efterfølgende har brugt som et tema til en cross-case-analyse.

Et konkret eksempel på, hvordan min indledende tematiske analyse er blevet udmøntet i praksis, er, at jeg i feltarbejdet har haft fokus på at indsamle data om, hvordan elever bruger natur i og uden for skolesammenhæng. Ud fra de to forskningsspørgsmål, der bunder i natur, har jeg i datamaterialet indledningsvis afsøgt interviews og feltnoter for, hvornår de forskellige aktører i mine cases kommunikerer oplevelser omkring natur – med henblik på at kunne søge svar på forskningsspørgsmålet om, hvordan elever giver udtryk for, at de benytter natur, og hvordan de kommunikerer oplevelser af skolefaglig karakter i naturen. Disse udsagn er farvekodet. Senere er kodningerne gennemgået med henblik på at gruppere det kodede materiale i mere overordnede temaer.

I eksemplet herunder, figur 4, har jeg illustreret, hvordan citater om natur er blevet kodet, og indledningsvis tematiseret – og efterfølgende har givet anledning til at angive foreløbige 'fund'.

Eksempel på citater	Indledende tolkning	Kodning	Foreløbigt fund
Når det er vinter, går jeg til rypejagt, og om sommeren går jeg til rensdyrjagt. Jeg har fanget rensdyr, ryster, myg og fluer. Kunuk, skolecase et	Natur bliver set som et sted, hvorfra der hentes mad.	På baggrund af elevens udsagn og min tolkning definerer jeg en kode, hvor natur får <i>subsistens</i> karakter.	Elevs viden om natur er baseret på kulturel overlevering.

Figur 4: Et eksempel på kodning i analysen.

Det betyder, at de fund, jeg har identificeret i hver case, også repræsenterer case-specifikke fund.

Cross-case-analysen

De fund, der er opstået i den indledende analyse, er grundlaget for den efterfølgende og dybere cross-case-analyse. Jeg har gennem min analyse identificeret fund, der på var særegne for hver case, og samtidig gennemgående.

For at komme nærmere en tilgang i en analyse, der inkluderer flere cases, har jeg søgt teoretisk hjælp hos Stake (Stake 2006) og Yin (2014). Begge forfattere kommer med forslag til, hvordan en analyse af empiri kan foretages på tværs af flere cases.

Både Yin (2014) og Stake (2006) tilbyder overordnede strategier for dataanalyse og en række praktiske teknikker (især Stake), der umiddelbart synes at gøre både datamaterialet og analysen lettere tilgængeligt. Stakes (2006) tre strategier, eller *tracks* for en cross-case-analyse, er alle bundet op på et sæt af skemaer, der skal benyttes i rækkefølge, syv i alt. Skemaerne er metodisk styrende for analysen, og i uddybningen af de tre tracks vejleder Stake minutøst i, hvordan skemaerne skal anvendes i analysen.

Track 1 tilbyder en strategi, der *'maintains the Case Findings and Situationality. It also uses more sources for generating Assertions.'* (Stake, 2006, p. 46). Track 1 til en cross-case-analyse indeholder ifølge Stake en tæt sammenhæng mellem de enkelte fund og den konkrete kontekst [*situationality*] om en case. Den tætte relation til konteksten omkring casen forstærkes yderligere gennem brug af et bredt sæt af kilder.

Track 2 afviger fra track 1 og tilbyder en strategi, der *'merges similar Findings, maintaining a little of the situationality'* (p.46). Endelig er track 3 en tilgang, hvor målet er at identificere variable eller *factors*, der går på tværs af casene. Track 3 er et fokus på at illustrere, hvordan generaliserede *factors* bliver synlige gennem de cases, der udgør fundamentet for en cross-case-analyse.

Andre veje

Yin (2014) foreslår en alternativ tilgang til Stakes (2006) analysestrategi, som indbefatter fire strategier for analyse og fem teknikker til selve analysen. Yins fire generelle strategier har ligheder med de strategier, der er foreslået af Stake. Den største forskel ligger i, at Stakes strategier, tracks, alle har en form for cross-case-analyse som mål, hvorimod Yins strategier har analyse af et enkelt casestudie som mål. Yins første strategi trækker på studiets bagvedliggende teori, ”*follow the theoretical propositions that led to your study*” (Yin, 2014, p. 136). Analysestrategien følger med andre det teoretiske grundlag, der leder frem til selve indsamlingen af data til analysen.

Yins anden strategi, som ikke er teoretisk informeret, trækker på elementer fra *Grounded Theory*. Målet her er gennem studiets data at finde frem til begreber induktivt – ”*noticing a pattern for the first time (...) such an insight can become the start of an analytic path ...*” (p. 136-137). Yin ser en yderligere styrke ved denne anden strategi – den åbner for at inddrage kvantitative data. Målet er at udnytte både kvantitative og kvalitative data – kvantitative data er beskrivende, mens en forklaring ligger i de kvalitative data:

To explore, describe, or explain events at this higher level, you would have collected and used qualitative data. Thus your case study would have deliberately used both qualitative and quantitative data. (p. 138)

Denne anden strategi peger altså i retning af at inddrage et bredt datasæt, og at inddragelse og analyse af kvantitative og kvalitative data forstærker casestudiets argumenter.

Den tredje strategi, som Yin peger på, er af ren beskrivende karakter. Analysestrategien *case description* kan anvendes, hvis ”*you may somehow have collected a lot of data without having settled on an initial set of research questions or propositions*” (p. 139). Yin justerer senere hen forestillingen om den åbne tilgang ”*the ideas for your framework should have come from your initial review of the literature*” (p. 140).

Ud over at redegøre for fire analysestrategier beskriver Yin også fem teknikker til selve analysen (Yin, 2014, p. 142-155). Den femte af de teknikker, Yin gør rede for, er møntet specifikt på et multipelt case-studie, og arbejder mod et mål om *synthese* af de enkelte cases. Umiddelbart peger denne teknik i retning af Stakes *tracks*, dvs. at den analytiske teknik samles om at identificere og beskrive begreber, der går på tværs af de enkelte cases, og samtidig at fastholde det særegne ved hver enkelt case – ”*the technique treats each individual case study as a separate study*” (Yin, 2014, p. 164).

Som ved Stakes analysestrategier/tracks er der i Yins teknikker til en analysestrategi tale om praktiske forslag til, hvordan analysen bliver til. En markant forskel mellem Yin og Stake er Stakes intense engagement i brugen af skemaer for at skabe en gennemskuelig systematik i analysen. Umiddelbart synes fokus på skemaer i en analysesituation sammenlignelig med det, som tekniske hjælpemidler som CAQDAS (Computer Assisted Qualitative Data Analysis Software) tilbyder. Jeg har i projektets indledende faser søgt analytisk assistance i programmet NVivo, men fandt programmet uoverskueligt.

I nærværende projekt, som er det første forskningsprojekt på dette område i Grønland, har jeg prioriteret en bred og åben dataindsamling, for at opnå et så fyldestgørende datagrundlag som

muligt. Ved indledningsvis i analysearbejdet at lade empirien være mere styrende for analysen trækkes på Yins strategi om *working with your data up* (Yin, 2014, p. 136). Det giver mulighed for både at se, hvilke mønstre der træder frem fra mine data, og at åbne for at inddrage eksempelvis de kvantitative data, jeg har adgang til, eller selv har fremskaffet på baggrund af de indledende analyser.

Track 1 uddybet – sådan har jeg gjort

Den tværgående analyse har været inspireret af Stakes Track 1, og jeg har søgt at analysere mit materiale, dvs. primært funderet i fund fra den indledende analyse.

Stakes Track 1 er som Track 2 og 3 et konkret forløb, hvor udgangspunktet er, at der har været en forudgående og indledende casebeskrivelse med en indledende analyse og beskrivelse af konkrete fund. I forhold til anvendte skemaer i analysen ligger forskellen i skema, hvor der er udarbejdet tre skemaer, 5a, 5b og 5c; hvor Track inddrager brugen af 5a osv.

Cross-case-analysen ud fra Track 1 indledes med en indgående beskrivelse i skema 1, hvor der grafisk redegøres for elementer i den enkelte case; eksempelvis antal interviewpersoner, beskrivelse af lokalsamfundet mv. I skema 2 har jeg påført projektets temaer, eller forskningsspørgsmål. I skema 3 bliver der lagt an til den første opsummerende præsentation af hver enkelt caseanalyse. Her har jeg først og fremmest skrevet en synopsis af den enkelte case; dvs. casens beskrivelse som i eksempelvis Nuuk, antal informanter mv. Sekundært har jeg redegjort for, hvordan den indledende analyse har kastet lys over relevansen af den enkelte case i forhold til de forskningsspørgsmål, der er stillet. Det har jeg beskrevet i en eller flere kortere sætninger. Herefter har jeg beskrevet de casespecifikke fund, som den indledende analyse har kastet af sig. Endelig har jeg i skema 3 påført fund fra de åbne spørgeskemaer, der er af mere kvantitativ karakter. Stake benævner den type fund *factors* (Stake 2006, p. 45).

Skema 4 åbner for endnu en tolkning. Her har jeg på baggrund af skema 3 vurderet hvert forskningsspørgsmål på en tretrins skala H (high), M (Medium) eller L (Low) i forhold til en mulighed for at finde svar i hver enkelt case. Med andre ord søger skema fire at konkretisere et niveau for, hvordan hver case bidrager til det samlede projekt.

Skema 5 er analysens hovedskema, og her bliver de indledende fund fra alle tre cases samlet i en lodret kolonne, mens projektets forskningsspørgsmål (gengivet med numre 1 til 5) placeres i en række til højre for fundene. Det har til formål at skabe en bund for at generere foreløbige *assertions* [konklusioner] (Stake 2006, p. 55 og 56). Indledningsvis har jeg altså her påført de casespecifikke fund fra skema 3. Herefter har jeg vurderet, hvor vigtig hvert enkelt fund er for at forstå projektets samlede forskningsmål, eller som Stake benævner det, *quintain*. Denne vurdering er sket ud fra samme H-, M- og L-skala, som har været benyttet i skema 4. Fra skema 4 henter jeg også vurderingerne af, i hvor grad hver enkelt forskningsspørgsmål kan besvares i hver case. Denne vurdering overfører jeg i skema 5 ved at indikere udelukkende en høj vurdering. For eksempel, hvis jeg har vurderet, at skolecase et i høj grad (markeret med et H) er brugbar til at besvare forskningsspørgsmål 2, har jeg indikeret med en parentes omkring tallet to under skolecase et, til venstre i skemaet.

Endelig overfører jeg min vurdering af de case-specifikke fund i hver enkelt skolecase fra skema 3. Eksempelvis, hvis skolecase et gav anledning til at se et forskningsspørgsmål om undervisning som meget relevant, overfører jeg den vurdering til skemaets liste af mine forskningsspørgsmål med en parentes. Det betyder, at et tema/forskningsspørgsmål kan have

mellem 0 og 2 parenteser; og at antallet af parenteser dermed får betydning for, hvordan de endelige konklusioner dannes.

På baggrund af skema 5 og dets komplekse opbygning har jeg kunnet identificere fund i hver enkelt case og sammenholde fund fra hver case. Det har givet mulighed for, at jeg efterfølgende har kunnet generere foreløbige *assertions* [konklusioner]. Ifølge Stakes analysestrategi er det det næstsidste skema – nummer 6.

Udgangspunktet er skema 5 og vurderingerne af hvert 'fund' fra hver case. De fund, der i skemaet under hver forskningsspørgsmål fremtræder med den højeste vurdering, bliver trukket ud og rangeret herefter. Det, jeg i bund og grund leder efter, er de fund, der samlet set bedst bidrager til en forståelse af projektets forskningsmål.

Eksempelvis viser skema 5, at der er seks fund, der for skolecase et, i forhold til det fjerde forskningsspørgsmål, siger noget om, hvordan der bliver undervist i naturfag. For skolecase to og tre er der syv fund, der siger noget om, hvordan der undervises. Altså i alt 13 fund på tværs af de tre skolecases. En foreløbig konklusion defineres altså ud fra de 13 fund.

Jeg har sluttelig i enkelte tilfælde identificeret faktorer, som jeg i en afsluttende perspektivering har kunnet generalisere uden for casene, ved at sammenholde mine analytiske fund med tilsvarende forskning fra andre dele af verden, jf. Stakes track 3. Track 3 søger igennem empirien at finde *factors*, der er generelle ud over de cases, der er repræsenteret i casestudierne. Målet her er at finde data, eller variabler fra casene, der kan stilles op systematisk, kvantificeres. Ulempen er, at konteksten omkring de enkelte cases forsvinder. Fordelen er, at det bliver muligt at se på faktorer, som er sammenlignelige med resultater fra øvrig forskning. Det giver mulighed for at se på faktorerne fra flere forskellige vinkler, og muligvis opnå en bredere forståelse for disse.

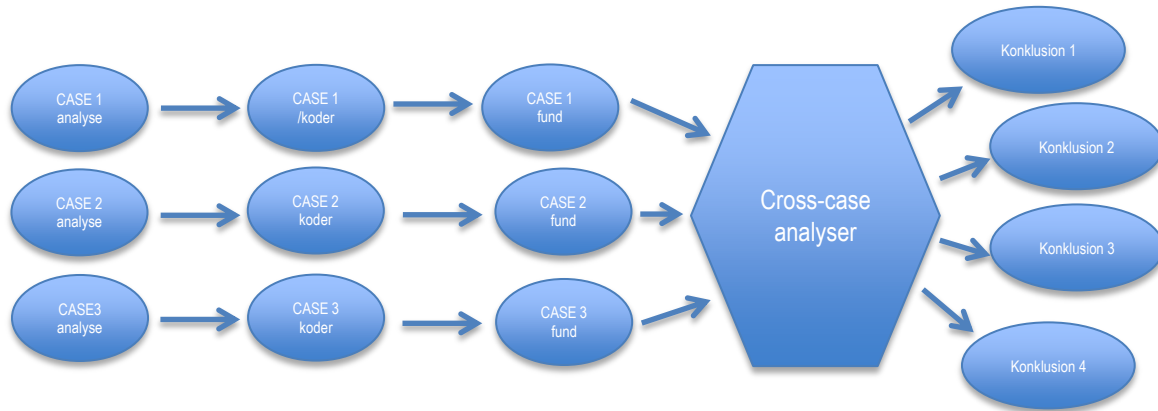
På baggrund af dette har jeg, når det var nødvendigt med yderligere kilder, indsamlet yderligere data. Eksempelvis ved spørgeskemaundersøgelsen om timetildeling og fagfordeling, interviews med undervisere på læreruddannelsen, medlemmer af opgavekommissionen med mere.

Målet er, at jeg gennem analysen fremstiller fundene som særegne – altså at hver case kommer til at stå frem – men samtidig søger konklusioner, der rækker ud over det samlede projekt.

De fund, jeg trukket frem, og de vurderinger, de er blevet tildelt – altså skema 5 – har jeg vedlagt som bilag 0.

Sammenfatning

Analysen af mit materiale er som beskrevet ovenfor foregået i to stadier. Først en indledende analyse, hvor jeg har kodet materialet ud fra mine forskningsspørgsmål. Dette har resulteret i temaer og identifikation af foreløbige fund fra hver case. Efterfølgende er de identificerede fund indgået i en analyse på tværs af de tre cases. Jeg har herunder søgt at illustrere analysen grafisk:



Kapitel 6 Teori om natur, naturvidenskab og naturfagsdidaktik

Indledning

I dette kapitel søger jeg at redegøre for det teoretiske grundlag om natur, naturvidenskab og naturfagsdidaktik i afhandlingen. Jeg søger at udfolde det teoretiske grundlag ved at trække på en række relevante teorier. Målet er en teoretisk redegørelse for naturfagsdidaktik i en lokal kontekst, samt en teoretisk afklaring af de naturfagsdidaktiske grundelementer, der er dukket op gennem det analytiske arbejde. Som sådan søger jeg dermed ikke en fuld afdækning af, hvad didaktik eller naturfagsdidaktik indebærer, men derimod et teoretisk grundlag for at kunne definere *lokale* naturfagsdidaktiske grundelementer. Med andre ord tjener kapitlet her til at give en teoretisk indfaldsvinkel til mine forskningsspørgsmål.

I kapitlet behandler jeg følgende konkrete teoretiske forhold, med henblik på at søge en række definitioner, der kan trækkes over i analysekapitlerne:

- indkredsning af forståelser af, hvad natur er og kan være
- indkredsning af naturvidenskab og viden om natur
- indkredsning af en naturfagsdidaktik, hvad er der teoretisk belæg for virker, samt
- indkredsning af naturfagsundervisning og læring i naturfag.

6.1 Natur

I det følgende indkredser jeg forskellige forståelser af, hvad natur er og kan være, for at kunne definere et lokalt naturbegreb i en naturfagsdidaktik.

Naturbegrebet er udfordrende at få et greb om. I manges optik eller hverdagsforestillinger er naturen skoven og strandene, fjeldet eller fjorden. Ved et opslag på det Danske Sprog- og Litteraturselskabs online-ordbog findes *natur* beskrevet i syv forskellige betydninger, i tre afledninger og i 18 sammensætninger.¹²

Kruse (2002) har i sin afhandling om naturoplevelsernes didaktik afsøgt naturbegrebet – her refererer han blandt andet til Lovejoy & Boas (p. 199), der har optalt 66 forskellige betydninger af ordet natur. Kruse fører *natur*begrebet gennem to kategoriseringer: naturbegrebets saglige reference og en natur/kultur-distinktion. I den første kategorisering, ”*naturbegrebets saglige reference*” (Kruse, 2002, p. 200), ligger tre betydninger; natur som det fysisk givne, natur som det, vi former af natur (materialer), og endelig menneskets indre natur. I den anden kategorisering, *Natur og kultur* (p. 201) bliver naturbegrebet ved hjælp af Kaltoft (1997) underlagt fire ontologiske positioner: 1. den skarpe adskillelse mellem kultur og natur, ”*mennesket som kulturbærende fornuftsvæsen står over naturen.*” 2. naturen som en social konstruktion, ”*vi er lukket inde i vores personlige og sociale konstruktion af virkeligheden.*” 3. I en forståelse af, at alt er natur, ”*synspunktet er pragmatisk, at mennesket er et biologisk væsen, der fra naturens hånd er udstyret med evnen til at tænke (menneskets natur).*” 4. En praksistilgang til, hvad natur er ”*foranderlige kulturer og naturer, der er åbent for iagttagelse og fortolkning. Det er gennem praksis, vi forholder os til naturen.*” (Kruse, 2002, pp. 201-202).

¹² [www.ordnet.dk - http://ordnet.dk/ddo/ordbog?query=natur&tab=for](http://ordnet.dk-ddo/ordbog?query=natur&tab=for)

De fire ontologier, som Kruse (2002) oplister, afsøger hver især forhold mellem menneske og natur. Spørgsmålet er ikke, *hvad* natur er, men mere hvordan natur bliver forstået. Som Kruse også fremhæver, giver den sidste ontologiske forståelse, altså at ”*alt er kultur-natur*”, mulighed for, at naturforholdet bliver relativt. Naturforståelsen bliver afhængig af den praktiske og konkrete kontekst, man er i. Det handler om, hvem der iagttager, og under hvilke forhold iagttagelsen sker.

Kruses fire ontologiske positioner bliver delvist genfundet hos Bonnett (2004a), der taler om fire forskellige forestillinger eller ”*ideas*” af, hvad natur er. I den første forestilling om, hvad natur er eller kan være, beskriver han den naturlige orden, der til daglig beskrives som naturlovene: “*scientific terms as a system of natural or physical laws, patterns of causality, etc., but equally it can be interpreted religiously in terms of divine purposes and revelations, or perhaps economically in terms of the ‘natural laws’*” (Bonnett, 2004a, p. 120). Umiddelbart synes det at være en noget nær klassisk og enkel definition, og den lægger sig tæt op ad distinktionen natur-kultur (Frølund, 2004).

Synet på, hvad natur er, og hvordan det forstås, varierer fra person til person og fra samfund til samfund. En klassisk og enkel definition er en forestilling om natur som forskellig fra kultur, altså det, der er menneskeskabt. Louv (2005) beskriver natur som: “*when I use ‘nature’ in a general way I mean natural wilderness, biodiversity, abundance – related loose parts in a backyard or a rugged mountain ridge. Most of all, nature is reflected in our capacity for wonder*” (Louv, 2005, p. 8).

Synet på, hvad natur er, bliver med Louv (2005) et tilsneget naturbegreb, hvor natur i særlig grad bliver betragtet som noget vildt og uberørt, og hvor børns manglende adgang til og nære relation til natur bliver set som årsag til udviklingsforstyrrelser. Louv anlægger et kritisk syn på, hvordan børn i dag (de seneste 10-15 år) bruger natur, eller måske rettere ikke bruger natur.

Grunden til, at jeg inddrager Louvs (2005) betragtninger over, hvordan det at blive frataget muligheden for at være i og opleve *natur* får betydning for børn, er, at hans fremstilling antyder et syn på natur, der er genstand for en konkret værdi, dvs. det er velafgrænset; natur skal være vild og stor, og give rum for oplevelse og undring.

En relevant kritik af Louvs (2005) natursyn er, at det er udtryk for en bestemt kultur og en bestemt tidsperiode. Louv gør meget ud af at beskrive sine egne oplevelser som barn og bruger det som reference i forhold til at diskutere børns adgang til natur i dag. Det natursyn, han giver udtryk for, er præget af positive naturoplevelser fra den kultur, han voksede op i. Dickenson, (2013) skriver om Louvs natursyn: “*Louv idealizes his white middle-to-upper-class 1950s youth, longing for exploration, tree houses, forts, fishing, collecting, cataloging, and journalizing – all ways of relating to nature that are guided by cultural assumptions*” (p. 8).

Louvs (2005) natursyn er med andre ord begrænset til et normativt ideal – hans forestilling om, hvordan naturoplevelser bør praktiseres. Hermed bliver Louvs natursyn en kritik af den hastige urbanisering i det meste af den vestlige verden. Naturen får værdi som mål for aktiviteter for det menneske, der bor i tætbefolkede områder, og værditillægningen kommer gennem veltilrettelagte aktiviteter.

En anden definition af, hvad natur er, og et bud på, hvordan natur kan forstås, henter jeg fra Ellen (1996). Med udgangspunkt i empiri fra et etnografisk studie i det østlige Indonesien definerer Ellen natur ud fra tre akser eller dimensioner; natur som *"things"*, natur som *"space"* og natur som *"inner essence"*.

Natur som <i>"things"</i>	Naturen er defineret som dele af en helhed. Definitionen af, hvad <i>delementerne</i> er, er kulturelt afhængige. En <i>vestlig</i> taxonomi af <i>delementer</i> er eksempelvis Linnés klassifikationssystem.
Natur som <i>"space"</i>	Naturen som det <i>rum</i> , der ikke er influeret af mennesker – naturen er dermed konstrueret med reference til det humane og gennem en forskel eller grænse. <i>Space</i> -dimensionen lægger samtidig op til, at naturen som kontekst er definerende for, hvordan natur forstås <i>"sea' or 'desert', say or 'mountains': all of which have in common what I perhaps best (provisionally) construed as the quality of 'wilderness'"</i> . (p. 110)
Natur som <i>"inner essence"</i>	Naturen bliver her nærmest forstået som det ugribelige; det ved naturen, der ikke umiddelbart kan sanses, men dog er til stede som <i>'a vital energy force'</i> , eksemplificeret fysisk i blod eller vind. (p. 112)

(Ellen, 1996, pp. 105-112, jeg har oversat fra engelsk).

I et kulturspecifikt syn på, hvad natur er, vil alle tre ovenstående akser eller dimensioner skulle medinddrages; Ellen (1996) skriver selv, at hver for sig er hver akse *"insufficient in itself to generate or define any one cultural construction of nature"* (p. 112). Det betyder også, at et natursyn, der er analyseret gennem de tre dimensioner, fremhæver det menneskelige ved naturen, for mennesket bliver set som et element ved naturen, men samtidig bliver natur som rum udskilt gennem en distance til mennesket.

Opsummering

Den teoretiske gennemgang af, hvad natur kan være, giver indtryk af, at 'natur' indeholder en pluralitet af forståelser, der dog alle har det tilfælles, at de er centreret omkring en relation *til* mennesket, eller at mennesket ikke kan adskilles fra natur. Det betyder også, at konsekvensen af den ontologi, man lægger ind i natur, har potentiel betydning for den pædagogik og didaktik, man lægger ind i naturfag og i samtaler om natur. Kruse skriver herom, at man –

ikke længere blot kan fortælle fortællingen (den sande naturvidenskabelige eller den religiøse skabelsesberetning eller kunstens formsproglige ...) om naturen, men tillige må sætte fokus på, at det er en fortælling fortalt af en fortæller, og at der i vores kultur findes forskellige fortællinger om naturen. (2002, p. 203)

Når en naturforståelse er udtryk for noget relativt, betyder det for en pædagogisk og didaktisk praksis, at fortællingen om natur i et skolefagligt naturmiljø bliver et spørgsmål om at vælge, hvilken fortælling der skal fortælles, og måske især at vægte forskellige og divergerende fortællinger om natur. I forhold til ph.d.-projektets didaktiske fokus på naturfag i en grønlandsk kontekst synes en klassisk differentiering mellem natur og kultur at være uheldig. Derimod synes det tætte subsistensforhold til natur at lægge op til en ontologisk forståelse, der

trækker på Ellens (1996) tre akser for natur. 'Natur' som et didaktisk *hvad* og *hvordan* synes relevant.

6.2 Et arktisk (Inuit) syn på natur

At der er et tæt forhold mellem natur og menneske i Grønland, er åbenlyst, og det træder tydeligt frem i megen litteratur, både af forskningsmæssig karakter og skønlitteratur. Natur-menneske-relationen har i både et historisk og forhistorisk perspektiv i udtalt grad været en relation mellem mennesket som fanger og naturen som et subsistensgrundlag (Grønno, 2003; Gulløv et al., 2005; Nuttall, 1992; Sejersen, 2004).

I et nutidigt tidsbillede bliver et menneske-natur-forhold differentieret; selv om Grønland inden for de seneste 40-50 år har gennemgået en rivende forandring og stor urbaniseringsgrad, er naturforholdet stadig mange steder tæt. Jagt og fangst er fortsat aktiviteter, der er væsentlige for manges hverdag og/eller fritid. Undersøgelsen *Survey of Living Conditions in the Arctic [SLiCA]*¹³ (Poppel, 2015), redegør blandt andet for deltagelse i subsistensaktiviteter som fx bærplukning, sælfangst og rensdyrjagt. For mange subsistensaktiviteter viser studiet en deltagelse på mere end 50 %. Eksempelvis har 59 % af de adspurgte i Midtgrønland deltaget i sælfangst (Poppel, 2015, table. 3, URL), mens 48 % har været på rensdyrjagt i Nuuk-området. At naturen betragtes som mål for subsistensaktiviteter, skal også ses i sammenhæng med, hvordan natur kan bruges som rum for dannelse og læring.

I artiklen 'Forfædrenes land som pædagogisk ressource' anlægger Christensen (2012) et antropologisk syn på den pædagogiske praksis, der udfoldes på en sommerjagttur i Angujaortarfik [mindre sidefjord til Kangerlussuaq (Sdr. Strømfjord)]:

"Deres (pædagogiske) bevidsthed drejede sig om Angujaortarfiks situationelle, relationelle og handlingsorienterede muligheder for læring for børn. I landet lærte børnene ifølge dem kropsligt at engagere sig i 'naturen', for eksempel gennem leg, de hørte historier fra de ældre selv, de blev en del af landskabet, og de blev en del af dem, som kom her på jagt." (Christensen, 2012, p. 103)

Det lokale landskab i Angujaortarfik bliver udgangspunktet for, hvad natur er, og hvordan viden om natur i børnene bliver til. Børnenes naturforståelse bliver knyttet til landskabet – det bliver situeret i stedet og i de [personlige] relationer, der er en del af stedet.

De fund, Christensen (2012) bringer frem, så jeg også i mit kandidatspeciale (Poort, 2007). En af hovedkonklusionerne her var, at situeret læring (Tanggaard, 2009) af traditionelle kulturelle læringsaktiviteter påvirkes af klimaændringer. I det nordligste Grønland medfører et varmere klima, at viden om vinterfangst og rejser med hundeslæde forsvinder, fordi vintermørket er en hindring for bl.a. længere rejser på havet, når isen forsvinder. I Sydøstgrønland, hvor der ikke er polarnat, bliver der ageret på det varmere klima og de medfølgende naturændringer med omstilling til andre jagtformer og til et andet indhold i fangsten.

Hvad der ses som læring i den konkrete kontekst i nord eller syd, er bestemt af geografiske forhold, landskabet, og hermed bliver nuværende klimaændringers lokale påvirkning en situeret

¹³ <http://www.arcticlivingconditions.org>

påvirkning af læring. Klimaændringer bliver i forhold til et traditionelt læringssyn en ændrende parameter.

Det tilsyneladende tætte subsistensforhold til, hvad natur er, giver mulighed for at sætte spørgsmålstegn ved, om det overhovedet er muligt at definere en *natur-kultur*-diskrepans. Milton (1998) fremhæver bl.a.: “*in a description of the hunter-gatherers’ world as a continuous and fully integrated entity, there appears to be no place at all for ‘nature’; it is not recognizable as a distinct sphere*” (p. 92).

Et flydende forhold mellem, hvad der er natur og ikke natur, bliver forstærket i det afhængighedsforhold, der er mellem mennesker og natur. Det drejer sig om, hvad viden om natur er.

6.3 Traditionel viden om natur

Med baggrund i kapitlets indledende afsøgning af, hvad *natur* er, blev en Inuit/Aboriginal-naturforståelse blandt andet beskrevet med udgangspunkt i et lokalkendskab til natur, til et subsistensforhold. Viden om, hvad eksempelvis planter er, og hvilken betydning planter har, får i et Inuit-perspektiv en særlig betydning. Et lokalsamfunds viden om planter og fangst dyr er defineret ud fra eksempelvis brugsværdi, “*sources of wood can be named according to the amount of heat given off when burned, or according to the technology for which they are used*” (Aikenhead & Michell, 2011, p. 73).

Jagt, fangst og natur er et grundvilkår for oprindelige folk; for mange mennesker [Inuit] i Grønland er den *viden*, der knytter sig til, hvad natur er, afhængig af netop et tæt erfaringsbaseret naturforhold, der har betydning for fangst og jagt. Ingold (2011) beskriver viden om natur/verden som en erfaring, der er situeret i konkrete handlinger:

“Knowledge about the world is gained by moving about in it, exploring it, attending to it, ever alert to the signs by which it is revealed. Learning to see, then, is a matter (...) of acquiring the skills for direct perceptual engagement with its constituents, human and non-human, animate and inanimate.”(Ingold, 2011, p. 55)

Ingolds beskrivelser af betydninger for en natur-menneske-relation trækker linjer til Laves (2009) teori om situeret læring – den enkeltes viden om verden, det lokale naturmiljø (kognitiv viden såvel som kropslig erfaring) er et resultat af en direkte erfaring med den virkelighed, som naturen og et lokalmiljø udgør. Umiddelbart bliver natur-menneske-relationen til i et perspektiv, hvor menneskets viden om natur er fokuseret omkring subsistens.

Viden om natur, om hvordan eksempelvis klimaet plejer at være, om sted og tid, kan beskrives med begrebet *Traditional Ecological Knowledge* eller TEK (Grenier, 1998, p. 1). Sejersen (2004) skriver herom: “*... naming knowledge in this the deep landscape attachment that developed over generations, and a distinct local culture are underlined*” (p. 76), og videre: “*A close and inseparable relationship with the land and its resources, handed down over generations, has become one of the central features describing indigenous cultures throughout the world*” (p. 72).

TEK som begreb for, hvad viden er, og hvordan viden bliver til, bliver et spørgsmål om, hvad viden er i sig selv i en lokal kontekst; viden om land, hav og havis og fangst dyr.

Subsistens og lokalbaseret erfaringsviden om fangst dyr, som udtryk for et natursyn, og som udtryk for viden om, hvad natur er i Grønland, er som i mange andre samfund genstand for en epistemologisk konflikt. Med Sejersen og Ingold in mente er det et spørgsmål om, hvad viden er, og hvordan den viden er opnået. Konflikten mellem et subsistensbaseret natursyn og et naturvidenskabeligt natursyn er i Grønland eksemplificeret i de to landsdækkende aviser Sermitsiaq og Atuagagdliutit [AG], mellem på den ene side biologer og på den anden side fiskere og fangere. Hvem har eksempelvis ret, når det kommer til antallet af fangst dyr?

Det er ikke, fordi der er færre lomvier. Men de er længere ude i havet i år i forhold til tidligere, siger formanden for den lokale fisker- og fangerforening NAPP, Johannes Heilmann, til Sermitsiaq.AG (Sermitsiaq.AG, mandag den 9. december 2013).

Udtalelsen her er en reaktion på den fangstanbefaling, som Grønlands Naturinstitut kom med godt halvanden måned tidligere:

”Lomvier i Grønland har det skidt, meddeler Grønlands Naturinstitut Pinnngortitaleriffik, der anbefaler en totalfredning af lomvier i 10 år. Der er flere årsager til, at antallet af lomvier er faldet drastisk. Der bliver drevet ulovlig jagt. Det kan vi se fra fangstrapporteringerne. Der bliver skudt lomvier om foråret, og det går ud over ynglende fugle.” (Sermitsiaq.AG, torsdag den 3. oktober 2013)

Fangerforeningens udsagn om lomvier er udtryk for et subsistensnatursyn, hvor deres konkrete viden om lomvier, og om hvor de er, jf. Sejersen (2004) er baseret på generationers akkumulerede viden. Til at beskrive den konflikt, der toner frem her, synes begrebet *clashing cosmologies* (Roepstorff, 2003) velvalgt. Der er tale om to forskellige epistemologier – en erfaringsbaseret lokal epistemologi (fiskere/fangere), der clasher med en naturvidenskabelig epistemologi (biologer) – to tilgange (to kosmologier) til samme verden. En anden tolkning handler om økonomiske interesser. Tolkningen finder jeg belæg for på baggrund af kvotetildelingen til torskefiskeri af den nuværende Naalakkersuisoq [minister] for fangst, fiskeri og landbrug Karl Kristian Kruse. I sommeren 2015 forhøjede ministeren den anbefalede kvote på godt 12.500 tons med 100 %, med den begrundelse at skabe jobs i fiskeindustrien. (Sermitsiaq.AG, den 15. juli 2015).

6.4 Naturvidenskabelig viden om natur

Forskellige forståelser af, *hvad* natur er, hænger tæt sammen med en *hvordan*-forståelse, altså *hvordan* viden om natur er opnået. En fuldstændig og total fremlægning af, hvad naturvidenskab er, vil være for omfattende inden for dette ph.d.-projekts ramme. Målet er derimod at søge en teoretisk afklaring af naturvidenskabens kendetegn, og hvordan de influerer på naturfag i skolen.

I det meste af verden er viden om natur og virkeligheden domineret af en naturvidenskabelig tilgang til viden om, hvad natur eller virkeligheden er (Aikenhead, 2006; Rocard, et al, 2007; Sjøberg, 2005). Sjøberg (2005) skriver blandt andet, at naturvidenskabens formål er *at beskrive og forklare virkeligheden både den levende (biotiske) og den ikke-levende (abiotiske)* (p. 69). Sjøberg skriver videre, at naturvidenskabens karakteriseret ved *”at være systematisk, og det er et ideal at den skal være fri for selvmodsigelser”* (p. 69). Der peges på at generere viden om natur (verden) ved hjælp af en særlig metode, eller særlige metoder, for at sikre objektivitet. Som sådan er det altså en

definition, der også peger mod en udgrænsning af fagdiscipliner; i en *biotisk* og en *abiotisk* verden (p.69). De underliggende fagdiscipliner som fx biologi, fysik og geologi er en opdeling, der kan spores tilbage til Comtes (1798-1857) opdeling af naturvidenskab i ”*mathematics and progressing through astronomy, physics, chemistry, and biology, to sociology*” (Bernard, 1942, p. 10). Comtes opdeling i videnskabelige discipliner er på et overordnet plan stadig gyldig i dag, jf. den definition på naturvidenskab, der kan findes i et ordbogsopslag. Ifølge Det Danske Sprog- og Litteraturselskab beskæftiger naturvidenskab ”*sig med naturen og dens love, fx astronomi, geologi, kemi, fysik eller biologi og så om disse videnskaber*”.¹⁴

Fremskrivning af viden i et naturvidenskabeligt perspektiv, funderet i erfaring (observation og eksperiment), udgrænser metafysikken (Sjøberg, 2005). At lede efter årsagsforklaringer i eksempelvis teologi kommer i modstrid med den verden, der kan kvantificeres gennem observation og eksperimenter. Netop observation og eksperimenter synes at udgøre en del af det fælles anliggende for naturvidenskaben. Dewey (1929) forholder sig aktivt til, at *natur* og *erfaring* [experience] er uadskillelige, “*It is not experience which is experienced, but nature – stones, plants, animals, diseases, health, temperature, electricity and so on*” (p. 4).

Man taler om den *naturvidenskabelige metode*. Det er blandt andet en forståelse, der er synlig i skolers curricula (Aikenhead & Michell, 2011; Sjøberg, 2005) – også den grønlandske (KIIP/Inerisaavik, 2003a). En forenkling af det videnskabelige i naturvidenskaben til beskrivelsen af *en* metode er dog problematisk, da en lang række variabler påvirker et hvordan. Eksempelvis har Bauer (1992) identificeret følgende variabler ”*young/mature, data-driven/theory-driven, data-rich/data-poor experimental/observational and quantitative/qualitative*” (i Aikenhead, 2011 & Michell, p. 37).

Der er derfor en vis ræson i at problematisere det almengyldige metodesyn, der hersker i forståelsen af metoden. En måde at tilgå den usikkerhed, der ligger i at definere, hvad en naturvidenskabelig metode er, kan være at række ud mod handling, altså hvad det er, mennesker, der er beskæftiget i naturvidenskaberne, rent faktisk gør. Med baggrund i Bauers variabel *data-driven/theory-driven* () er der to hovedtyper af naturvidenskabelig forskning – teoretisk forskning, hvor et oplagt eksempel er Stephen Hawking, og empirisk baseret forskning, der genererer data ud fra observation eller eksperimenter.

På trods af at en entydig metodebeskrivelse er utopisk, bliver beskrivelsen af *hvordan* alligevel central i definitionen af, hvad naturvidenskab er. Dewey (1929) siger det således: ”... *empirical method points out when and where and how things of a designated description have been arrived at*” (p. 29). Andre skal kunne efterprøve et eventuelt eksperiment, og en observationen skal være gennemskuelig (Aikenhead & Michell, 2011, p. 38; Popper, 2002, p. 17; Sjøberg, 2005, p. 89).

Opsummering

Mellem en Inuit/Aboriginal-forståelse af, hvad natur er, og en naturvidenskabelig tilgang til, hvad natur er, ligger der både forhold, der er sammenlignelige og forskellige. Det, der samler de to vidensformer, er først og fremmest et ønske om at skabe mening i den omgivende verden – natur. Herudover er begge baseret på systematisk observation over et længere tidsrum. Viden om natur, om verden, er foreløbig og ændres over tid. Eksempelvis er den

¹⁴ opslag på: <http://ordnet.dk/ddo/ordbog?query=naturvidenskab&tab=for>.

lokale viden om ændringer i en fjords isdække sammenlignelig med glaciologernes viden om det samme fjordsystem; men baseret på to vidt forskellige epistemologier.

Det, der adskiller en Inuit-naturforståelse fra en naturvidenskabelig naturforståelse, er først og fremmest forbindelsen til objektet – altså den observerede natur. Hvor en naturvidenskabelig tilgang søger en distance til objektet, er præmissen for en Inuit-forståelse en del af det landskab, der observeres. En væsentlig forskel ligger også i, at den lokale viden netop kun er lokal, mens en naturvidenskabelig tilgang forsøger at sætte lokale observationer ind i en global sammenhæng. Eksempelvis enkeltobservationer af lokale bestande af lomvier til et samlet overblik over hele bestanden ved hjælp af matematiske modeller og viden om processer i naturen.

6.5 Sprog i naturvidenskab

I relation til forsøget på at indkredse, hvad der definerer naturvidenskab, ligger der alene i rækken af discipliner flere forskellige måder at tale om naturen på. Det vil sige, at naturvidenskab og en idé om, hvad 'sprog' er, får betydning for at kunne definere noget, der er naturvidenskabeligt. (Sjøberg, 2005) rammesætter det naturvidenskabelige sprog med udgangspunkt i, at det er karakteriseret af begreber, ”*som ofte er målelige og observerbare størrelser*” (p. 77). Formålet med, at naturvidenskab er defineret af begreber, er muligheden for kommunikation. Der er med andre ord enighed om, hvordan et fænomen skal beskrives sprogligt.

Eksempelvis Lemke (1990) om en særlig måde at skrive på: ”*the style of scientific language is created partly by grammar, partly by choice of words, partly by its use of idioms and metaphors, and largely by its avoidance of many stylistic devices that are freely used in other kinds of language*” (p. 130).

Det, Lemke (1990) åbner for her, er ikke kun, at det naturvidenskabelige sprog er kendetegnet ved et særligt sæt af begreber, men at man for at holde den naturvidenskabelige distance beskriver fænomenet på en særlig måde. Konkret pointerer han menneskets fravær i den naturvidenskabelige kommunikation: ”*scientific language has a preference in its grammar for using the passive voice*” (p. 130). Eksempelvis *eksperimentet blev udført* i stedet for *jeg udførte eksperimentet*. Lemke pointerer, at formålet er at præsentere virkeligheden eller naturen neutralt, og ikke som ”*a human social activity*” (p. 131). Realiseringen af, at naturvidenskabens discipliner repræsenterer forskellige tilgange til naturen og til virkeligheden, betyder også, at de hver især repræsenterer et særegent sprogligt forhold. Med andre ord knytter der sig til hver disciplin en særlig række af begreber (Shanahan & Shanahan, 2008), og dermed bliver det naturvidenskabelige sprog principielt afhængig af den konkrete disciplin. For at kunne kommunikere korrekt videnskabeligt om eksempelvis et meteorologisk fænomen som *lavtryk*, kræver det adgang til en række andre underbegreber, der knytter sig til *lavtryk*; eksempelvis *atmosfære*, *hPa (hecto pascal)*, *overfladetryk*, og om der er tale om et *termisk* eller et *dynamisk lavtryk*. At kunne kommunikere naturvidenskabeligt trækker med andre ord på mere end enkeltstående begreber.

6.6 Undervisning i naturfag

Et afsnit om undervisning i naturfag har ikke til formål at opstille en endelig opskrift på, hvad undervisning i naturfag skal eller bør være. Formålet er heller ikke at afdække fagets historie teoretisk. Målet med afsnittet her er nærmere at afsøge teoretiske fundamentet for undervisning i naturfag.

For at komme i nærheden af det mål søger jeg indledningsvis en afklaring af, hvordan undervisning kan beskrives. Winther-Jensen (1989) siger fx, at selv om der er bred enighed om, at undervisning er en handling, der foregår i en institutionel praksis, er det ikke tilstrækkeligt til at beskrive, hvad undervisning er. For at imødekomme et *krav* om en definition inddrager han et begreb om *intention* (p. 12). Det, der bliver krumtappen i undervisning, bliver med andre ord underviserens *intention* med handlingen. I en undervisningssammenhæng vil målet være, at den enkelte skal *lære*. Dermed bliver en definition af undervisning "*intention om at fremkalde en læren hos en anden*" (p. 12). Dette indebærer også en normativ ide om, at skolehandling, hvor lærerens intention om undervisning ikke er, at elever skal lære, ikke kan beskrives som undervisning. Med andre ord giver det mulighed for at kvalificere undervisning ud fra generelle betragtninger om en læringsmålsbaseret undervisning. Denne definition af undervisning udelukker dog ikke en erkendelse af, at læring sker i mange andre sammenhænge; og som Winther-Jensen også pointerer, kan undervisning uden intention om, at eleven skal lære, godt medføre en læring.

Men med afsæt i, at [god] undervisning i naturfag skal indeholde en intention om, at elever skal lære noget, bliver det også muligt at søge en teoretisk afklaring af, hvad undervisning i naturfag *kan* være.

Selv om jeg ikke i dette her afsnit søger en fuldstændig historisk afdækning af faget, er det nødvendigt med et par enkelte nedslag i historien for at komme nærmere de tanker, der ligger bag internationale naturfaglige strømninger i dag, og i særdeleshed for den måde, faget er skruet sammen på i Grønland. Det teoretiske afsnit kommer dermed også til få en normativ status i forhold til den observerede undervisning, som der er redegjort for i de efterfølgende kapitler.

For at forstå en idé om, hvad naturfagsundervisning er eller kan være i dag, er det nødvendigt kort at strække ud og fange en godt 100 år gammel idé om undervisning og måske i særdeleshed om naturfagsundervisning. I en tale til American Association for the Advancement of Science [AAAS] i 1909 plæderer Dewey for et nyt syn på, hvad naturfag [*science*] skal, og hvorfor det er nødvendigt at tildele naturfag en anden og måske mere tydelig rolle, end der hidtil var synlig. Han giver udtryk for, at naturfag skal være meget mere end den enkeltes evne til opremse facts, jf. Herbert Spencers naturvidenskabsvisioner i midten af 1800-tallet (Rudolph, 2014). Spencer havde i 1861 stillet det i bund og grund udmærkede spørgsmål "*What Knowledge is of Most Worth*" – altså hvilken type af viden er mest værdifuld; og havde som svar herpå givet naturvidenskab eller science. Spencers begrundelse herfor var, at naturvidenskab i alle livets forhold kunne "*be pursued more effectively by understanding the relevant operations of the natural world*" (Rudolph, 2014, p. 1059). Det, Spencer her efterlyser, er fakta, og det er et opgør med den forståelse, der er et af hovedbudskaberne i Dewey's tale i 1909; "... *science has been taught too much as an accumulation of ready-made material with which students are to made familiar*" (Dewey, 1910, p. 122). I og for sig er Dewey ikke uenig i Spencers spørgsmål, men han er uenig i, at svaret på spørgsmålet bliver en [meningsløs] akkumulation af naturfakta.

Målet med undervisning i naturvidenskab skal ifølge Dewey i stedet være en undervisning, der stræber efter, at den enkelte elev bliver klædt på til at kunne tænke anderledes; den viden, der ifølge Dewey er mest værdifuld, er *“knowledge of the ways by which anything is entitled to be called knowledge instead of mere opinion or guess-work or dogma”* (p. 125). Formålet med naturvidenskab [science] eller naturfag på grundskoleniveau bliver altså ikke, at den enkelte elev skal lære fakta udenad. Snarere bliver målet for undervisningen, at den skal lære eleverne at se bagved; at kunne identificere, hvordan viden om et naturfænomen er blevet til, og dermed fejle overtro af banen. Dewey søger at udrede en filosofi om naturfaglig metode som en grundsten i naturfag. I *Democracy and Education* (1916) udvider Dewey sin idé om naturfag som metode til en filosofisk afklaring af, hvilket mål uddannelse skal have, og særligt bliver betydningen af undervisning i naturfag [science] understreget. Det grundlæggende syn på naturfag, som Dewey plæderer for, er normativt. Sigtet med naturfag bør være, at den lærende, eksempelvis eleven i skolen, lærer at tilgå viden kritisk og selvstændigt. Eksempelvis pointerer han, at det er *“knowledge which is the outcome of methods of observation, reflection, and testing which are deliberately adopted to secure a settled, assured subject matter”* (p. 121). Det, han her siger, er altså, at viden [om natur] skal baseres på erfaring, og han lægger hermed op til, at målet med faget er viden som resultat af [egen] erfaring, undersøgelse eller eksperiment. Selve formålet med naturfag bliver primært metodisk og sekundært indholdsbaseeret. Det er et argument, der peger hen imod en særlig epistemologisk indsigt hos eleven; *“those who leave school should have some idea of the kind of evidence required to substantiate given types of beliefs”* (p. 126). På trods af mere end 100 år på bagen rækker Deweys tanker frem mod nutiden, og den almindende argumentation for naturfag, som eksempelvis Sjøberg (2005) plæderer for. Deweys kritik af naturfag, som det praktiseres, retter sig mod både en meningsløs repetition af fakta og som ren forberedelse til et arbejdsliv. For Dewey bliver intentionen med undervisningen en måde at anskue viden om verden på.

Deweys tanker om naturfag og den radikalitet, de tilbyder i forhold til datidens naturfagsundervisning, synes at være valide argumenter også i en nutidig teoretisk diskussion af naturfag.

Det undersøgende fundament i naturfagsundervisningen, som Dewey argumenterer for, kan genfindes i hovedtankerne i den undersøgende naturfagsdidaktik, der har sat sit præg på naturfagsundervisningen internationalt gennem de senere år – Inquiry Based Science Education, eller IBSE (Østergaard, Sillasen, Hagelskjær og Bavnhoj, 2010). Det gennemgående tema er eleven som selvstændig skaber af hypoteser, og selvstændigt definerende en undersøgelse eller et eksperiment, der kan bekræfte eller afkræfte en hypotese. Den undersøgende didaktik, som bl.a. IBSE repræsenterer, kan ses som et forsøg på at definere en undervisning, der sætter eleven og elevens interesser i centrum. Målet er at højne en generel interesse for naturvidenskab.

Institut for Naturfagenes Didaktik [IND] ved Københavns Universitet har i en dansk kontekst søgt at definere, hvordan IBSE teoretisk og praktisk kan realiseres (Frisdahl, 2014). Der bliver her lagt vægt på, at undervisning til dels er funderet i, at eleverne er selvstændigt undersøgende; målet er, at *“elever kan konstruere (for dem) ny viden ved at udforske eller undersøge et problem eller et spørgsmål”* (p. 11). Den grundlæggende idé er, at eleverne bliver set som aktive medskabere af viden. Beskrivelsen af IBSE som en moderne version af Deweys oprindelige tanker om elevens

egne undersøgelser i naturfag bliver teoretisk funderet i et konstruktivistisk perspektiv. Tanken her er, at elever gennem deres egne undersøgelser konstruerer deres egen viden om verden. På baggrund af en elevdefineret problemstilling “forsøger [eleven] at løse eller besvare dette problem ved at ræsonnere, lede efter relevante kilder, observere, opstille hypoteser, samt indsamle og fortolke data igennem eksperimentelt eller teoretisk arbejde og diskussioner (p. 11). Referencen til Deweys tanker om, at eleven skal mestre en metodisk tilgang til, hvad viden er, er tydelig. Herudover synes naturfagsundervisning, der er IBSE, også i høj grad at bibringe den vision, Dewey gav udtryk for om en naturfaglig undervisning. Læringsmålet for eleverne er mindre en faktisk paratviden, end det er en forståelse for, hvordan viden om naturfænomener bliver til: Elever “lærer at bruge naturfaglig viden til validering og kritisk stillingtagen til naturfaglige problemstillinger som de bliver medieret i dagligdags sammenhænge” (Østergaard, Sillasen, Hagelskjær og Bavnhøj, 2010, p. 28). Ud over at en IBSE-tilgang i naturfag stiler imod, at elever i princippet lærer at forholde sig kritisk til, hvordan viden om natur bliver præsenteret, ligger der i IBSE-forståelsen også et argument om elevmotivation. At elever selv er med til at definere en undersøgelse eller et eksperiment, ud fra egne problemstillinger, bliver set som en motiverende faktor (Østergaard, Sillasen, Hagelskjær og Bavnhøj, 2010).

IBSE er med andre ord både en teoretisk og praktisk ramme for undervisningen i naturfag, og samtidig udstikker den også en række klare mål for, hvordan undervisningen skal gennemføres. Som ramme bliver der ikke gjort ansatser til at redegøre for, hvad indholdet kan eller skal være; men det, der er fokus, er netop en ramme, der i udmøntningen stiler mod, hvordan viden om natur bliver til.

Frisdahl (2014) giver et bud på, hvordan en IBSE-tilgang kan realiseres gennem 6F-modellens [fem] faser over for en problemstilling, der er enighed om i et klasserum. Første fase er en afklaring af elevernes *Forudsætning*. I anden fase handler det om at *Fange* elevernes interesse yderligere. Tredje fase bygger ovenpå ved at lægge op til, at eleverne skal gå ind i en *Forsøkfase*, hvor der er fokus på at omsætte ideer mv. til hypoteser og metoder til at bekræfte eller afkræfte hypoteser. Eleven er her i centrum for arbejdet. Tankerne omkring den tredje fase lægger op til, at *Forsøkfase* er en reflektiv fase, der gennemføres flere gange efter afprøvning af fx hypoteser (p. 24). I den fjerde fase er målet, at eleverne skal *Forklare* deres fund; dvs. såvel de indledende overvejelser og hypoteser, som deres fund. I femte fase er målet, at eleverne skal søge ud i andre vidensområder; dvs. de skal *Forlænge* deres fund. Den model, der er fremlagt her i kort form, bliver mulig at realisere gennem lærerens *Feedback* – kontinuerlig gennem hele processen.

To forhold er her essentielle i forhold til et elevperspektiv på undervisningen: Eleven er med til at definere en undersøgelse på baggrund af en [selvvalgt] problemstilling, og elevens valg af naturfaglig metode til at belyse problemstillingen. Endelig bliver lærerens rolle som ‘guide’ i forløbet understreget (p. 25). Netop lærerens aktive rolle, kontinuerlig feedback, kan ses som en reaktion på den konklusion, Kruse (2013) tegner på baggrund af et metastudie af IBSE-studier. Kruse peger i sin analyse og konklusion netop på, at for at en IBSE-funderet undervisning kan være effektiv i forhold til et læringsudbytte hos elever, skal elevernes undersøgende aktiviteter være lærerstøttede. Det betyder, at undersøgelser og eksperimenter for aktivitetens egen skyld mister læringsværdi, hvis den ikke bliver udfordret og støttet af læreren.

De tanker om læring, der ligger i en IBSE-undervisning, er som tidligere nævnt funderet i et konstruktivistisk læringssyn. En fuldstændig redegørelse for, hvad konstruktivisme er, og hvordan den har influeret på skolen, er ikke mulig at give inden for dette ph.d.-projekts rammer. Jeg vælger i stedet at beskrive konstruktivismens centrale ideer, som bl.a. er stærkt influeret af Piagets forståelse af læring. I forhold til at inddrage Piaget i afsnittet her har jeg været nødt til at afgrænse mit fokus på et begreb om læring forstået i en *adaptiv* proces, der indeholder delbegreberne *assimilation* og *akkommodation*. Alle tre begreber indgår i en samlet teori defineret som skemaer. Ifølge Glasersfeld, (1998) skal Piagets teori om adaptiv læring forstås som en proces, hvor *assimilation* betegner det forhold, hvor en genstand ved verden passer ind i et allerede eksisterende *skema*. I et naturfagligt fokus kan det eksemplificeres ved, at eleven i undervisningen møder et allerede kendt fænomen; fx at ferskvand overgår til fastform under 0° C. Elevens *skema*, at vand er is under 0° C, bliver udfordret, hvis man søger at nedkøle saltvand. Her bliver elevens skema om vand forstyrret. Afhængigt af saltkoncentration sænkes frysepunktet til måske minus 1° C eller minus 2° C. Elevens skema om vand og vands tilstandsformer bliver her ændret, og der bliver dannet et nyt skema, der tager højde for saltvand. Denne proces betegner Piaget som *akkommodation* (p. 17). Samlende vil *assimilation* og *akkommodation* foregå på samme tid. Akkommodation kan ikke foregå uden *assimilation*.

I et naturfagligt forløb om vand vil eleverne, altså ifølge en konstruktivistisk forståelse, tilføje flere og flere skemaer, efterhånden som eleverne bliver udfordret på andre forhold, fx ændring af lufttryk og betydning for vands faseovergange. Det er også nødvendigt i den sammenhæng at bemærke, at skemateorien har været udsat for kritik; eksempelvis fra Ausubel (1961), der agiterer for en anden læringsforståelse, der drejer om meningsfuldhed. I forhold til læring tegner Ausubel to skel. Det første skel er mellem receptiv og opdagende læring. Receptiv læring er udtryk for læring, hvor ”*hele læringsindholdet [præsenteres] for den lærende i en færdig form*” (Ausubel, 1961, p. 81). Det kunne eksempelvis være en lærebog om aerodynamik. Heroverfor står en opdagende læringsforståelse, der er kendetegnet ved ”*at det centrale læringsindhold ikke er givet på forhånd, men skal opdages af den lærende, før det på en meningsgivende måde kan internaliseres i de kognitive strukturer*” (Ausubel, 1961, p. 81). Et eksempel på det kunne være, at den lærende så at sige opdager aerodynamikkens grundprincipper ved at studere en måge eller et svævefly. Det andet skel, som Ausubel tegner, er mellem meningsfuld læring og udenadslæring. Kort fortalt ligger det primære i en meningsfuld læringsforståelse i, at læring finder sted intenderet og på en selvstændig måde, og kan kobles med ”*det den lærende allerede har tilegnet sig*” (Ausubel, 1961, p. 83). Heroverfor bliver udenadslæring beskrevet som ”*fuldstændig vilkårlige associationer (...) hvis den lærende ikke har den relevante forhåndsviden der er relevant for, at læringen kan blive meningsfuld, eller (...) som en vilkårlig række af ord*” (Ausubel, 1961, p. 84). Forskellen til Piaget er tydelig. Ausubel griber om læring som noget meningsfuldt, og som noget, der i bund og grund er uafhængigt af, hvilke aktiviteter der har medført læringen; altså om der er tale om receptiv eller opdagende læring. Krumtappen i forskellen bliver en erkendelse af, at elevens forudgående viden har betydning for, i hvilken grad læring bliver meningsfuld. Meningsfuld læring er i bund og grund årsagen til ændrede kognitive strukturer.

I relation til det opdagende læringssyn, der ligger i en IBSE-tilgang til naturfagsundervisning, er det værd at have et kritisk syn på, hvad IBSE kan, og hvad en opdagende læringsforståelse skal i naturfagsundervisningen. Hvis målet med naturfagsundervisningen er, at elever skal [ud]dannes til forstå, hvordan viden kan opstå gennem systematiserede undersøgelser, er et inquiry-perspektiv meningsfuldt. Men hvis målet er et fagligt pensum, der indeholder elementer fra 'hele' det naturvidenskabelige spektrum, bliver det en umulig opgave for skolen at tilrettelægge en undervisning, der resulterer i *opdagende* og *meningsfuld* læring, alene ud fra den utopiske tanke at flere hundredes års videnskabelige opdagelse skal kunne realiseres for alle elever i løbet af skoletiden. Dolin (2001) skriver hertil, at det er ”en central opgave for skoleundervisningen at gøre den almindelige forklarende undervisning meningsfuld” (p.20). Dolins argument beror også på, at der er dele af det naturfaglige pensum, som det i en skolesammenhæng ikke er muligt at gennemføre en opdagende undervisning ud fra – eksempelvis kan man forestille sig, at et fagligt indhold om nogle af universets mindste elementer, neutrinoer, snarere vil antage form af et receptivt forløb end et opdagende forløb.

Opsummerende giver en række teoretiske grundantagelser om læring sig udslag i, hvordan en undervisning i naturfag kan eller bør praktiseres. Et normativt mål om, at naturfagsundervisning bør have en opdagende tilgang (eksperimenter, undersøgelser og forsøg) for at være meningsfuld, er der kun delvis belæg for. Omvendt giver en opdagende undervisning, som den bl.a. kan praktiseres ud fra en IBSE-forståelse, mulighed for, at eleverne når Deweys undervisningsmål; at undervisningen skal give anledning til, at eleverne lærer, hvordan viden om verden bliver til.

Det leder videre til det efterfølgende afsnit om naturfagsdidaktik – hvor jeg søger at belyse, hvordan faget kan italesættes ud fra centrale didaktiske overvejelser over *hvad*, *hvordan* og *hvorfor*.

6.7 Naturfagsdidaktik

At der ikke er en entydig definition af, hvad naturfagsdidaktik er, bliver klart ved et blik ned over den litteratur, der beskæftiger sig med fagdidaktik. Tilsyneladende er der dog enighed om, at naturfagsdidaktikken er spændt ud omkring et fag – med et indhold (*hvad*) der er hentet fra en række naturvidenskabelige discipliner, og at *hvad-spørgsmålet* skal forholdes til en række centrale spørgsmål omkring *hvordan* og *hvorfor* (Andersen et al., 2004, Sjøberg, 2005; Sørensen, 2006).

Sørensen (2006) stiller spørgsmålet, om det er meningsgivende ”at tale om *en naturfagsdidaktik*, når naturfagene er delt op i enkeltfag?” (Sørensen, 2006, p. 54). Dermed bliver der stillet spørgsmål til, hvordan naturfag kan betragtes som et enkeltstående fagdidaktisk område, når området henter sit indhold fra tre-fire videnskabsfag. Set herudfra vil det være mere meningsgivende at tale om en række fagdidaktikker, adskilt gennem indhold, men bundet sammen i overvejelser over aktivitetskarakteren, dvs. eksperimenter, forsøg, undersøgelser og et måske særligt begrebsapparat, et naturfagligt sprog.

Sørensen (2006) anvender Kruses (2002) ”*didaktiske triangel*” til belysning af et perspektiv, hvor (fag)didaktik generelt hænger sammen med indholdet i et fag[naturfag] i en relation mellem ”de

lærende og underviseren”, og hvor relationen bliver til gennem interaktion og overvejelser over metodik – hvor form og indhold ”*afgøres i mødet mellem lærer og de lærende*” (Sørensen, 2006, p. 53). I Kruses didaktiske triangel bliver interaktionen mellem de lærende og læreren altså til det centrale for, hvad (fag)didaktik er. Det bliver en almen fagdidaktik. En naturfagsspecifik fagdidaktik bliver i det perspektiv adskilt fra andre fagdidaktikker gennem indhold og metodik.

Når indholdet – *hvad* – bliver det, der skiller, må naturfagsdidaktikkens indhold være funderet i videnskabelige discipliner [biologi, [natur]geografi og fysik/kemi]. Så for at vende tilbage til spørgsmålet om, hvorvidt der kan være en samlende naturfagsdidaktik, når indholdet netop er hentet fra tre-fire forskellige discipliner, bliver svaret ja, set ud fra hvad der er metodiske fællestræk og overvejelserne over karakteren af de aktiviteter, der foregår i undervisningen.

Sjøberg (2005) beskriver naturfagsdidaktikken som brohoved mellem de naturvidenskabelige discipliner på den ene side og en pædagogisk indsigt på den anden. Overvejelser over bl.a. indhold, struktur og begrundelse må være en refleksiv proces hos den enkelte lærer, og de klassiske spørgsmål om *hvad*, *hvorfor* og *hvordan* må ses i en relation til *hvem* – altså modtageren. I Grønland hedder det *naturfag* fra 1. til 7. klasse, mens det fra 8. til 10. klasse er opdelt i *biologi*, *naturgeografi* og *fysik/kemi*. Denne faglige indholdsfordeling i biologi, [natur]geografi og fysik/kemi er at finde i mange andre lande, og i de fleste engelsktalende lande ligger det naturvidenskabelige indhold funderet i faget *science* (Sørensen, 2006) opdelt i en klassisk tredeling af biologi [life science], geografi [earth science] og fysik/kemi [physics and chemistry].

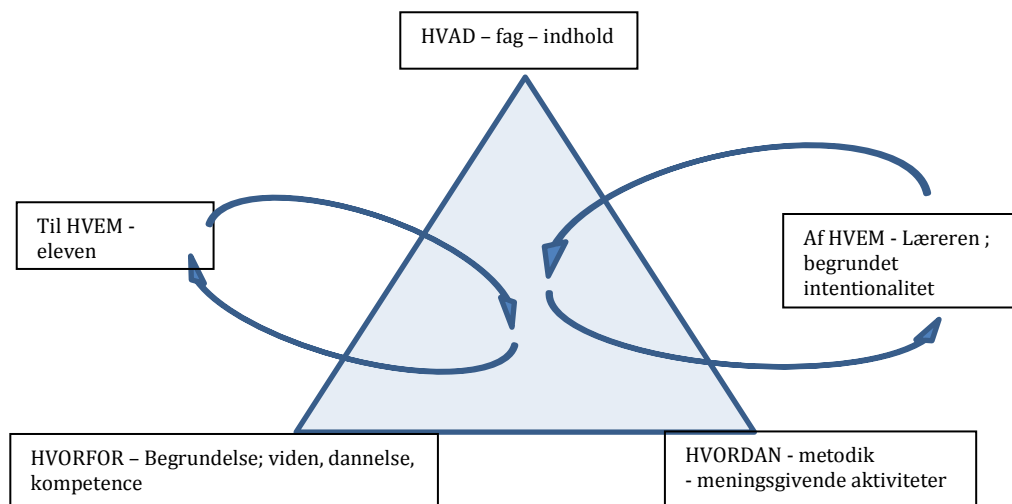
I artiklen *Naturfagsdidaktik som områdedidaktik* (Andersen et al., 2004) ligger der en erkendelse af, at naturfag som en samlende skolefagsdefinition må hente sit indhold i tre-fire naturvidenskabelige fag. Det kan ses som en bevægelse fra et indhold hentet i en generel problemstilling, til fagdidaktiske overvejelser over, hvad der konkret skal læres – fra ”*det områdedidaktiske felt til det fagdidaktiske felt*” (p. 141). Det vil sige en bevægelse fra et generelt emne på makroplan, hvor valg af indhold sker ud fra faglige overvejelser på mikroplan. En fagdidaktisk refleksion vil blandt andet skulle forholde sig til et af naturfags kendetegn – det eksperimentelle og undersøgende. Denne forståelse bliver af flere (Rocard et al., 2007; OECD, 2006; Millar & Osborne, 1998) fremhævet som værende vigtig for, at læring sker. Det at fremhæve en naturfaglig aktivitet som relevant for undervisningen mister værdi, hvis aktiviteten ikke er sat i relation til et klart defineret formål (Andersen et al., 2004), et formål, som bliver meningsgivende for eleverne.

Hodson, (2008) foreslår blandt andet, at det at lære naturfag [*learning science*] skal tage udgangspunkt i elevernes forestillinger om verden, og at en praksistilgang [*doing science*] skal være båret af elevernes nysgerrighed. *Hvorfor*-spørgsmålet bliver med en overvejelse over, hvornår noget berettiget kan erkendes som undervisning, udvidet med begrebet *intentionalitet* (Winther-Jensen, 2004). Målet for undervisning bliver fra lærerens side ”... *en formålsbestemt handling, karakteriseret ved bestræbelsen på at fremme en læren hos den anden*” (p. 15), dvs. der skal foreligge en intention hos læreren, et mål om at ville fremme en læring hos modtageren. Det gennemgående forhold i ovenstående er en ensidig forståelse af, hvad *natur* er, og hvordan viden om natur kommer ind i et læringsmiljø. Indholdsmålet og læringsmålet med naturfag er funderet i en naturvidenskabelig epistemologi og ontologi. Dette forhold er gennemgående

sundt og solidt, og det tjener et formål. Naturvidenskabens berettigelse anfægtes ikke. Men med baggrund i at forskellige lokaliteter og forskellige kulturer har forskellige opfattelser af hvad natur er, og hvad viden om natur er, savnes der i fagdidaktikkens *hvad* og *hvordan* en grundlæggende overvejelse over, hvad natur er, og hvordan elevens naturopfattelse kan bruges didaktisk i undervisningen.

Definition af en didaktik

Naturfag i Grønland spænder over biologi, naturgeografi og fysik/kemi, det er didaktikkens hvad. Det, der binder fagene sammen, er, at der i alle tre arbejdes inden for det paradigme, man kan kalde naturfaglig metode, eller naturvidenskabelig metode, det er didaktikkens hvordan. Krumtappen i en beskrivelse af et fags didaktik er et spørgsmål om *hvorfor*. Hvilke begrundelser ligger der for og i fagets indhold og i valg af metoder. Jeg har herunder (figur 5) forsøgt at illustrere de tre didaktiske spørgsmål i en model.



Figur 5: Model for naturfagsdidaktik

I modellen søger jeg herudover også at illustrere, hvordan jeg opfatter sammenhængen mellem lærer-elev-relationen og de fagdidaktiske spørgsmål, der knytter sig til faget.

Overordnet tager jeg udgangspunkt i en didaktisk trekant mellem hvad, hvordan og hvorfor – i relation til modtageren, den lærende, *eleven*, og underviseren. Men min naturfagsdidaktiske begrebsforståelse er bundet op på, at naturfagsdidaktik udtrykker mere end en formidlingsfunktion. Fagdidaktik er mere end forholdet mellem indhold, metode og begrundelse. Naturfagsdidaktikken ser jeg primært ud fra en reflektiv tilgang. Valget af fagets indhold og metode, og en begrundelse for de valg, må betragtes ud fra både et elevperspektiv, med et mål om at skabe mening for eleven, og et lærerperspektiv, med et mål om at have en intention med undervisningen. Overvejelser over indhold, metode og begrundelse i relation til modtageren må ske i en kontinuerlig reflektiv proces og være styret af en begrundet intentionalitet fra læreren. Derfor anvender jeg en didaktisk model, som er en udvidelse af den klassiske didaktiske trekant.

6.8 Situeret læring

I løbet af feltarbejdet og i den efterfølgende analyse stod det klart, at de naturfaglige læringsmiljøer mellem de tre skolecaser adskilte sig fra hinanden på flere forskellige måder.

I case et var det observerede læringsmiljø situeret omkring en undervisning primært styret af en bog, mens det observerede læringsmiljø i case to og tre i høj grad var funderet i lokale naturmiljøer. I forhold til en teoretisk forståelse af betydningen af lokalmiljøet i konkrete kontekster inddrager jeg begrebet ”situeret læring”.

Jeg interesserer mig for vilkårene for situeret læring i naturfagsundervisningen, fordi denne tilgang hjælper til at forklare, hvordan jeg ser det ”hvordan”, der er beskrevet i forhold til den didaktiske model foroven. Jeg ser i min forskning blandt andet på vilkårene for situeret læring, når jeg ser på, hvordan elevernes natursyn inddrages i den konkrete undervisning, og hvordan der på baggrund af situeret læring kan skabes en reflektiv proces i naturfagsundervisningen, når lærerne tager højde for dette.

Begrebet situeret læring udtrykker en forståelse af, at læring sker ved enkeltindividets deltagelse i sociale praksisser. Begrebet blev udviklet af Lave og Wenger i 1991, sammen med underbegrebet ”*legitim perifer deltagelse*”. Begrebet blev blandt andet anvendt til at beskrive, hvordan lærlinge hos slagtere og skræddere deltog i praksis og udviklede sig til fuldgældige deltagere. Det helt centrale heri ligger i det forhold, at læring er situeret i en konkret social kontekst. Herudover bliver læring set som afhængig af relationerne mellem deltagerne.

I den forbindelse bliver *deltagelses*aspektet vigtigt. Den lærende deltager aktivt i en konkret situation, eller en række af situationer, og den lærendes læring sker gennem deltagelse. Læring bliver dermed til i en dyade mellem den enkelte på den ene side og de rammer, der er sat op af fællesskabet, på den anden. ”*Lærlinges sociale relationer i et fællesskab ændrer sig i løbet af deres direkte deltagelse i aktiviteter; herigennem udvikles lærlingenes forståelse og kompetence.*” (Lave & Wenger, 1991, p. 80)

Men det betyder også, at den enkelte gennem deltagelse kan være med til at ændre på praksis.

Med begrebet om ”situeret læring” og ”legitim perifer deltagelse” søger Lave og Wenger (1991) i første omgang en distancering fra en mere traditionel kognitiv læringsforståelse, som blandt andet ses i en formel uddannelsessammenhæng. De hævder dermed, at læring sker overalt. Det, der har betydning for læring, er de sociale relationer situeret i en kontekst.

I forhold til læring i en formel uddannelsesinstitution bliver deltagelsesbegrebet *afgrænset* (p. 82). Det, den lærende lærer på et overordnet plan, er styret af den ramme, skolen (inkl. lovgivning) sætter. Konkret skelnes der derfor mellem en *læreplan* og en *undervisningsplan*. Undervisningsplanen er udformet ud fra lærerens syn på, ”*hvad indsigt drejer sig om*” (p.82.). Det vil sige, at det læringsmiljø, som skabes af læreren, sker ud fra en fortolkning af, hvad der skal læres. Læreplanen har derimod den lærende (eleven) i centrum.

”*Læreplanen i didaktiske situationer er derfor et resultat af deltagelsen i et specifikt praksisfællesskab, som er fremkaldt af pædagogiske relationer og af en præskriptiv opfattelse af den intenderede praksis som genstand, (...) En læreplan er i bund og grund situeret.*” (p. 82-83)

Jeg finder i Lave og Wengers (1991) teori en mulighed for først og fremmest at rammesætte elevernes naturviden i et subsistenssyn på, hvad natur er. Med henvisning tilbage til afsnittet om *natur* og om *naturviden* giver den teoretiske ramme situeret læring i legitim perifer deltagelse mulighed for at betragte elevernes læring i natur, som netop situeret i konkret naturkontekst. Det bliver et analytisk redskab til at dykke ned i, hvilke sammenhænge læring i og om natur foregår [i en grønlandsk kontekst].

I forhold til det formelle skolemiljø, som skolecasene udgør, bruger jeg begrebet om situeret læring som en ramme for at kunne beskrive betydningen af forskellige naturmiljøers forskellige muligheder i en pædagogisk og didaktisk praksis. Tanggaard (2009) beskriver netop situeret læring som ”... *et analytisk perspektiv, der i særlig grad tematiserer, hvordan en bestemt organisering af en læreproces rammesættes, hvad som kan læres, og hvilke læringsmæssige udfordringer der kan opstå*” (Tanggaard, 2009, p. 11).

6.9 Afsluttende bemærkninger og et sidste begreb

I de foregående passager, hvor jeg har bevæget mig rundt om centrale teoretiske forhold i et naturfagligt felt, synes der at fremtræde minimum to ontologier og to epistemologier. I afsnittet om, hvordan natur forstås i et inuit/arktisk perspektiv, ligger der latent en kritik af, hvordan natur i naturvidenskaben bliver set som atomiseret fra en hel virkelighed. Samtidig er der risiko for, at et naturvidenskabeligt syn på, hvad natur er, får et Inuit-syn på natur til at fremstå som fremmed for, hvordan verden forstås.

I forhold til et skole- og undervisningsperspektiv, som også er dette projekts hovedsigte, ligger der i ovenstående en mulig didaktisk udfordring. For hvis præmissen for undervisningen i Grønland er, at elever med en [Inuit]naturforståelse kommer til en undervisning, der er funderet i en naturvidenskabelig metode, er der måske grund til at forvente, at undervisningen vil blive præget af *et clash of cosmologies* (Roepstorff, 2003). For elever er der teoretisk lagt op til at denne i en skolesammenhæng bliver forceret over i en anden verden. Der er måske en grænse, der skal krydses – uanset hvor imaginær den fremtræder. Aikenhead (1996) griber først og fremmest ud efter et teoretisk grundlag om flere kulturer i klasserummet. Med hjælp fra Phelan, Davidson og Cao (1991) definerer han indledningsvis kulturer som ”*norms, values, beliefs, expectations, and conventional actions of a group*” (Aikenhead, 1996, p. 7.) Det, han her lægger op til, er en forståelse af, at der i klasserummet er flere kulturer til stede; eksempelvis på baggrund af social klasse eller køn; hvor eleverne med samme baggrund deler eksempelvis normer og værdisæt. Elever fra samme sociale klasse kan yderligere inddeles i forskellige subkulturer på baggrund af eksempelvis etnicitet eller køn.

I en undervisningsammenhæng, hvor fokus er på naturfag, bliver kulturkortet også anvendt til at beskrive, hvordan skolen som institution er repræsentant for en selvstændig. Naturfag [science] ses her som en subkultur under skolens kultur. I naturfag er der et særligt sæt af normer og værdier for, hvad viden om natur er, og hvordan den viden er opnået. For eleven betyder det, at der i naturfagsundervisningen er en kultur, der muligvis ‘kolliderer’ med elevens egen kultur og subkultur. Elevens forestilling om, hvad naturfag og naturvidenskab er, er påvirket af ”*powerful subgroups that influence students’ understanding about science: the family, peers, the school, the mass media and the physical, social, and economic environment*” (p. 8). Med andre ord er elevens ide om, hvad naturfag/naturvidenskab er, ikke udelukkende åben for skolens undervisning i faget. Den naturvidenskabskultur, som skolen repræsenterer, er udfordret af,

hvordan elever påvirkes af det omgivende samfund. Det, der er budskabet hos Aikenhead, er, at eleven skal lære at navigere mellem de forskellige forestillinger om, hvad naturvidenskab er. Eleven skal krydse grænser. Ud fra en afgrænsning om naturfag som en særlig subkultur inden for skolens kultur kunne man fristes til at udfordre denne forståelse ved yderligere at vende tilbage til Sørensen (2006), der agiterer for flere fagdidaktikker inden under paraplyen naturfag. Det giver teoretisk mulighed for at betragte de specifikke faggrene, biologi, [natur]geografi og fysik/kemi og astronomi, som repræsentanter for hver sin subkultur. Der er inden for hvert afgrænsede fagområde tale om forskellige normer og værdier.

For at vende tilbage til det 'sammenstød', der muligvis kan opstå i mødet mellem en elev fra en subkultur og så skolens naturfag, fremhæver Aikenhead (1996), ved hjælp af Giroux (1992, (2005, 2. udg), at eleven er nødt til at krydse en grænse – *border crossing*. Et centralt afsæt for Giroux' 'grænse'-pædagogik er en forståelse "of how the relationship between power and knowledge works as both the practice of representation and the representation of practice to secure particular forms of authority" (p. 21). Ideen er altså, at forholdet mellem magt og viden er afgørende for en bestemt autoritet og besiddes af en dominerende kultur. Giroux' grænsepædagogik drejer sig om, at elever skal oplæres i at forstå de kulturer, der er i spil, for at de kritisk skal agere og deltage i et samfund. Et forhold, der har været afgørende for Giroux' grænsepædagogik, er, at den er udviklet i et multietnisk samfund (USA), med særlig øje for de kulturelle konflikter der opstår mellem forskellige etniske og religiøse grupperinger. Eksempelvis skriver han "students should be given the opportunity to engage in systematic analyses of the ways in which the dominant culture creates borders saturated in terror, inequality and forced exclusions" (Giroux, 1992, (2005, 2. udg, p. 25). I relation til den differentiering, der tegnes af Aikenhead, kommer skolens naturfag i forhold til ovenstående til at fremstå som den *dominerende* kultur over for den subkultur, som eleven kommer til skolen med. Der er altså en *grænse*, der skal passeres. I den forståelse bliver det lærerens opgave at sikre, at eleven passerer grænsen så let som muligt. Lidt normativt kan man spekulere på, at for at det skal kunne realiseres, betinger det, at læreren er bevidst om, at der er en grænse, at læreren er fagligt stærk og har en pædagogisk og didaktisk forståelse; eller for at citere Shulman, (1986) – har *pedagogical content knowledge*.

Udgangspunktet for at passere grænsen bliver altså den bagage, eleven kommer til skolen med. Costa (1995) har identificeret fem typer af elevkulturer, der har betydning for, hvor let eller svært de kan tilgå naturfagsundervisning. De fem typer fordeler sig over et kontinuum fra de elever, der let træder ind på naturfagets arena, til de elever, hvor det er umuligt: Let adgang: "Potential scientists: worlds of family and friends are congruent with worlds of both school and science." Umuligt: "Inside outsiders: Worlds of family and friends are irreconcilable with world of school, but are potentially compatible with world of science" (p. 316). Det, Costa (1996) beskriver, er, hvordan forhindringer for eleven deltagelse i naturfag aftegnes i elevens sociale og kulturelle ophav.

I forhold til den præmis at elever med en Inuit-baggrund muligvis har et særligt sæt af normer og værdier, vil naturfagsundervisningen komme til at fremstå som en mulig eksistentiel udfordring:

when the culture of science is generally at odds with a pupil's life-world, science instruction will tend to disrupt the pupil's worldview by trying to force that pupil to abandon or marginalise his or her life-world concepts and reconstruct in their place new (scientific) ways of conceptualizing. (Jegade & Aikenhead, 1999, p. 3)

Ifølge Jegede og Aikenhead kommer undervisningen dermed til at repræsentere et magtforhold. I forhold til Inuit [Indigenous] syn på natur kan en forcering ind i et naturvidenskabeligt paradigme i yderste konsekvens medføre social udskillelse, eller at eleven benytter sig af Fatima's rules (Larson, 1995) for at komme gennem undervisningen, men uden egentlig at have forstået det.

Den pædagogiske opgave, der ligger i skolen i de kulturmøder, der er mellem undervisningen generelt, naturfagsundervisningen og forskellige elevers sociale og kulturelle baggrunde, er at hjælpe eleverne med krydse grænser mellem kulturer – *border crossings*.

Jegede og Aikenhead (1999) identificerer læreren som kulturmægler – ”*culture broker*” (p. 11). Ifølge forfatterne er det læreren, der ved at anerkende og italesætte kulturelle forskelligheder mellem naturvidenskab på den ene side og elevernes hjemmekultur på den anden side er den fremmeste agent til hjælpe eleverne. Jegede og Aikenhead (1999) bruger metaforen *guide* til at illustrere den opgave, læreren har.

Afslutningsvis søger jeg at udfordre begrebet *border crossings*, i og med at det for mig også aftegner en begrænsning. Begrebet søger i sin oprindelige udlægning hos Giroux (1992, 2005) en emancipation hos elever fra minoritetsgrupper. Elever skal hjælpes ‘over på den anden side’; de skal gøres bevidste om andre kulturer, og den eller de dominerende kulturer skal give rum for andre forståelser af, hvad viden er. Umiddelbart mener jeg, det vil give større mening at forstå elevers [alle menneskers] handlen i forskellige kulturelle sammenhænge, og erkendelse af forskellige kulturer, inklusive en naturvidenskabelig kultur, som en hybriditet. Forstået sådan, at viden om, hvad natur er, eller forståelse af, at skolen er én af flere kulturer, ikke er et spørgsmål om enten-eller, men måske snarere et spørgsmål om erkendelse af sameksisterende kulturer.

Kapitel 7 Empiri og indledende tematisk analyse

I dette kapitel præsenteres det empiriske grundlag for projektet. Projektet er baseret på undersøgelse af tre folkeskolecases. Det empiriske materiale er indsamlet ved forskellige metoder, som beskrevet i metodekapitlet, herunder observation, interviews, spørgeskemaundersøgelse mv. I kapitlet her foretager jeg en deskriptiv præsentation af de tre cases. Yderligere præsenterer jeg de primære fund, der er opstået på baggrund af en tematisk analyse (Bryman 2012; Ryan & Bernard 2003).

Folkeskolecases

De tre cases indledes med en beskrivelse af skolens indlejring i den lokale naturgeografi. Herefter præsenteres en karakteristik af skolen, elevpopulation, lærerstab og lærerressourcer i forhold til naturfag. De tre cases giver hver især en vinkel på, hvad naturfagsundervisningen er i Grønland. Den første case følger flere forskellige klasser i en kort periode for at få et generelt overblik over, hvordan undervisning i naturfag praktiseres. De to efterfølgende cases følger konkrete undervisningsforløb, der begge er fokuseret på inddragelse af skolens naturomgivelser, men med hver sit didaktiske mål. Fælles for de tre folkeskolecases er, at forskningsfokus er på *undervisning*.

Jeg har været interesseret i at beskrive, om og hvordan elevernes natursyn bliver en del af undervisningen. Jeg ser på, *hvordan* undervisningen foregår, samt *hvordan og under hvilke forhold* elever oplever, at undervisningen i naturfag giver mening. Herudover har jeg været optaget af at belyse læreres oplevelse af faget. Hvilke udfordringer står lærerne med i dagligdagen, hvordan forholder de sig til den sproglige udfordring, grønlandsk udgør i naturfagsundervisningen, og hvilke tanker gør de sig om betydningen af 'natur' og praktiske eksperimentelle aktiviteter i naturfagsundervisningen?

I de sidste to skolecases, der omhandler konkrete undervisningsforløb, er fokus endvidere rettet på den kontekst, forløbene er indlejret i – de naturgeografiske omgivelser. Væsentlige resultater fra undersøgelserne er i vid udstrækning søgt trianguleret med to eller flere kilder; observation, interviews og/eller spørgeskema.

I løbet af projektperioden har kontakten til, og min fysiske tilstedeværelse på skolerne varieret. Logistik, transporttid og økonomi har afgrænset min tilstedeværelse på de to nordligste skoler til afgrænsede feltarbejdsperioder. Sekundært har jeg benyttet mig af e-mails, telefoninterviews og fax for at udvide det empiriske grundlag. I forbindelse med feltarbejdet ved skolen i Nuuk havde jeg mulighed for at følge et længere undervisningsforløb, samt at besøge skolen og klassen i andre sammenhænge.

Fælles for alle gennemførte interviews var en indledning, hvor jeg orienterede kort om projektet, og at interviews ville blive optaget til senere transskription. Specifikt for interviews med elever havde jeg i ugerne op til min ankomst på skolerne fremsendt brev til elevernes forældre og her spurgt om tilladelse til at interviewe deres børn. Ud fra de tilladelser, jeg havde modtaget ved ankomst til skolen, udvalgte jeg med hjælp fra læreren elever til interviews.

7.1 Første skolecase

To uger og fem eksempler på naturfagsundervisning

I casen, der præsenteres her, søger jeg indledningsvis at belyse generelle forhold omkring naturfagsundervisning på en skole i det nordlige Grønland. Det gælder blandt andet timetildeling, lærerkræfter og materialer til undervisning. Casens primære forskningsmål er dog at beskrive fem specifikke og enkeltstående lektioner i naturfagsundervisning. Herigennem ønsker jeg at give et indblik i, hvad der kendetegner naturfagsundervisningen, når den realiseres i enkeltstående lektioner. I casen er der observeret undervisning i en 7. klasse (elektricitet – to lektioner), 8. klasse (biologi – fotosyntese), 8. klasse (fysik – tryk) og en 9. klasse (naturgeografi).

Efterfølgende perspektiverer jeg de observerede lektioner over i læreres og elevers mere generelle oplevelse af undervisning. Blandt andet spørger jeg ind til lærernes brug af fagets læringsmål. Jeg trækker her primært på fokusgruppeinterviews med lærere og elever, samt et åbent spørgeskema til elever i 7. og 8. klasse. I spørgeskemaet har jeg på både grønlandsk og dansk spurgt ind til deres oplevelse af, hvad der sker i naturfagsundervisningen, samt deres oplevelse af natur.

Geografisk kontekst

Konteksten for studiets første skolecase er en skole nord for Polarcirklen. Skolen ligger i en middelstor by på Grønlands vestkyst. Byens nordlige placering betyder meget store årstidsvariationer; en forholdsvis kort sommer præget af en periode på godt to måneder med midnatssol og en lang vinterperiode, der er præget af lidt over en måneds polarnat.

Byens største beskæftigelsesområde er fiskeri og oparbejdning af fisk målrettet eksport. Byen ligger i Grønlands hundeslædedistrikt, og hundeslæden er i størstedelen af vinterperioden synlig i byens omgivelser. Dog har et stadigt varmere klima i de senere år betydet mindre is på fjorden og ændrede sneforhold. Hvor hundeslæde tidligere har været vidt udbredt ved fiskeri- og fangstaktiviteter, synes brugen nu i højere grad at være rettet mod fritids- og turismeaktiviteter.

Skolen

Skolen er tosporet fra 1. til og med 10. klasse, har en lærerstab på omkring 50 og en ledelse bestående af inspektør, viceinspektør og afdelingsledere for de tre trin; yngstetrin fra 1. til 3. klasse, mellemtrin fra 4. til 7. klasse og ældstetrin fra 8. til og med 10. klasse. Skolen har en fast stab af primært lokale lærere. Derudover er der enkelte udefrakommende lærere, primært fra Danmark, som er på skolen i kortere eller længere perioder, som oftest omkring tre år.¹⁵

¹⁵ Efter samtale med en afdelingsleder i foråret 2012.

Elevgruppen på skolen

De fleste af eleverne i de observerede lektioner talte primært grønlandsk, men en mindre del af eleverne talte også dansk. Alle de dansktalende elever er tosprogede, og jeg oplevede, at de af og til slog over i dansk, når jeg var i nærheden. De elever, jeg havde mulighed for at interviewe, gav udtryk for en fritid præget af fritidsaktiviteter, hvor sport som fodbold, håndbold og taekwondo spiller en stor rolle. Herudover er den lokale fangst- og jagtkultur til stede i enkelte elevers bevidsthed om livet uden for skolen. De få elever nævner eksempelvis jagt på ryper, hare og rensdyr som aktiviteter, de beskæftiger sig med uden for skoletiden. Interviewene med eleverne om deres fritid og deres syn på jagt og fangst giver ikke et fuldstændig klart billede af betydningen af jagt og fangst. Umiddelbart synes fritidsaktiviteter som sport eller fritidsarbejde hos alle elever at veje tungere end deltagelse i fangstaktiviteter.

Lærerne på skolen giver udtryk for, at en stor del af eleverne kommer fra socialt tunge hjem. Blandt andet giver de udtryk for, at en del forældre ikke er stand til at give eleverne den sociale støtte, de har behov for, for at kunne deltage i skolen. Læreren Mikala beskriver fx elever, der ikke kommer op om morgenen, og at det skaber uro i timerne. Lærerne kæder det sammen med den viden, de har om elevernes sociale baggrund.

I samme interview spørger jeg ind til læreres oplevelse af, hvordan elever bruger naturen. En lærer mener bl.a., at det er få elever, der går på fangst, de fleste spiller fodbold inde i byen om sommeren. Mikala er mere konkret mht. *elevernes forhold til [den omgivende] natur – det er et sted fem kilometer ude fra byen, hvor de steger kød om sommeren*. Hun ser elevernes bykultur som en udfordring for undervisningen – og den viden, de dog trods alt får, er bedre end ingenting.

Naturfagsundervisningen

På skolen bliver undervisningen i naturfag varetaget af 20 forskellige lærere. Otte af lærerne har en naturfaglig linjefagsbaggrund (2012-2016). En væsentlig årsag til, at linjefagsuddannede ikke varetager al undervisningen i naturfag, er et udslag af lokal planlægning og et strukturmål om, at lærere kun underviser på ét trin. Det betyder, at lærere som oftest underviser i flere andre fag end deres linjefag. Enkelte lærere oplever slet ikke at have undervisningstid i deres linjefag. På skolen her varetages al naturfagsundervisning i ældstetrinnet af lærere med et linjefag i et eller flere af de naturfaglige linjefag. På mellemtrinnet er der en naturfaglig dækning på omkring 50 %. I skolens yngstetrin har ingen af lærerne en linjefagsbaggrund i naturfag. Skolens viceinspektør er uddannet fysik/kemilærer og giver udtryk for en høj prioritering af faget på skolen.

Lærere savner et naturfagligt samarbejde på tværs af de afdelinger, som skolen er inddelt i. På skolen her blev der i skoleåret 2012-2013 på yngstetrinnet tildelt en ugentlig lektion, i mellemtrinnet to ugentlige lektioner, og i ældstetrinnet to ugentlige lektioner i fysik/kemi og en lektion i biologi og en lektion i naturgeografi.

De ugentlige og kontinuertlige lektioner i naturfag i yngste- og mellemtrinnet, og i biologi, naturgeografi og fysik/kemi i ældstetrinnet, bliver ofte afbrudt af andre aktiviteter, der går på tværs af klasser og trin. Mikala siger fx: *Skolen skal gennem rigtig mange forskellige emneuger mv. i begyndelsen af skoleåret. I august er der motionsløb, forældremøder, forældreinfo, lejrture for 8., 9. og 10. klasse, emnevalg for 10. klasse, kulturuge og efterårsferie, projektuge for 8. og 9. klasserne*. (Januar 2016). Læreren oplever afbrudt undervisning bekræftes af andre lærere. Lærerne giver udtryk for, at de mange afbrud i undervisningen er uheldig.

Rammer for undervisningen

Undervisningen i biologi, naturgeografi og fysik/kemi på ældstetrinnet, og delvis også naturfag på mellemtrinnet, foregår i skolens naturfagslokale og i skolens fysik/kemilokale. Begge lokaler råder over en omfattende samling af remedier til undervisningen, måleinstrumenter af forskellige karakter og indtil flere bogsystemer, der dækker undervisningsindholdet fra midten af mellemtrinnet til og med 10. klasse. Lærerne fortæller, at de bruger læringsmålene i begyndelsen af skoleåret, når de planlægger et semester ad gangen.

Bogsystemerne til naturfag (yngste- og mellemtrin) og biologi/naturgeografi (ældstetrin) er stort set alle udgivet tosproget. I fysik/kemi-undervisningen forefindes kun et bogsystem, der er udgivet på grønlandsk; en grønlandsk versionering af det danske bogsystem 'Ny fysik/kemi' [Fysik/kemii Nutaaq] (Flensted-Jensen, Hanghøj, & Thomsen, 1999). I fysik/kemi-undervisningen inddrages ofte de dansksprogede bogsystemer 'Prisma' (Lütken & Sønderup, 2007) eller 'Kosmos' (Henriksen & Both, 2012), da lærere giver udtryk for, at den grønlandske version af Ny fysik/kemi indeholder mange sproglige fejl. De indeholder faglige begreber på grønlandsk, der ifølge lærerne ikke giver mening.

Lærerne giver udtryk for, at den tidsramme, de har fået til at gennemføre undervisningen, er for lidt. Bl.a. fordi megen undervisning bliver aflyst eller placeres i temauger, uden at de er sikre på, at de når læringsmålene. Mikala, der underviser i ældstetrinnet, fortæller, at der med en time biologi og en time naturgeografi om ugen ikke er tid til at lave spændende og undersøgende undervisning og komme ud i naturen, fordi eleverne skal til prøve i fagene, og for at de kan nå at komme gennem alle emnerne i læringsmålene bliver undervisningen meget teoretisk: *Der har ikke været tid til at gå ud. Proven har fyldt meget. Vi undersøger på internettet.* Elevernes undersøgende arbejde i biologi og naturgeografi er fokuseret omkring søgninger på internettet.

Gennemført indsamling af empiri

I foråret 2012 tilbragte jeg 14 dage (10 arbejdsdage) på skolen, hvor jeg fik mulighed for at følge undervisningen i naturfag i flere forskellige klasser. Mit mål var så vidt muligt at følge og observere undervisning primært i 7. og 8. klasse. Pga. sygdom i lærerstaben, og aflysning af timer på grund af andre klasseaktiviteter, udvidede jeg i perioden min indsamling af empiri til også at indbefatte observation af naturgeografiundervisning i en 9. klasse. Sammenlagt gav opholdet mig dermed mulighed for at observere naturfagsundervisning i en 7. klasse, biologi og fysik/kemi i en 8. klasse og naturgeografi i en 9. klasse. I løbet af observationerne antog jeg forskellige positioner (Gold, 1958; Bryman, 2012), primært som minimalt deltagende observatør, og også som deltagende observatør, hvor jeg af og til spurgte ind til, hvad der skete i konkret undervisning.

Læreren Birthe¹⁶, der underviser i naturfag i 7. klassen, er uddannet lærer i natur/teknik fra et lærerseminarium i Danmark. Hun har på observationstidspunktet været i byen i godt fire

¹⁶ Navnet er pseudonym. Samtlige informanter er blevet anonymiseret.

måneder. Vikaren Maren, der underviser i biologi i en 8. klasse, har to år tidligere afsluttet GU, og har siden da bl.a. arbejdet som vikar på skolen. Hun har på observationstidspunktet haft fast skema i godt fem måneder. Hun er født og opvokset i byen. Læreren Mikala er uddannet lærer i fysik/kemi fra den decentrale læreruddannelse i Grønland godt fire år før observationstidspunktet.

I min observation af undervisningen havde jeg fokus på, hvilke aktiviteter der foregik i klassen, hvilket sprog undervisningen foregik på, og herunder hvordan der blev arbejdet med det naturfaglige sprog – på grønlandsk og/eller dansk. Ud over observation i klasserummet gennemførte jeg to fokusgruppeinterviews med to grupper af elever, fra 8. (n=5) og 9. (n=3) klasse. Målet med de to fokusgruppeinterviews var at belyse elevernes holdning til og mening om undervisningen i naturfag, samt forsøge at få et indblik i, hvilken betydning de tillægger den omgivende natur.

Omtrent midtvejs under opholdet på skolen gennemførte jeg et fokusgruppeinterview med tre naturfagslærere. To er uddannet fra det grønlandske lærerseminarium Ilinniarfissuaq og en fra et dansk lærerseminarium. De to grønlandskuddannede lærere er lokale og har flere års undervisningserfaring. Den danske lærer har på interviewtidspunktet opholdt sig i Grønland i fire måneder. Temaerne for fokusgruppeinterviewet med lærerne var deres syn på undervisning samt de udfordringer, de møder i forbindelse med undervisning, herunder blandt andet de sproglige udfordringer.

Eksempler på klasserumsbaseret naturfagsundervisning

A) naturfag i 7. klasse, 1

Klassen bliver undervist af en uddannet naturfagslærer fra Danmark. Hun har på observationstidspunktet været på skolen i fem måneder og virker glad for skolen og arbejdet. Læreren oplever nogle tydelige udfordringer i sit arbejde, der bunder i den sprogforskel, hun oplever mellem hende og eleverne. Hun taler ikke grønlandsk, og elevernes beherskelse af dansk er begrænset. Hun har i længere tid benyttet bogen *Nukik – Energi* (Steen, 2008) som fundament for det faglige indhold i klassen. Som sådan har eleverne dermed ikke indflydelse på, hvad de skal arbejde med, efter at bogen er blevet præsenteret for dem. Under den første observationsperiode på 45 minutter var eleverne placeret i grupper inde i klasselokalet, hvor de arbejdede med fire sider i grundbogen om, hvordan elektricitet fremstilles i Grønland, og de tilsvarende sider i arbejdsbogen. Bogen fremstår med både grønlandsk og dansk tekst, og som læreren siger, giver det mulighed for, at hun kan være med:

”Jeg bruger meget de naturfagsbøger, der er dernede, for der står der på den ene side på dansk – til mig, og på den anden side på grønlandsk, det bliver rigtig meget bogundervisning, i og med at det, jeg står og snakker om oppe på tavlen, det mister jeg hele klassen på, det kan de slet ikke koncentrere sig om, så det bliver sådan noget med, at vi sidder og læser i bøgerne i grupper, for det meste ...” (Birthe, Case 1)

Hendes didaktiske overvejelse over undervisningens form er bundet op på en sproglig forskellighed og på, at hun har reflekteret over, hvilke muligheder og begrænsninger den sproglige forskellighed har givet undervisningen. Den store udfordring, læreren står med her,

er, at hun er usikker på, hvad eleverne skriver. På grund af den sproglige forskel bliver der ikke fulgt op på elevernes skriftlige arbejde.

De 45 minutters undervisning forløb relativt roligt, efter at den indledende uro var overstået. Elevernes angrebsvinkler på opgaven tyder på, at de har prøvet det før. De fleste går i gang med at læse siderne, enkelte elever skal have hjælp – læreren forsøger at hjælpe så godt hun kan, med de sproglige ressourcer hun har. En gruppe af drenge er urolige, og læreren bruger en del tid på at få dem i gang med læse i bogen. Det er tydeligt, at et par af drengene har problemer med at læse – det går langsomt, og de spørger ofte om hjælp hos en af de andre.

I det efterfølgende arbejde med opgavebogen er eleverne en smule mere uopmærksomme – en del uro opstår rundt om i klassen. Læreren forsøger at sørge for, at de fleste elever kommer videre med de skriftlige opgaver i opgavebogen. Gruppen af drenge bliver ikke helt færdige med hverken læsningen eller løsningen af opgaver i opgavebogen.

Læreren lægger op til, at det næste, de skal arbejde med, er elektricitet på et mere praktisk undersøgende plan. Jeg spørger, om eleverne skal forberede sig til næste time, hvor de skal arbejde med elektricitet, altså om eleverne skal læse noget, hvortil hun svarer nej, med den begrundelse at de ikke gør det alligevel.

B) naturfag i 7. klasse, 2

I den anden observation i naturfag i 7. klassen har undervisningen et mere undersøgende indhold. Forud for undervisningen har læreren Birthe, med hjælp fra en kollega, fundet nogle små el-kasser frem. Det er el-kasser, som er udviklet til folkeskolen i Grønland af undervisningsmiddelforlaget Ilinniussiorfik. Læreren inddeler eleverne i to- og tre-mandsgrupper. Indholdsmålet for undervisningen er ikke elevernes arbejdsbøger. Målet er, at de nu gennem et selvstændigt arbejde får mulighed for at undersøge et fænomen, elektricitet. Birthe introducerer elkassen, der blandt andet indeholder pærer, ledninger, krokodillenæb, batterier, en lille el-motor, en propel og fatninger.

Hun giver eleverne et par relativt enkle opgaver; eleverne skal få en pære til at lyse og en propel til at dreje rundt, og ellers er målet, at de skal se, hvad de kan få ud af kassen.

Under observationen følger jeg to tomandsgrupper, der har valgt at arbejde med el-kassen ved et bord ude i gangen. I klassen, hvor de andre elever sidder, er der forholdsvis megen uro i begyndelsen, og læreren arbejder intenst på at få skabt ro, for at eleverne kan gå i gang med den stillede opgave.

På gangen forløber elevernes samtale omkring el-kassen på grønlandsk, og en smule forsagt. Den ene gruppe er en ren pigegruppe, mens den anden er blandet, en pige og en dreng. Den rene pigegruppe er fra begyndelsen lidt tvivlende, fra mit observationspunkt ser de ud til at famle. Opgaven fra lærerens side har været fri – der er ikke blevet givet instruktion i, hvad og hvordan de skal få pæren til at lyse. Den meget løse opgave ser umiddelbart ud til at være et problem for pigerne, men efter at de har fået åbnet el-kassen, er de hurtigt i gang med at få fundet batterier, ledninger, motor og propel frem, og begynder at prøve sig frem. De er dog usikre på, hvordan ledningerne skal forbindes – til +pol og –pol, og hvordan kontakten skal monteres. Her blander drengen fra nabogruppen sig,

”drengen fra den anden gruppe kigger på dem og siger ’naah – ajorpoq, takuuk’ [det er forkert, se her], og så flytter han den ene ledning til den anden ende af kontakten. Den ene pige anslår kontakten, og motoren, der er tilsluttet, kører med propellen.” (observation, 7. klasse)

Drengen observerer sine klassekammeraters udfordringer med at få motoren til at køre rundt, og antager en guiderolle – han viser dem et princip for, hvordan det elektriske kredsløb skal sættes op for at ’virke’.

Resultatet heraf bliver, at pigerne nu kan forsøge sig med at tilslutte pærer til kredsløbet, og de kommer igennem flere af de muligheder, el-kassen tilbyder. Drengen og pigen i den gruppe har parallelt med den rene pigegruppe arbejdet sig gennem en række komplekse kredsløbsopstillinger. Begge grupper har gennem forløbet været mere optaget af at udtænke sindrige kredsløbsopstillinger, end af at notere ned på det svarark, læreren havde udleveret ved timens begyndelse. Kun enkelte svar bliver noteret, blandt andet forsøger pigegruppen at tegne diagrammet over kredsløbet med motoren.

Eleverne har under det meste af lektionen på de 45 minutter været dybt optagede af el-kassen og de muligheder, den har givet for at eksperimentere og prøve sig frem. Smil og en god stemning har præget timen.

Da jeg spørger eleverne, hvad de synes om naturfag, om det, de laver nu (el-kassen), får jeg et smil fra pigerne, de synes det er sjovt, en svarer *”man skal lære noget, bruge hjernen”*. Ved et spørgsmål til pigegruppen om, hvad der fik motoren til at køre, svarede pige 1 *”energi”* og *”elektricitet”*, og ved et opfølgende spørgsmål om, hvor elektriciteten kommer fra, sagde hun først *”lyn”*. Jeg spurgte ind til, hvad hun mente, om hun kunne forklare det lidt nærmere. Pige 2 fandt bogen *Nukik/Energi* (Steen, 2008) frem og slog op på siden med overskriften *’Er du elektrisk?’ (side 18)*. Jeg spørger videre ind til, om det nu også er sandt, at elektriciteten kommer fra et lyn, hvortil hun korrigerer *”Naamik, nu er det Nukissiorfiit¹⁷, de bruger olie”*, og at elektriciteten, der får deres motor til at køre rundt, kommer fra et batteri.

Undervisningen, med den tilnærmelsesvis frie eksperimenterende opgave eleverne fik stillet, viste sig at være en positiv ny undervisningsaktivitet for eleverne. Eleverne kommenterede under observationen, at det at forholde sig undersøgende og eksperimenterende til indholdet er en ny måde at gøre det på. Eleverne gav udtryk for, at det, de plejer at lave, er at læse i en bog; samme oplevelse, som også læreren gav udtryk for.

C) Biologi i en 8. klasse – fotosyntese

På det tidspunkt jeg kommer ind i klassen, er læreren, der er vikar, ved at afslutte et forløb om fotosyntese. Lektionen, jeg observerer, er en dobbeltlektion på 90 minutter. På elevernes skema står der både biologi og naturgeografi, men læreren giver udtryk for, at i 8. klasse har de kun biologi: *”De har også bøger med Geotopit [Geotoper], men vi har ikke haft dem endnu. Det er kun 9. klasserne, der har dem. 8. klasserne har kun biologik.”* (fra interview med vikaren Maren)

¹⁷ Nukissiorfiit er det nationale grønlandske elektricitets- og vandforsyningsselskab.

Marens udsagn om fordeling af bøger til henholdsvis 8. og 9. klasse kan tolkes som en fordeling af fag på klassetrin: Der undervises i biologi i 8. klasse og i naturgeografi i 9. klasse. Det er en fordeling af undervisningstiden, der åbner for, at længere to-lektioners-forløb kan gennemføres. Samtidig åbner Marens udsagn også for en tolkning, der beskriver en undervisning, der er styret af, hvilke bøger der er til rådighed – frem for at læringsmålene er styrende. Den sidste tolkning bliver delvis bekræftet, da jeg senere spørger ind til hendes kendskab til netop læringsmålene. Lærervikaren giver her udtryk for, at hun ikke har kendskab til dem. Hun er ikke blevet præsenteret for dem, men har alene fået vejledning af skolens ledelse og fagvejleder i, hvilke bøger hun skal bruge.

I timen, hvor hun er ved at afslutte forløbet om fotosyntese, bliver eleverne prøvet i det faglige indhold, de har været igennem i løbet af de seneste tre uger, dvs. tre dobbeltlektioner. Læreren har god kontakt til eleverne, og der er en rolig atmosfære mellem lærer og elever. Hun udleverer et A4-ark med 12 spørgsmål om fotosyntesen, eksempelvis ”Hvad har planten brug for?” Eleverne får at vide, at spørgsmålene skal besvares uden brug af hjælpemidler, hun nævner specifikt *atuakkat* [bøgerne] og *hæfti* [elevernes hæfte – danske ord og begreber bliver ofte inddraget ved at tilføje et - i].

Eleverne imellem er der stor faglig forskel. Det bliver synligt ved, hvor lang tid de bruger på at besvare spørgsmålene. De første to elever (en pige og en dreng) er færdige efter 25 minutter, mens to drenge efter 45 minutter stadigvæk kun har besvaret to spørgsmål. Læreren yder dog sporadisk hjælp til de elever, der har behov for det. De elever, der er færdige, bliver bedt om at arbejde videre og løse opgaver i bogsystemet ’Grønland og Verden’, der er udarbejdet omkring skoleatlasset af samme navn. Her bruger to drenge 35 minutter på at småsnakke om atlassets sidste to sider, hvor verdens flag er afbildet.

Tredive minutter før officiel ringetid til dagens store frikvarterspase giver læreren eleverne lov til at finde deres madpakker frem. Da jeg spørger ind til, om de i forbindelse med forløbet om fotosyntesen har arbejdet dybere med en eventuel undersøgende tilgang, eller om hun har haft eleverne med i naturfagslokalet, giver hun udtryk for, at hun aldrig er blevet introduceret til naturfagslokalet: ”*Nej, jeg ved ikke, hvordan jeg skulle bruge det*” (Interview med Marens).

D) Naturgeografi i en 9. klasse

Læreren Mikala er uddannet fra den decentrale læreruddannelse, med linjefag i bl.a. fysik og kemi. I naturgeografielektionen, hvor jeg kommer ind i klassen sammen med læreren, har eleverne i længere tid arbejdet med bogen Nunarsuaq avatitsinniittoq/Verden Omkring Os (Hjarsen, 2008). Bogen er i udgangspunktet skrevet med læringsmålene for mellemtrinnet i sigte. Bogen er bygget op omkring en række naturgeografiske temaer, fx klimaplantebælter, hvortil der i den medfølgende opgavebog er defineret en række lukkede opgaver, eksempelvis en indsættelsesopgave, hvor eleverne bliver bedt om at indsætte/tegne flag på udvalgte lande.

Læreren virker meget åben over for eleverne; hun er aktivt opsøgende i begyndelsen af timen, hun indgår i en direkte dialog med grupperne, og hun noterer ned, hvor langt de er kommet i arbejdsbøgerne. Resten af dobbeltlektionen på 90 minutter tilbringer eleverne med at læse i

grundbogen og besvare spørgsmålene i arbejdshæftet. De fleste grupper vælger at placere sig forskellige steder på skolens område. En gruppe vælger at blive inde i klassen og arbejder tilsyneladende ihærdigt med at besvare spørgsmål om klima- og plantebælter.

”Ud mod døren sidder en stærk elevgruppe: to drenge og en pige. Pigen tager sin iPhone 4 frem og finder en atlasapplikation frem, for at finde hjælp til den opgave, hvor de skal definere ti lande, der ligger i den tropiske klimazone.”

(Observation, naturgeografi, 9. klasse)



Eleverne synes optaget af arbejdet, men det bærer præg af at være noget, der bare skal overstås. På nær enkelte elever synes de fleste at være apatiske. Jeg spørger læreren, hvorfor eleverne arbejder med en bog, der er skrevet til mellemtrinnet, når de nu går i ældstetrinnet og muligvis skal til afgangsprøve i faget et år senere. Bogen har eleverne selv valgt. *”De fik mulighed for at vælge mellem flere forskellige systemer (bøger), og eleverne valgte ’Verden Omkring Os’, for de syntes, den var mest spændende.”*

Med andre ord har læreren overdraget valget af undervisningsmateriale til eleverne. Elevernes holdning til, at materialet er *spændende*, bliver dog til dels modsagt i et elevinterview, hvor eleven Bo udtrykker sig om den konkrete bog:

LP: *Nu var jeg inde i 9. klasse, der har jeg været inde og se; I arbejder med en bog, der hedder ’Verden omkring os’ – er det ikke rigtigt?*

Bo: *Jo*

LP: *Hvad synes I om den bog?*

Bo: *Den er midt imellem, den er god og dårlig.*

LP: *Hvad er godt ved den? [intet svar]*

LP: *Hvad lavede I, før I fik den?*

Bo: *Jeg ved det ikke, jeg kom hertil, mens de lavede den der.*

LP: *Hvor kom du fra?*

Bo: *Nuuk.*

LP: *Hvor lang tid har du boet i byen?*

BO: *Lidt over et halvt år.*

LP: *Kan du huske, hvad I lavede, før I fik den bog? [henvendt til eleven Malik, intet svar]*

Eleven deler ikke lærerens opfattelse af, at bogen er spændende, hvilket måske skyldes, at han ikke var med til at vælge materialet. Endvidere giver elevens svar anledning til at bekræfte tolkningen af, at elevernes arbejde med bogen savner en fagdidaktisk refleksion over læringsmål. Eleven Bo giver udtryk for, at arbejdet med bogen har haft et tidsmæssigt omfang på mere end seks måneder, altså længere tid end eleven har gået på skolen.

Aktiviteten med bogen ’Verden Omkring Os’ fortsætter lektionen ud. Læreren svarer på enkelte spørgsmål fra et par grupper, der henvender sig til hende, men overlader ellers arbejdet

til eleverne selv: Eleverne kigger i opgavebogen, læser i grundbogen og skriver et svar i opgavebogen. Da jeg taler med læreren om bogen i løbet af lektionen, mens eleverne arbejder, er hun ærgerlig over elevernes valg af bogen, og derudover giver hun udtryk for, at bogens grønlandske tekst indeholder versionerede begreber, der ikke giver mening. Hverken for hende selv eller for eleverne.

E) Fysik/kemi i en 8. klasse

Den femte og sidste observation fra case 1 er fra en dobbeltlektion i fysik/kemi. Læreren Mikala har til lektionen valgt, at eleverne skal arbejde med fænomenet 'tryk'. Skolens fysik/kemi-lokale er veludstyret, og hylderne i depotet er fyldt op med sirligt opstillede remedier; målebægre, slanger, vægte, lodder, kemikalier mv. Umiddelbart ligner depotet et udstillingsvindue fra et fysik/kemikatalog. Skolens økonomi til nyanskaffelse er stram, og Mikala giver udtryk for, at hun ved flere lejligheder har undladt at benytte materialer fra depotet, fordi skolen ikke har haft råd til nyindkøb. Lektionens indhold omkring 'Tryk' henter hun fra bogsystemet Kosmos, der kun foreligger på dansk. Hun indleder med at definere et kraftbegreb, ved at benytte ordet 'nukik' – der dog også betyder 'energi'. Hertil knytter hun et regneeksempel for 'N' – $\text{kg/m}^2/\text{sek}$, med en elefant. I et andet regneeksempel inddrager hun et menneske (50 kg).

En del elever sidder tydeligt tilbage med et blik, der afslører, at de ikke har forstået, hvad det er, hun taler om. Det virker, som om en væsentlig del af eleverne ikke mestrer sproget i en grad, der gør, at de kan arbejde med materialet. Det bliver især tydeligt, da læreren udleverer et opgaveark, 'Tryk og Areal' fra Kosmos. Opgavearket er formuleret på dansk, og de får at vide, at de har 15 minutter til at løse opgaverne (omhandlende beregning af tryk). Flere elever sidder stille og stirrer ud i klasserummet.

Mikala gennemgår meget hurtigt de forskellige regneoperationer, der er forbundet med opgavearket. Flere elever arbejder allerede med regneopgaverne, mens andre beder om hjælp, en elev er gået i stå ved udregning på 15×10 . Tilsyneladende er udfordringen for eleverne ikke kun at forstå, hvordan tyndeaccelerationen beregnes – i lige så høj grad er der tale om at beherske nogle basale regneregler.

Et par drenge, der har regnet det ud til 150, siger, at de ikke må gå videre, før læreren giver lov til det. En dreng spørger om hjælp ud i klassen, og pigen Pipaluk springer op og går hen for at hjælpe (drengen er Pipaluks fætter). Ved et regnestykke siger han: "Jamen, jeg forstår det ikke ..."

For nærmere at forklare sammenhæng mellem tryk og areal inddrager Mikala en tænkt hændelse, hvor elever befinder sig ude på havisen; isen begynder at knage ... hvad gør man så / skal man gøre; en elev bag ved hende illustrerer det, ved at lægge sig fladt ind over bordet. "... ja, det er rigtigt, ned på alle fire ... større areal" [dvs. at personens vægt bliver fordelt over et større areal].

Undervisningen i Tryk i 8. klasse viste en gruppe elever, der var dybt optaget af at forstå, hvor læreren ville hen, ville forstå det faglige indhold, men samtidig stod en del af dem over for en

række grundlæggende udfordringer af matematisk og sproglig karakter. I observationen ligger der en række grundlæggende didaktiske overvejelser. Læreren har indledningsvis fravalgt det grønlandssprogede system Fysik/kemi-nutaaq (Ny Fysik/Kemi), på grund af sproglige uklarheder på grønlandsk. I stedet har læreren besluttet, at eleverne skal benytte bogsystemet 'Kosmos', og heri arbejde med et område om 'tryk'. Hendes primære overvejelse går på, at sproget (dansk) er mere præcist, og sekundært finder hun, at bogens opbygning i højere grad kan virke motiverende for eleverne.

Opsamling på første skolecase og identifikation af fund

Den første skolecase bidrager til projektet med en situation, der er skruet sammen af flere forskellige undervisningssituationer, med hver deres lærer. Situationerne giver tilsammen et billede af den daglige undervisning.

En tematisk analyse af observationsnotater og udskrifter af interviews peger tilsammen på en række casespecifikke fund og samtidig på, hvordan casen kan bidrage til at besvare forskningsspørgsmålene. Jeg har herunder søgt at illustrere, hvordan jeg har gennemført en tematisk analyse af empiri. Jeg har i analysen bevidst søgt efter, hvordan informanters svar på mine spørgsmål kan besvare et forskningsspørgsmål. I nedenstående eksempel, hvor eleven Kunuk fortæller om, hvad han laver i sin fritid, giver svaret anledning til en tolkning af, hvordan han ser naturen – natur er 'et sted' med mad. På baggrund heraf koder jeg elevens svar med begrebet *subsistens*.

Eksempel på citat	Indledende tolkning	Kodning	Foreløbigt fund
Når det er vinter, går jeg til rypejagt, og om sommeren går jeg til rensdyrjagt. Jeg har fanget rensdyr, ryper, myg og fluer. Kunuk, skolecase et	Natur bliver set som et sted, hvorfra der hentes mad.	På baggrund af elevens udsagn og min tolkning definerer jeg en kode, hvor natur får <i>subsistens</i> karakter.	Elevs viden om natur er baseret på kulturel overlevering.

Et eksempel på kodning i analysen.

Herunder har jeg listet de fund, som den tematiske analyse har bibragt for case 1.

Fund fra casen

1. Observation viser, at det, der præger undervisningen i ældstetrinnet og 7. klasse, er elever, der aktiveres ved at læse i en grundbog og efterfølgende besvare spørgsmål fra læreren, eller ved at læse i en grundbog og efterfølgende gennemføre mindre eksperimenter. Det var synligt i fysik/kemiundervisningen om 'tryk', i naturfagsundervisningen om elektricitet, i biologitimen og i naturgeografitimen. Elevers udsagn om, hvad der præger undervisningen, synes at bekræfte observationen.
2. Samarbejdet mellem lærere om undervisning er udfordret af trinnet mellem mellem- og ældstetrin. Lærere, der underviser på mellemtrinnet, samarbejder om undervisningen, mens lærere på ældstetrinnet står alene med deres undervisning. Eksempelvis giver vikaren Maren udtryk for, at hun ikke er blevet introduceret til læringsmål eller naturfagslokale.
3. Det grønlandske sprog bliver af lærere i mellem- og ældstetrinnet udpeget som en vigtig faktor i undervisningen. Lærere giver udtryk for at undervisningsbøger i flere tilfælde

indeholder versionerede naturfaglige begreber, der er svære at forstå og bruge i undervisningen. De foretrækker derfor at bruge de dansksprogede bøger, selv om de for nogle elever er svære at forstå.

4. Den naturfaglige metodeforståelse, der i læringsmålene bliver beskrevet som det, der binder naturfagene sammen, er ikke tydelig i lærernes italesættelse af fagene. Især er der forskel på, hvordan de tre naturfaglige fag i trin tre bliver forstået som undersøgende eller eksperimenterende. Observation peger på, at fysik/kemi-undervisningen i højere grad end biologi og naturgeografi indeholder et undersøgende element.

Den tematiske analyse giver dermed også indledende svar på forskningsspørgsmålene. Elevers brug af natur bliver af enkelte udtrykt som fornøjelse – det er sted, de går hen nogle gange. En enkelt elev har et hundespand og elsker at kære ræs. Læreres udsagn om elevers naturbrug bekræfter elevernes udsagn. Elever giver samtidig udtryk for, at de oplever, at de ofte læser i en bog i undervisningen, men at eksperimenter i fysik/kemi er rigtig gode. De rammer, der er sat for undervisningen af skolen, bliver af nogle lærere oplevet som en hindring for at gennemføre en undervisning, der er andet og mere end teoretisk [læse i en bog].

7.2 Anden skolecase

Et forløb om økosystemer i en 7. klasse

I studiets anden case søger jeg indledningsvis at belyse generelle forhold for naturfagsundervisningen ved en større byskole, såsom timetildeling, lærerkræfter og materialer til undervisningen. Det primære formål med casen bliver dog at beskrive specifikke forhold knyttet til et forløb om økosystemer, som jeg fulgte hen over efteråret 2012, og ved opfølgende besøg og interviews i foråret 2013. Det primære forskningsmål med casen bliver dermed at belyse, hvordan naturfag bliver realiseret i et konkret forløb om *økosystemer*, samt hvordan natur som rum bliver inddraget i undervisningen. Derved søger jeg svar på mit forskningsspørgsmål om elevers og læreres syn på natur og naturfag.

I beskrivelsen af forløbet om økosystemer inddrager jeg observationer af elevøvelser i fjeldet, i naturfagslokalet og af mere teoretisk orienterede øvelser i elevernes klasselokale, samt observation fra lærernes planlægning.

Efterfølgende perspektiverer jeg forløbet over i læreres og elevers mere generelle oplevelse af naturfagsundervisning. Blandt andet spørger jeg ind til læreres forståelse af og brug af læringsmålene for faget.

Geografisk kontekst

Skolen, der danner den strukturelle ramme om studiets andet case, ligger i Nuuk, Grønlands hovedstad. Byen havde ved begyndelsen af 2014 16.810 indbyggere.¹⁸

¹⁸ Tallene er fra Grønlands Statistik (www.stat.gl) og viser befolkningstallet pr. 1. januar 2014. Befolkningstallet i Nuuk er gennem mange år steget kraftigt, med en netto-tilvækst på gennemsnitligt 200-400 indbyggere pr. år i de seneste 20 år.

Nuuk ligger syd for polarcirklen og er ikke i samme ekstreme grad som skolerne i case 1 og 3 præget af vintermørke og midnatssol. Dog er vinteren også i Nuuk lang, og med relativt meget nedbør i form af regn og sne. Som i nord er sommeren i Nuuk kort og intens.

Skolen

Skolen i casen er en ud af i alt fem kommunale folkeskoler i Nuuk. Bortset fra skolens 1., 5. og 6. klasse kører alle klasser med ét spor.¹⁹ Skolen er som også skolen i case 1 inddelt i tre trin, yngstetrin, mellemtrin og ældstetrin. Til varetagelse af undervisningen af de godt 300 elever er der ansat omkring 30 lærere, der for en stor dels vedkommende er lokale fra Nuuk og uddannet på Ilinniartissuaq (Grønlands Lærerseminarium), med enkelte udefrakommende lærere fra Danmark. Sammen med viceinspektøren og tre afdelingsledere udgør inspektøren skolens ledelse.

Elevgruppen i 7. klasse

De fleste af eleverne i den observerede 7. klasse er flydende i både grønlandsk og dansk. Mange af eleverne giver udtryk for en fritid, der i sommerhalvåret er præget af weekendture ind i fjordsystemet i familiens båd, fx ind til en hytte. Elever omtaler jagt på rensdyr og fiskeri overvejende positivt. Uden for skoletid er eleverne optaget af sport, af multimedier, af Facebook og af venne- og venindebesøg. Enkelte giver udtryk for, at de også bruger tid på lektier, og at de egentlig gerne så flere lektier.

Lærerne beskriver eleverne i generelt positive vendinger. Enkelte elever bliver peget ud – det er elever, der har et særligt godt fagligt overskud, og andre elever, som lærerne oplever som socialt udfordrede i undervisningen. Under et interview med læreren Lisa fortæller hun, at hendes oplevelse af elevers naturbrug ikke har den faglighed, hun efterspørger: *Nogle ting ved de måske godt, men de har ikke de faglige termer for det.* Formålet med hendes undervisning bliver at klæde eleverne fagligt på *De er nødt til at vide noget om den verden, de lever i; de er nødt til at vide, hvordan tingene hænger sammen. Hvis ikke de har naturfag, så kan de jo heller ikke tage stilling og holdning til noget som helst.*

Heri ligger der et tydeligt dannelsesaspekt, jf. Sjøbergs (2005) begrundelse for en naturfagsundervisning, der er med til at styrke elevernes demokratiske dannelse.

Naturfagskontekst

Som ved skolen i case 1 bliver undervisningen i naturfag også her varetaget af lærere både med og uden en linjefagsuddannelse. På skolen er 15 lærere tilknyttet undervisningen i naturfag, hvoraf otte har en linjefagsuddannelse. Ledelsen giver udtryk for, at faglighed er en væsentlig pædagogisk målsætning. I forhold til naturfag bliver det realiseret ved, at underviserne i skolens ældste klasser har en linjefagsbaggrund inden for naturfag. I skolens yngre klasser bliver naturfagsundervisningen i flere klasser varetaget af lærere uden linjefagsbaggrund. Den bagvedliggende årsag til, at naturfagsundervisningen i de yngste klasser ikke bliver varetaget af en linjefagsuddannet lærer, er strukturel. I skolens yngste klasser skyldes det ifølge ledelsen primært et mål om, at eleverne har så få lærere som muligt. Herudover er lærerne af princip

¹⁹ Skoleåret 2013-2014.

kun tilknyttet ét trin, hvilket betyder, at linjefagsuddannede lærere, der underviser i naturfag på eksempelvis mellemtrinnet, ikke underviser i naturfag i yngstetrinnet eller i naturfagene på ældstetrinnet. Lærernes årstimenorm på 2.080 timer opnås derfor ved, at han/hun underviser i flere (mange) fag på det enkelte trin, og i fag, som han eller hun ikke har formel linjefagskompetence i. Dette faktum er af generel karakter i hele skolesystemet og fremhæves af lærernes fagforening som et problem (Dorph, 2010).

Skoleinspektøren giver udtryk for en klar målsætning om en høj grad af faglighed, hvilket er årsag til, at de har lavet en timefordeling hen over skoleåret, hvor hver onsdag er en faglig *temadag*. Det betyder, at fagene grønlandsk, dansk, matematik og engelsk på skift får tildelt en hel dag, hvor det er muligt for læreren at gå i dybden med et tema. I skoleårene 2012-2013 og 2013-2014 var naturfag i 6. og 7. klasse med i puljen af temaonsdage. Konkret betød det, at mange af de ugentlige naturfagstimer blev omlagt til temaonsdagene, hvilket lærerne på det tidspunkt var glade for, da det betød mulighed for bl.a. at kunne gennemføre længerevarende elevrettede feltarbejder. Herudover var der i skoleåret 2012-2013 et ekstra fokus på naturfag i 6. og 7. klasse i form af ekstra timer, samt mulighed for to lærere på undervisningen. Prioriteringen af naturfag med ekstra timer og en ekstra lærer i 6. og 7. klasse forløb i et enkelt skoleår:

”Så vi har arbejdet lidt anderledes i år, men det er ikke ensbetydende med, at det bliver sådan til næste år. Der er nogle andre fagområder, vi skal kigge på – så langt er vi ikke nået ... Naturfagsområdet har været et af vores indsatsområder i år, eller faktisk siden vi startede, så der er nogle andre, der banker på døren.” (Skoleinspektør, interview, efterår 2012)

I skoleåret 2014-2015 har naturfagslærerne valgt at trække faget ud af temaonsdagene med den begrundelse, at der bliver for mange huller hen over året, hvor eleverne ikke har naturfag.

Ud over den faglige opprioritering af naturfag i 6. og 7. klasse er tildelingen af timer til naturfag meget lig fordelingen af timer i skolecase et, dvs. en ugentlig lektion i yngstetrinnet, en-to ugentlige lektioner i mellemtrinnet, og på ældstetrinnet to lektioner i fysik/kemi, en lektion naturgeografi og en lektion biologi.

Skolen råder over et naturfagslokale, der oprindeligt har skullet benyttes i naturfagsundervisningen fra omkring 4. klasse til og med 7. klasse. Naturfagslokalet er udstyret med et væld af modeller, laboratorieudstyr, bøger og enkelte vægkort. Med udviklingen af skolen op til 10. klasse og et nær maksimum antal elever (26) i de enkelte klasser har skolen været nødsaget til at inddrage naturfagslokalet som regulært undervisningslokale til andre fag. Det betyder, at meget af undervisningen i naturfag nu må gennemføres i elevernes klasselokaler. Undtaget herfra er fysik/kemiundervisningen på ældstetrinnet, der gennemføres i naturfagslokalet. Undervisningsbøgerne i lokalet findes enten som integrerede tosprogede bøger – grønlandsk/dansk, eller som to separate bøger, en på grønlandsk og en på dansk. Undervisningen i fysik/kemi bliver også her primært gennemført ved hjælp af det udelukkende dansksprogede undervisningssystem Prisma. Fra tid til anden suppleres Prisma af grønlandsksprogede udgaver af det danske fysik/kemi-undervisningssystem Ny Fysik/Kemi [Fysik-Kemii Nutaaq].

Læringsmålene, der i princippet er styrende for undervisningen, bliver bl.a. forstået som vejledende og ikke bindende. Dette hænger muligvis sammen med, at læringsmålene er gengivet i den *vejledende* læreplan.

Gennemført indsamling af empiri

Indsamlingen af data fra skolen i Nuuk har pga. den lette tilgængelighed ikke været tidsmæssigt afgrænset på samme måde som skolecase et. Dataindsamlingen har derfor kunnet målrettes et længere forløb i en 7. klasse. Inden sommeren 2012 havde jeg via skolens leder fået kontakt til et lærerteam (to lærere), der skulle varetage undervisningen i naturfag i en 7. klasse i skoleåret 2012-2013. Lærerne – en ung grønlandsk kvindelig lærer med linjefag i bl.a. fysik/kemi og en dansk kvindelig lærer med linjefag i bl.a. natur/teknik og geografi – havde forud for sommerferien 2012 planlagt, at eleverne i skolens kommende 7. klasse i august og september skulle arbejde med et overordnet tema om *økosystemer*.

Casen er indledningsvis afgrænset til forløbet omkring økosystemer, med deltagelse i enkelte af lærernes forberedende møder, undervisning i såvel felten som i naturfagslokalet og elevernes klasselokale. Gennem forløbet har jeg anvendt flere forskellige metoder til empiri-indsamling, bl.a. to forskellige grader af deltagende observation, der af Gold (1958) defineres som *participant as observer* og *observer as participant* (pp. 220-221). *Participant as observer*-rollen adskiller sig fra *observer as participant*-rollen ved, at jeg her har været mere direkte involveret i mine informanternes aktiviteter. I den anden rolle har jeg i højere grad søgt at se på aktiviteterne udefra. Ud over at jeg har foretaget observation af undervisning, har jeg i empirifremstillingen også inddraget eksempler på elevers skriftlige arbejde, samt lærernes udkast til mere teoretiske elevøvelser.

I forbindelse med forløbet har jeg haft mulighed for at deltage i to planlægningsmøder og har her kunnet stille spørgsmål til lærernes undervisning. Det viste sig undervejs i feltarbejdet problematisk at finde tid til interviews med andre undervisere i naturfag. For at få indsamlet et bredere interviewmateriale besluttede jeg mig for med skolens trinledere at få arrangeret to fællesinterview med karakter af et fokusgruppeinterview, med i alt 11 lærere, der alle underviser i naturfag. Jeg gennemførte også tre fokusgruppeinterviews med eleverne (n=10) i 7. klasse, da det viste sig svært at få elever til at deltage i enkeltinterviews. De tre fokusgruppeinterviews fordelte sig med fire elever i det første og fire andre i det andet. I det tredje fokusgruppeinterview deltog tre af eleverne fra det første, en elev fra det andet og to elever, der ikke tidligere havde deltaget i et fokusgruppeinterview. Den tredje interviewkonstellation var en pragmatisk løsning på elevsituationen i klassen den pågældende dag.

Forløb om økosystemer

Undervisningen var tilrettelagt som et udviklingsforløb af lærerne – lærerne havde ikke tidligere haft mulighed for at planlægge undervisning, hvor timestrukturen med temaonsdage var en væsentlig medspiller. For at få mere tid til forløbet valgte læreren Lisa også at inddrage en del af klassens dansktimer.

Forløbet i skolens 7. klasse handlede om, at eleverne gennem en række praktiske og teoretiske øvelser skulle få et kendskab til, hvad et økosystem er, og hvilke processer der optræder i et økosystem. Lærerne organiserede undervisningen lineært, i en fremadskridende progression – fra en indledende æstetisk sanseoplevelse, over et naturfagligt feltarbejde ved en nærliggende sø med efterfølgende laboratorieundersøgelser. På baggrund af de undersøgende aktiviteter i felten og i laboratoriet skulle eleverne gennemføre en række teoretiske øvelser for at kunne foretage en generalisering af, hvad et økosystem er. Et foreløbigt punktum i forløbet var planlagt til at skulle være 7. klassernes undervisning af skolens 5. klasser i det lokale økosystem.

Under forberedelsen til den indledende del af forløbet med det naturfaglige feltarbejde var det primære fokus hos lærerne, at eleverne skulle have mulighed for selvstændigt at danne sig erfaringer med naturfænomener som vejr og vind, og gennem lærertilrettelagte øvelser at få et naturfagligt indblik i den nære natur.

LP: *”Hvorfor skal de undersøge noget?”*

Lisa: *”De lærer mere ved at undersøge noget selv end ved at læse det i en bog.”*

Anne: *”Så finder de også ud af, hvad der interesserer dem, så er de også mere motiverede.”*

(Deltagelse i planlægningsmøde, fire dage før forløbets opstart, august 2012)

Det Lisa og Anne her giver udtryk for peger på et konstruktivistisk læringssyn (se fx Dolin 2001 og Driver, Asoko, Leach, Mortimer, & Scott, 1994), og Lisas beskrivelse af formålet med undersøgelserne rækker ud mod læreplanens formålsbeskrivelse. Lærerne giver udtryk for et potentielt læringsudbytte inden for et naturfagligt regime, med et særligt fokus på *stedet* og på stedets natur.

Samtidig ligger der også i lærernes forberedelse en idé om, at eleverne skal være selvforvaltende i forhold til feltarbejdet:

Lisa: *”Eleverne vælger selv, hvilke feltøvelser de vil lave, og hvordan, og så har jeg skrevet, formidling og dokumentation i forhold til andre elever, og lade eleverne tænke kreativt. Den primære opgave, det er at lade eleverne tænke kreativt i forhold til feltarbejde.”* (Deltagelse i planlægningsmøde, fire dage før forløbets opstart, august 2012)

Lærernes ønske om, at eleverne selv kan foretage kreative valg i forhold til at undersøge en lokalitet, er ambitiøst, i og med at lærerne mellem forberedelsesmødet og feltarbejdet ikke får tid til at introducere, hvad feltarbejdet er og hvordan det foregår.

Den kreative intention bliver nedjusteret, og under feltarbejdet reduceres de kreative udfoldelsesmuligheder til, at eleverne selv vælger, *hvor* på fjeldet de vil gennemføre de *lærerstyrede* aktiviteter. Den oprindelige tanke om, at eleverne skulle være med til at vælge metoder til undersøgelsen af den konkrete biotop, blev ikke realiseret.

Den første felttur – indledende sanseoplevelse

Feltturen indledtes med en to-lektioners introduktion til skolens bagland. Det eneste mål var, at eleverne skulle erfare naturelementer som vind, vejr, sol og fugt. På selve dagen var vejret strålende, der var ikke en sky på himlen, og augustsolen havde i løbet af formiddagen varmet området op. Elevaktiviteten blev konkretiseret i en kort vandretur på et par hundrede meter, for at komme væk fra de nærmeste bebyggelser.

Eleverne blev samlet ved foden af et større fjeld og fik her at vide, at de skulle lægge sig ned i græsset og lukke øjnene, og ellers holde alle andre sanser åbne, og i fem minutter forsøge at lade lyde, dufte og følelser forplante sig i hukommelsen. Eleverne havde inden turen i fjeldet efterladt deres mobiltelefoner i klasselokalet for derved at mindske en mulig distraktion. For eleverne var det en anderledes oplevelse af undervisning, og de gav udtryk for, at det havde været en positiv oplevelse. Især var eleverne opstemte omkring lyde og fraværet af støj:

To elever tænker under et senere interview tilbage på turen ud og siger bl.a.:

Louise: "Jamen, da vi var ude derude og skulle ligge ned på jorden og skulle dufte og kun høre hallojsa."

Martin: "Og mærke."

LP: "Hvorfor var det godt, hvorfor synes du, det var godt?"

Louise: "For vi var ude også – også fordi det var helt stille – undtagen bilerne."

Målet var ikke, at eleverne som sådan skulle lære noget konkret naturfagligt, men nærmere at de skulle få en æstetisk fornemmelse for, hvad natur også er. Efter at være 'vågnet' fik eleverne udleveret et lille kartonkort, hvorpå de skulle prøve at fastholde deres umiddelbare sanseindtryk.

I gruppe 4, dreng: "Det var lidt, man kunne dufte; jeg kunne mærke blåbær – som lille små bolde."

Gruppe 1 havde på et kort skrevet 'mærke naturen', jeg spørger ind til, hvad det er? "Det er græsset, det er bærrene, det er vinden, det er regn."

På et andet kort stod der 'dufte bærrene'. En elev siger om teksten på kortet: "Man fik det helt dejligt i kroppen." (Observation fra den 20. august)

Lærerne forsøger med aktiviteten at få eleverne til sammen at diskutere og tale om sanseoplevelsen.

Sanseturen til fjeldet blev gentaget dagen efter med skolens 6. klasse og fulgte samme design. Den umiddelbare forskel mellem de to dage var et markant skift i vejret. 6. klassen gik ufortrødent ud mod samme plet, hvor 7. klassen havde ligget dagen før, nu i tæt havgus. Aktiviteten blev trods havgusen og enkelte våde sko og sokker gennemført. På vej tilbage til skolen bliver smagssansen uventet udfordret:

"To drenge og en pige får øje på en lille beplantning med fjeldsyre, en af drengene spiser den, en anden kigger på. "Prøv nu ..." Der bliver spist. "Den smager surt." Jeg spørger ham, hvordan han ved, de kan spises ... Den anden elev svarer for ham; det er hans mor, der har sagt det til ham, at den kan spises. Læreren Anne kommer til og siger om fjeldsyren: Det er sernaq: Det betyder noget, der er surt." (Observation, 21. august 2012)

Ud over at Anne taler med eleverne kortvarigt ved klippen, bliver 'sernaq' ikke nævnt videre i en evalueringssituation tilbage i klassen. Elevens fokus på *sernaq* og på dets næringsindhold kan teoretisk beskrives som *traditional ecological knowledge* (Grenier, 1997).

Den anden felttur – naturfaglige undersøgelser

Elevernes første felttur i forløbet omkring økosystemer blev efterfulgt af en heldagstur til den nærliggende sø.

Lærerne underviser begge i skolens 6. og 7. klasse, i en to-lærerrolle, og lærerne besluttede på baggrund af de foregående dages sanseoplevelser med både 6. og 7. klassen, at alle elever skulle deltage i den én dag lange fjeldtur med indlejrede opgaver. I alt 48 elever. Det relativt store

antal af elever udstillede fra dagens begyndelse en didaktisk refleksion, der i sin grundintention var rettet mod et læringsfællesskab, men som i praksis viste sig at skabe en del kaos.

”Eleverne bliver afkrydset i hver deres klasse og samles derefter i fællesrummet, på trappen, hvor Lisa og Anne gennemgår dagens program og målet for dagen; søen, hvor der skal arbejdes med planter. Hun har forberedt tre øvelser; 1. øvelse – eleverne skal inden for en kvadratmeter optælle plantearter, + antal af hver art. 2. øvelse – eleverne skal gennemføre ti tilfældige kast med en hulahopring, herefter foretage en optælling af, hvor mange plantearter der er til stede, ikke antal af hver art.

I 3. øvelse skal de forsøge at foretage en betragtning over, hvad en plante er; hvad er ens for alle planter (rod, stængel, blade etc.) Mange af de elever, der sad øverst på trappen, var ukoncentrerede, og der blev ved flere lejligheder bedt om ro.” (Observation den 22. august)

Jeg spurgte efter briefingens læreren Lisa, om hun forventede, at eleverne nu alle kunne huske og havde forstået instrukserne, til når alle var samlet ved søen? ”Bestemt; de fleste var gode til dansk, ellers må vi fortælle dem det igen.” (Lisa, 22. august). Afstanden til søen er relativt kort (ca. 1,3 kilometer), og turen tog i nærheden af 45 minutter. Det viste sig, at en del af eleverne ikke havde forstået briefingens på skolen og havde brug for ekstra information.

Grupperne får nu enkeltvis at vide, hvad de skal lave. Til de to første øvelser, hvor målet er optælling af planter og plantearter inden for 1m², har lærerne valgt at give hver gruppe en hulahopring. Sammen med hulahopringen får eleverne udleveret feltbogen *Grønlands Flora*, med plantenaevne på grønlandsk, dansk og latin, samt en mindre feltflora i form af en lamineret A3-oversigt. Intentionen bag valget af hulahopringen er tydelig ud fra et fagdidaktisk perspektiv – ringen har et areal på næsten 1m², og eleverne vil let kunne bruge den til at lave de tilfældige kast, de skal i øvelse 2. Udfordringen for lærerne opstår i det øjeblik, en del af grupperne får hulahopringen udleveret, hvor en del elevs motivation til at foretage de intenderede faglige aktiviteter er forsvundet og er afløst af leg. Hulahopringen er i de fleste grupper et forstyrrende element, og nogle elevs leg betyder, at ikke alle grupper kommer gennem alle tre øvelser. I to grupper, med både piger og drenge, gør pigerne efter godt ti minutter inde i øvelsen oprør. Pigerne finder sammen på tværs af grupperne og ekskluderer drengene, der hidtil har obstrueret aktiviteten med at tælle planter. Pigerne fortsætter nu selv med aktiviteterne og kommer gennem de tre øvelser. I andre grupper synes elevaktiviteten at være mere homogen, alle synes optaget af at tælle planter og efterfølgende kaste med hulahopringen.

En drengegruppe er kommet gennem den første øvelse hurtigt, da deres hulahopring landede på et område med næsten udelukkende fjeldrevling. På afstand ser jeg, at de falder i snak over noget andet end planterne, og tæt på kan jeg høre, at det, de taler om, er, hvordan man identificerer et rensdyrspor ”med en lille vissen gren fra en polarbirk tegner de sporet på jorden ...” *det er sådan her”* (Observation, søen, 22. august). Samtalen mellem drengene synes naturlig. Rensdyrsæsonen har været i gang siden 1. august, og flere af eleverne har været på jagt.

Efterhånden som grupperne kommer gennem aktiviteterne, opstår der uro, og lærerne inviterer en gruppe ad gangen til være med til at lave en første analyse af den jord, planterne gror i – målet er, at eleverne i en jordprofil skal se farveforskellen og mærke forskellen i fugtighed mellem den øverste humusholdige jord og den underliggende mere sandede jord.

”Lisa: Kan du se det, Malik, kan du se, den skifter?”

Malik: Det er her.

Lisa: Ja, lige her, det er rigtigt, hvorfor tror du der er forskel i farverne?”

Malik: Det ved jeg ikke.

Lisa: Hvad tror du, hvis du kigger på jorden heroppe, i forhold til her, er der så en forskel ud over farven, prøv at mærke på det.

Malik: (rækker hånden ned) – det er lidt fugtigere det her mørkere.

Lisa: Det mørke, mener du, det er lidt mere fugtigt og lidt mere vådt. Er det det?”

(En pige kommer forbi og tager en klump af det mørke jord).

Pigen: Ja, det er det, og det her er ret tørt (peger på det nederste lag, og tager en klump af det nederste jordlag op).” (Observation, video, søen, 22. august)



Elevgrupperne, der på skift identificerer farveskiftene og fugtighedsforskellene i jordbunden, udtager en prøve af begge jordtyper, samtidig med at de også tegner jordprofilen.

Eleverne gennemførte i løbet af de godt 2 ½ time, de var ved søen, en række lærerdefinerede aktiviteter, hvor formålet fra lærernes side var, at eleverne skulle få et kendskab til elementer i et lokalt økosystem. På trods af at eleverne ikke på noget tidspunkt bliver givet en forklaring på, hvorfor de skal botanisere ved hjælp af hulhopring, eller hvorfor de skal beskæftige sig med planterne, lykkes det alligevel for de fleste at gennemføre dagen. Lærernes refleksion oven på dagen er fokuseret på den struktur, de havde lagt for turen. Lærerne overvejer, om det havde givet en ro for arbejdet, hvis eleverne havde fået afstukket klare tidsgrænser for, hvornår hvilke aktiviteter skulle gennemføres. Lisa er åben omkring det u hensigtsmæssige valg ved at tage to klasser med, og endelig giver hun udtryk for, at udleveringen af floraen i bogform ikke har været optimal. Lærerne har givetvis haft en forventning om, at eleverne har vidst, hvordan floraen skulle bruges. Feltturens primære resultater, som lærerne trækker med over i den efterfølgende øvelse, bliver de jordprøver, eleverne slutter af med at tage, i forbindelse med deres introduktion til jordprofilen.

Elevernes videre arbejde med planteoptegnelserne fra de første øvelser ved søen var ikke planlagt før feltturen. Da jeg vendte tilbage til skolen for at observere og deltage i analysen af jordprøven, viste det sig, at eleverne havde arbejdet videre med planterne i en dansktime. Resultatet af dette arbejde var en række plancher, hvorpå de havde beskrevet de planter, der var blevet fundet. Grønlandske og danske plantenaevne var benyttet tilfældigt. Andre plancher viste også, at eleverne havde arbejdet med både biotiske og abiotiske forhold omkring feltturen. Eleverne havde på endnu en planche sat begreber på plantedele, og nødvendige forudsætninger for plantelivet som lys og vand. Lærernes fokus med denne øvelse har tilsyneladende både været af en naturfaglig karakter – en repetition af de planter, de har observeret – samt en sprogliggørelse på



begrebsniveau. De begreber og plantenavne, eleverne havde identificeret, blev ikke brugt til at kommunikere om planterne. Målet med øvelsen har været ordforrådstilegnelse omkring indholdet i feltturen. Ausubel (2012) bruger begrebet receptiv læring om en aktivitet, hvor hele indholdet præsenteres samlet. Hertil knytter han begrebet udenadslæring eller meningsfuld læring. Øvelsen med plantenavne på plancher synes at pege på receptiv udenadslæring. Umiddelbart bliver formålet med øvelsen, at eleverne får produceret en planche med en række ord, uden at eleverne bliver udfordret til at kommunikere med dem.

Elevernes analysearbejde

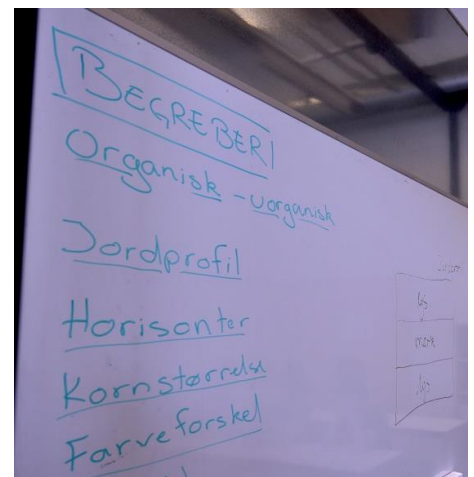
Mellem feltturen og den opfølgende aktivitet gik der lidt over en uge. I den mellemliggende tid blev jordprøverne tørret.

Læreren Lisa er syg på dagen, og skolen har indsat en vikar, der skal stå for undervisningen sammen med læreren Anne. Anne beder mig om at hjælpe eleverne gennem aktiviteten med at afbrænde jordprøverne. Hendes mål med aktiviteten er, at de skal få et visuelt indtryk af, hvad organisk og uorganisk materiale er.

I dobbeltlektionen er kun 7. klassen til stede. 6. klasserne er her blevet hægtet af forløbet med økosystemer, og lærerne koncentrerer deres videre planlægning omkring 7. klassen.

Lektionen i naturfaglokalet begynder med en mundtlig gennemgang af en række centrale begreber fra feltturen.

Anne indleder med at repetere jordprofilen fra ugen før og introducerer derefter begrebet *organisk* og *uorganisk*. Hun spørger eleverne om forslag på begge begreber; Elevsvar: "rødder", "planter", "dyr", "tis". Efterfølgende spørger hun ind, til hvad der er uorganisk, og får bl.a. "sten", men også her er der elever, der svarer "træer". Elevens svar bliver rettet, at det ikke er uorganisk, men organisk. Elevernes svar viser, at de giver udtryk for, at de ved, hvad organisk materiale er, men samtidig er de ikke helt sikre.



Eleverne er ikke vant til at have undervisning i naturfagslokalet, og bunsenbrænderen, trefoden og porcelænsskålen er spændende objekter. Eleverne synes mest optaget af at skulle se jorden brænde. Anne har forklaret eleverne, at de skal brænde jordprøverne for at finde ud af, hvor meget organisk materiale der er i henholdsvis den lyse jordprøve og den mørke jordprøve.

Eleverne reagerer i forbindelse med afbrændingen positivt og gentager igen og igen, at det, de kan se gløde og brænde, er det organiske materiale, det er planterødder og planterester. I lokalet breder der sig en liflig duft af brændt tørv. "Det lugter," bemærker enkelte elever. Målet fra Annes side er også, at eleverne skal få en fornemmelse af, at der er forskel på indholdet af organisk materiale, alt afhængigt af om det er den lyse eller den mørke jordprøve.

Eleverne bliver bedt om at gøre notater i deres arbejdshæfter, uden krav om hvordan. Elevernes skriftlige arbejde på baggrund af arbejdet med både jordprofilen ved søen, og med afbrændingen af jordprøverne afslører store sproglige forskelle. Det kommer til udtryk i en analyse af tre elevhæfter, der viser en forskel i, hvordan eleverne bruger deres sprog. Eksempelvis hos eleven Rasmus, som har oplistet en række ord og begreber, der både er knyttet til elevernes udendørsaktiviteter og til jordafbrændingsaktiviteten: "regn, horisonter, CO², nedbrydning" (fra Rasmus' hæfte, CO² er gengivet som det står i hæftet). I relation til et fagligt

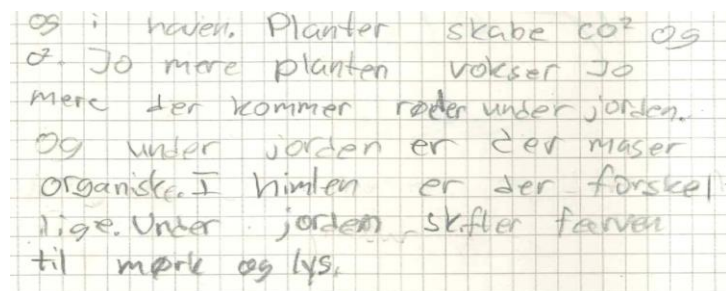
indhold om organisk og uorganisk materiale har eleven Rasmus valgt at bruge pile til at beskrive en sammenhæng: "jord → døde planter → bundelort = organisk". Eleven Linda har en lignende liste af ord, men har samtidig i sin beskrivelse aktivt udnyttet begge sprog, altså både grønlandsk og dansk:

"tassami 3 grami organisk katappoq tassa atorparput bunsenbrænder atorlugu". [Der er 3 gram organisk materiale, og dertil brugte vi en bunsenbrænder].

Et mere teoretisk niveau

Lærernes didaktiske mål bliver, at eleverne på baggrund af både det praktiske og det teoretiske indhold skal lave fem værksteder, hvor skolens 5. klasser skal præsenteres for elementer af forløbet, lige fra jordbundsundersøgelsen til en tavlegennemgang af vandets kredsløb. Det pædagogiske sigte ligger i en formidlingstanke – eleverne får mere ud af indholdet i forløbet, når de skal formidle det, de ved, til en anden klasse. Hen imod det mål har lærerne tilrettelagt fem undervisningsgange, hvor eleverne i 7. klasse vil skulle arbejde med 1: *ordøvelser om et økosystem*, 2: *gruppearbejde med ord og begreber*, 3: *vejret, ord og begreber*, 4: *vandkredsløbet og kulstofkredsløbet*, og 5: *præsentation og undervisning af 5. klasse*.

I det videre arbejde er fokus dermed umiddelbart rettet mod et receptivt sprogfokus, men at der er tale om processer, bliver også tydeligt i bl.a. Rasmus' notater fra disse lektioner:



Og i haven, planter skabe CO² og O². Jo mere planten vokser jo mere der kommer rødder under jorden. Og under jorden er der masser organiske. I himlen er der forskellige. Under jorden skifter farven til mørk og lys.

I tekststykket her trækker Rasmus på indholdet fra søen, hvor de identificerede en farveskel mellem jordlagene, og samtidig trækker han også på den viden, han har i forvejen om fotosyntese – *planter skaber CO² og O²*.

Lærermøde midtvejs

Elevernes arbejde med praksis og teori var tænkt ind i en afslutning, hvor det var meningen, at eleverne skulle formidle deres "opnåede" viden til skolens 5. klasse. Lærerne diskuterede under et møde i midten af september, hvordan det praktisk kunne lade sig gøre. Lærerne stod i et tidspres – pga. et lærerkursus skulle forløbet afsluttes inden slutningen af måneden. En formidling til 5. klasserne på et senere tidspunkt ville blive forhindret på grund af frost i jorden. En motivation, der er gennemgående for lærerne, er formidlingsaspektet. Den udfordring, lærerne tilsyneladende står med, er at få tid til alt det, de gerne vil. Den samme tidsfaktor har også været gældende i forhold til det konkrete faglige indhold, hvor indledende

overvejelser over, hvornår frosten fik greb i jorden, fastsatte feltarbejdet så relativt tidligt efter sommerferien.

I lektionerne efter planlægningsmødet fortsætter det direkte fokus på, at eleverne skal indlære et begrebssæt, der knytter sig til emnet. Intentionen fra lærernes side har været, at eleverne skulle få et fagligt korrekt ordforråd, og lærerne har gennem en række øvelser givet eleverne mulighed for at lege med ord og begreber.

Vejret

Hen mod midten af september er indholdet i undervisningen skiftet til emnet 'vejret'. Som ved lektionen et par dage tidligere er fokus i undervisningen på begreber, der knytter sig til vejret, og eleverne får i fællesskab sat en række vejrmæssige begreber på tavlen:

"vind, regn, hagl, sne, koldt, varme, tornado, vejrudsigt, tsunami, jordskælv, lyn, torden, skyer, regnbue" (observation den 11. september).

Læreren giver dog udtryk for, at elevernes viden er mangelfuld, set i relation til at de havde et vejremne året før. Over for mig i situationen kommenterede læreren elevernes begrebsliste: *"Jeg er lidt overrasket over, at der ikke er så meget, de kan huske"* (Observation den 11. september). Umiddelbart synes det uhensigtsmæssigt, at læreren kommenterer elevernes faktuelle viden i situationen, hvor eleverne potentielt kunne høre, hvad der bliver talt om.

Læreren udnytter dagens kraftige vindstød til at fokusere på vind (ifølge DMI er der en forudsigtelse af vindstød på op til 28 m/sekund). Læreren gennemfører en øvelse, hvor eleverne bliver udfordret til at designe en metode til at måle vindens hastighed. Eleverne får et par minutter til at tale om, hvordan man kan måle vindretning og styrke.

En elev siger: *"I gamle dage brugte man tørrefisk ... så brugte man det som vindretning."*

Poul: *"Man kan kaste en fjer op ... se hvor langt den har fløjet på et sekund."*

(Observation den 11. september)

En elev har foreslået at bruge et kompas, og der udleveres et kompas til alle elevgrupper, og de lukkes ud. På afstand synes eleverne mest af alt optaget af at lege på klipperne i blæsten. Enkelte grupper er gået i gang med aktiviteten. Læreren går ud til eleverne og foreslår, at de bruger lygtepælene og de 30 meters afstand, der er mellem dem. Eleverne bliver ivrige og skynder sig ind i klassen for at finde genstande, de kan bruge. Den tid, genstandene bruger på at bevæge sig mellem to lygtepæle, bliver et udtryk for, hvor meget det blæser. Eleverne tester flere forskellige løsninger, en papirkugle, en tennisbold, en sammenrullet sok. De fleste af eleverne er ivrige og vil gerne, mens et par af drengene tilsyneladende finder mere interesse i fortsat at klatre rundt på klipperne. Læreren overvejelse over vind som emne har tydeligvis været inspireret af den aktuelle vejr-situation, og eleverne giver i et senere interview udtryk for, at aktiviteten har været positiv.

Bjork: *"Jeg kan også godt huske den med bolden, kaste den op og så ... huibhh ... ude ved lygtepælene."*

Louise: *"Hvor mange sekunder det tog."*

(Elevinterview, efterår 2012)

Aktiviteten rummer mulighed for en elevdefineret naturfaglighed, inden for en lærerguidet ramme. Muligheden for, at eleverne bliver udfordret i aktiviteten, er til at få øje på, og elevernes engagement er tydeligt.

Vandkredsløbet og kulstofkredsløbet

Den teoretiske del af forløbet om økosystemer afsluttes med to undervisningsgange, i løbet af de efterfølgende to dage, hvor klassens aktiviteter tager udgangspunkt i vandkredsløbet og kulstofkredsløbet. Målet fra lærernes side er både at søge en forbindelse til elevaktiviteterne ved søen og til afbrændingen af jordprøverne.

Vandkredsløbet er hurtigt gennemgået, en del af eleverne sidder uopmærksomme tilbage. Fokus er at få en række ord og begreber på plads, blandt andet ved hjælp af en øvelse med ordkort, der skal placeres i et skema på et A3-ark. Lærer og elever bliver udfordrede i kulstofaktiviteten. Læreren har fra aktivitetens begyndelse haft fokus på mange elementer i løbet af kort tid, og en del elever er blevet hægtet af. Det sene tidspunkt på dagen har givetvis haft betydning for elevernes manglende deltagelse. På trods af det sene tidspunkt på dagen, og den åbenlyse udmattelse, har eleverne dog alligevel efterfølgende forholdt sig aktivt til, hvilken rolle CO₂ spiller for klimaændringerne. En mor fortæller en dag på skolen, at hendes datter, som går i 7. klassen, en aften havde betvivlet familiens indkøb af en pose kiwier, der jo er fløjet ind fra New Zealand, med tilsvarende høj udledning af CO₂.

Afslutning på forløbet

Elevaktiviteterne med kulstofkredsløbet, vandkredsløbet og økosystemet, både teoretiske og praktiske øvelser, bliver ikke som forventet afsluttet af 7. klassens formidling til 5. klasserne. Tidspresset på undervisningen, som lærerne diskuterede på mødet den 12. september, viste sig at blive virkelighed. Dagen før det planlagte formidlingsevent for 5. klasserne besluttede lærerne sig for at aflyse. Ud over at lærerne vurderede, at eleverne ikke var klar, var læreren Annes undervisning blevet flyttet, og hun kunne ikke deltage. Dermed ville Lisa stå alene med fem arbejdsstationer, hvilket hun vurderede ikke var en reel mulighed.

Identifikation af fund

En tematisk analyse af observationsnotater og udskrifter af interviews peger tilsammen på en række casespecifikke fund og samtidig på, hvordan casen kan bidrage til at besvare forskningsspørgsmålene. Jeg har herunder søgt at illustrere, hvordan jeg har gennemført en tematisk analyse af empiri. Jeg har i analysen bevidst søgt efter, hvordan informanternes svar på mine spørgsmål kan besvare et forskningsspørgsmål. I nedenstående eksempel, hvor eleverne Poul og Maria taler om forløbet om økosystemer, giver deres samtale anledning til en tolkning af positive elevoplevelser i naturfag. På baggrund heraf koder jeg samtalen med begreber hentet fra Ausubel (2012), der opererer med meningsfuld og opdagende læring.

Eksempel på citater	Indledende tolkning	Kodning	Foreløbigt fund
<p>LP: <i>Hvad er det, I allerbedst kan li'?</i></p> <p>Poul: <i>Men nogle gange er naturfag sådan spændende, og så lærer jeg noget.</i></p> <p>Maria: <i>Vi skulle op på det der xxxsoen, og så skulle vi tage forskellige blomster og jordprøver, og så skulle vi skære i jorden, så vi kunne se, at der var forskellige sådan ... oppe var der lys, og så blev det mørkere, da det gik ned, fordi det blev vådere.</i></p>	<p>I samtalen med eleverne bliver elevernes fælles snak om, hvad de bedst lide i undervisningen, til en tolkning, der peger på, at den gode oplevelse, de taler om, er særtilfælde – Poul bruger ordet 'nogle gange'.</p>	<p>På baggrund af elevens udsagn og min tolkning definerer jeg en kode, hvor meningsfuld undervisning bliver opdagende.</p>	<p>Undervisningen om økosystemet har bragt en 'ny' dimension ind i elevernes natur[fags]forståelse.</p>

Den anden skolecase bidrager til projektet med et længerevarende forløb, hvor lærere afprøver flere sider af et naturfagligt arbejde. Situationen giver et billede af en særlig undervisningssituation.

En tematisk analyse af observationsnotater og udskrifter af interviews peger tilsammen både på en række casespecifikke fund og på, hvordan casen kan bidrage til at besvare forskningsspørgsmålene.

Fund fra casen:

1. Det primære fund fra casen, på baggrund af observationer og interviews med elever, er, at indholdet og progressionen i forløbet er opfattet positivt af eleverne.
2. Forløbet om økosystemer synes at være særligt. Efterfølgende vender elever i interviews tilbage til forløbet og efterspørger en undervisning, der er andet end at sidde og læse i bøger. Særligt synes elever at efterspørge en undervisning, der foregår udenfor.
3. Interviews med elever peger på, at natur for flere er et aktivt tilvalg – fjorden og fjeldet bliver set som et 'sted', de forbinder med mad – går på jagt og fisker. Elever giver udtryk for, at den viden, deres forældre og bedsteforældre har om natur, i flere tilfælde har en højere værdi end undervisningen i skolen.
3. Observation af undervisningen og interview med lærere peger på, at det, elever evt. ved om, hvad natur er, og hvordan de bruger natur, ikke bringes ind i undervisningen. Det bliver aktivt fravalgt. Diskursen i skolen er måske naturligt nok, at eleverne 'skal' lære det faglige indhold, der er repræsenteret i læringsmålene.
4. Interview med lærere afslører, at læringsmålene af nogle bliver opfattet som vejledende, og at undervisningsbogen for nogle lærere ofte får en styrende rolle i undervisningen.
5. Flere lærere giver udtryk for, at undervisningen ikke lever op til deres eget ambitionsmål, fordi undervisningen skal gennemføres på kort tid.
6. Observation og interviews peger på to forhold vedr. sprog i naturfag. Grønlandsk er udfordret i undervisningen, der savnes enighed om terminologibrug. Lærere har forskellige strategier for at undervise i begreber.

Resultater af den tematiske analyse giver dermed også et indledende svar på forskningsspørgsmålene. Eksempelvis peger forløbet med økosystemer på, at elevens naturviden ingen direkte rolle spiller i undervisningen. Og elevens syn på, hvad natur er, er kontekstafhængig – der er en natur i skolen, og så er der en anden natur sammen med familie.

Endelig peger casen her på, at sammenhængende tid til undervisningen både kan give nogle didaktiske muligheder for en undersøgende undervisning og samtidig kan være en akilleshæl i forhold til naturfag generelt i løbet af et helt skoleår.

7.3 Tredje skolecase

Et forløb om hellefisk i en bygdeskole

I studiets tredje case søger jeg indledningsvis at belyse generelle forhold for naturfagsundervisningen ved en mindre bygdeskole, såsom timetildeling, lærerkræfter og materialer til undervisningen. Det primære formål med casen bliver dog at beskrive specifikke forhold knyttet til et afgrænset forløb om hellefisk, som jeg fulgte i foråret 2013, og ved opfølgende interviews i efteråret 2013 og foråret 2014. Det primære forskningsmål med casen bliver dermed at belyse, hvordan naturfag bliver realiseret i et konkret forløb om hellefisk, samt hvordan natur som rum bliver inddraget i undervisningen. Derved søger jeg svar på mit forskningsspørgsmål, om elevers og læreres syn på natur og naturfag.

I beskrivelsen af forløbet om hellefisk inddrager jeg observationer af elevøvelser på havisen og i skolen, observation fra lærernes planlægning samt interviews med lærere og elever.

Efterfølgende perspektiverer jeg forløbet over i læreres og elevers mere generelle oplevelse af naturfagsundervisning. Blandt andet spørger jeg ind til læreres forståelse af og brug af læringsmålene for faget.

Geografisk kontekst

Skolen, der danner den strukturelle ramme om studiets tredje case, ligger i en mindre bygd i Nordgrønland, hvor vinteris på fjorden er grundlaget for vinterens fangst og fiskeri. Bygdens primære erhverv er fiskeri efter hellefisk med langline, der i den isfri sæson maj-juni til omkring december foregår fra små joller og mindre fiskekuttere. I islægs-sæsonen fra begyndelsen af januar til maj-juni foregår det fra havisen. Langt størstedelen af bygdens erhvervsaktive er på den ene eller anden måde involveret i fiskeriet, enten som fiskere eller som ansatte på den lokale fiskefabrik. Fiskeri efter hellefisk og fangst efter sæler er ikke kun et erhvervsgrundlag. Det er et livsgrundlag, og alt i bygden synes at være centreret omkring subsistensaktiviteter. Fiskeri og fangst præger uformelle samtaler i bygden, og i løbet af vinterens islæg er fiskeri med pilk og langline en yndet fritidsbeskæftigelse for de fleste og giver et vigtigt bidrag til den lokale subsistensøkonomi.

Bygden ligger nord for Polarcirklen, og dens nordlige placering betyder store forskelle mellem sommer og vinter. Sommeren er præget af midnatssol, mens vinteren er præget af flere måneders polarnat. Den nordlige lokalitet ses også afspejlet i områdets meget sparsomme vegetation, hvor forskellige græsser og arktisk pil er dominerende.

Skolen

Skolen ligger relativt højt oppe i terrænet, og som bygdens øvrige bygninger synes den placeret i en åben naturkontekst – midt på fjeldet og alligevel integreret i bygdens sfære. Skolen er bygget ad flere omgange, med en ældre, dog nyrenoveret del, hvor skolens adskilte klasseværelser dominerer arkitekturen. Skolens nyeste tilbygning er en stor åbenrumsstruktur – der bl.a. huser skolens køkkenfaciliteter, bibliotek, formningsremedier. Som sådan har skolen ikke et naturfagslokale.

Skolen er bygget til godt 60 elever, men har i de senere år dog oplevet et faldende elevtal, primært som følge af fraflytning, og elevtallet var i foråret 2013 26 elever, fordelt på 1. til 9. klasse. Det relativt lave antal elever betyder, at undervisningen er indrettet som samlæste klasser, dvs. at 1., 2. og 3. klasse undervises sammen, 4. og 5., 6. og 7., og 8. og 9. klasse undervises sammen; dvs. i alt fire undervisningsenheder. Samlæsning af undervisning er normal praksis i de fleste bygder. Som ved byskoler er skolen trinopdelt, i yngste-, mellem- og ældstetrin, men grundet et lavt elev- og lærerantal er ledelsestrukturen mere åben, uden en egentlig separat ledelse af de tre trin. Skolen ledes som en samlet enhed af skolelederen i samarbejde med skolens øvrige fire lærere og en til to timelærere.

Skolens lærere er alle fire uddannet fra Ilinniarfissuaq, mens timelærerne enten ingen uddannelsesbaggrund har eller har gennemført en ungdomsuddannelse. Lærerne på skolen er alle lokale, er vokset op i bygden og har arbejdet på skolen i en længere periode, ofte mange år. Skolens lokale lærerstab har gennem tiden i perioder været suppleret af udefrakommende lærere – som oftest fra Danmark.

I de seneste 7-8 år har lærerne aktivt søgt at forbedre skole-hjem-samarbejdet, og lærerne giver udtryk for, at de kan mærke, at forældrene nu er langt mere involveret i skolens arbejde end tidligere. Praktisk i dagligdagen bliver skole-hjem-samarbejdet realiseret ved lærernes indgående kendskab til forældre og elever i og uden for skolen. Alle kender alle, og skolearrangementer er reelt arrangementer for hele bygden.

Elevgruppen på skolen

De fleste af eleverne kommer primært fra et fisker/fanger-hjem, taler primært grønlandsk og har et begrænset ordforråd på dansk. Skolelederen giver udtryk for, at skolen savner en dansk lærer. Elevernes danskkundskaber er blevet dårligere, siden et dansk lærerpar rejste. De elever, jeg havde mulighed for at interviewe over telefon, og observere, mens jeg var i bygden, havde en fritid, der var præget af fodbold, fiskeri og besøg på skolen om aftenen, der da fungerede som ungdomsklub, samt de nære familierelationer i bygden. Flere elever, især drenge, var i deres fritid beskæftiget med at sætte og røgte langline. For eleverne er fiskeri og sælfangsten ikke som sådan en fritidsaktivitet, men i højere grad et livsvilkår. Lærerne siger om eleverne, at deres forhold til natur og fiskeri og fangst er vigtig for undervisningen i naturfag. Eksempelvis begrundet læreren Karoline naturfag således: *Det er meget tæt forbundet med vores liv, og dyr, vi lever med naturen og dyrene meget tæt, og vi spiser dem også.* Der ligger i lærerens begrundelse for naturfag et andet formål end det officielle mål, der er udtrykt i læreplanen. Formålet bliver lokalt.

Naturfagskontekst

To af skolens fire uddannede lærere har en naturfaglig linjefagsbaggrund, og med en undervisningsstruktur i samlæste klasser betyder det en relativt stor faglig dækning af naturfagsundervisningen. I skolens yngstetrin har man vægtet et få-lærere-princip.

Undervisningen i naturfag bliver her varetaget af en forskolelærer i samarbejde med skolelederen. Deres faglige baggrund er grønlandsk. I skolens mellemtrin, dvs. fra 4. til 7. klasse, undervises eleverne af en uddannet lærer med linjefag i bl.a. biologi. I skolens ældstetrin varetager den samme lærer undervisningen i biologi og naturgeografi, mens skolens anden naturfagligt uddannede lærer varetager undervisningen i fysik/kemi og matematik.

De få remedier til undervisningen i naturfag, som skolen råder over, ud over bøger, er opmagasineret i fire større skabe, hvorfra de hentes ud, når der er undervisning. At skolens remedier til naturfagsundervisningen er begrænsede, medfører, at omgivelserne ofte tages i brug, primært uden for mørketiden, ligesom både bøger og adgang til internettet fylder meget i undervisningen. De bøger, der benyttes i undervisningen, er tosprogede – grønlandsk-dansk, og fysik/kemi-undervisningen er baseret på det grønlandsksprogede system Fysik/Kemii Nutaaq [Ny Fysik/kemi].

Gennemført indsamling af empiri

Casen er afgrænset til den uge, hvor jeg opholdt mig i bygden, samt tre telefoninterviews, der blev gennemført efter min hjemkomst til Nuuk. Jeg havde nogle måneder inden besøget taget kontakt til skolelederen og forespurgt om min mulighed for at besøge skolen og deltage i naturfaglige undervisningsaktiviteter. Skolelederen foreslog på det tidspunkt, at jeg besøgte skolen i ugen op til påsken, hvor der var planlagt et sammenhængende forløb, med bl.a. naturfag, med *hellefisk* som centralt tema. I forløbet om hellefisk deltog alle skolens lærere. Klasselæreren for de yngste, Grete, er uddannet forskolelærer og underviser i de fleste fag hos de yngste, inklusive naturfag. Timelæreren Petra har ingen videregående uddannelse, hun underviser nogle timer hos de yngste i grønlandsk og lokale valg. Timelæreren Malene har afsluttet GU – Grønlands Gymnasium – og har søgt ind på lærerseminariet det kommende skoleår, hun underviser i matematik hos skolens mellemste elever. Læreren Karoline er uddannet lærer i biologi og grønlandsk fra Ilinniarfissuaq 7-8 år tidligere. Hun underviser i naturfag hos de mellemste elever, og i biologi og naturgeografi hos de ældste. Hun er født og opvokset i bygden. Læreren Matias er uddannet lærer i fysik/kemi og matematik i midten af 1990'erne, og underviser primært skolens ældste elever i matematik og fysik/kemi. Matias er som Karoline også født og opvokset i bygden.

Skolelederen Dorthé er uddannet lærer i grønlandsk fra Ilinniarfissuaq omkring år 2000. Ud over ledelsestimer underviser hun også skolens mellemste elever i grønlandsk. Hun er født og opvokset i bygden.

I løbet af den periode, jeg var på skolen, tog jeg del i undervisningsaktiviteterne både på isen og på skolen. Målet var tosidigt, både at komme tæt elevernes oplevelse af forløbet og at kunne foretage observation af aktiviteterne. Som ved skolecase to indtog jeg forskellige observationspositioner (Gold 1958) i løbet af ugen. En væsentlig forskel fra skolecase to er sproget i undervisningen, der langt hen ad vejen var grønlandsk, et sprog, jeg ikke behersker til fulde. Det betød, at jeg i skolecase tre i højere grad var nødt til at indtage en mere distanceret observationsposition og her søge at indfange, hvad der skete, og observere elevernes reaktion på aktiviteterne. Dokumentation af observation skete primært gennem feltnoter, ofte enkeltord, der blev renskrevet hver aften. Feltnoter blev suppleret med fotos samt enkelte

videoptagelser. Den sproglige udfordring betød også, at jeg ikke i samme grad som ved to mundtligt kunne spørge ind til elevernes oplevelse af natur og naturfag. Et planlagt interview med eleverne i løbet af ugen, hvor en af lærerne skulle fungere som tolk, blev aldrig gennemført pga. af et kommunikationsbrist lærerne imellem, hvilket betød, at eleverne fik tidligere fri og ikke mødte op til interviewet. Et senere interview blev heller ikke gennemført, da jeg selv blev ramt en voldsom omgang influenza. Empiri fra eleverne blev derfor reduceret til et telefoninterview med to elever.

Som ved skolecase et og to viste det sig også her svært at finde tid til interviews med lærerne. Der var et udtalt ønske om at 'ville hjem', så snart det daglige evalueringsmøde var færdigt. Det lykkedes mig at få samlet lærerne til et fokusgruppelignende interview på den fjerde dag. Herudover fik jeg på den anden dag gennemført et interview med skolelederen Dorte.

Forløbet med hellefisk viste sig at blive en metodisk udfordring, fordi forløbet var afgrænset og var planlagt til at skulle finde sted i den periode jeg var på skolen. Jeg fik derfor ikke mulighed for at observere en mere almindelig naturfagsundervisning, og den undervisning og de aktiviteter jeg observerede kunne potentielt være udtryk for en *særlig* begivenhed. Under interviews med både elever og lærere spurgte jeg derfor indtil hvad der kendetegner en 'daglig' undervisning.

Forløb om hellefisk

Forløbet var tilrettelagt med tre forskellige værksteder, hvor eleverne i ugens første fire dage skulle arbejde med tre forskellige temaer omkring hellefisken.

Eleverne fra yngstetrinnet arbejdede i gruppe 1 adskilt fra resten af eleverne med temaet 'forarbejdning af hellefisk'. Deres primære fokus var bygdens fiskefabrik. Eleverne fra mellemtrinnet og ældstetrinnet var ikke på samme måde adskilt: Eleverne kunne efter eget ønske selv vælge, hvilken af de to sidste grupper de ville tage del i. Gruppe 2 havde fokus på fisks anatomi, mens gruppe 3 skulle beskrive hellefiskens gyde- og fourageringsområder. Fredag, den sidste undervisningsdag inden påske, blev sluttet af med en udstilling af elevernes arbejder for hele bygden. Elever og lærere havde hele fredag formiddag forberedt en lang række af fiskeretter. I løbet af dagene fulgte jeg primært undervisningen i gruppe 3, og sekundært gruppe 2.

Det faglige indhold i forløbet syntes på baggrund af skolelederens fortælling om den planlagte uge at være baseret på traditionelle subsistensaktiviteter, som fiskeri. Forløbet var tydeligt tænkt ind i en ramme af at være baseret på elevernes erfaringer med fisk og med brug af is. Skolens naturfaglighed syntes at ligge som et krydderi hen over den hovedret, som langlinefiskeriet udgjorde, for at bruge en metafor rettet mod forløbets endemål.

På nær onsdag blev der efter hver dag i løbet af ugen afholdt en evaluering af dagen, hvor jeg fik mulighed for at deltage. I alt blev der afholdt tre evalueringsmøder. Møderne, der foregik på grønlandsk og dansk, var relativt korte, ofte kun 10-15 minutter, hvor hver lærer opsummerede, hvad eleverne havde nået den pågældende dag, samt et mål for den kommende dag.

Planlægning

Lærernes planlægning af forløbet om hellefisk var tilrettelagt som en samlet række af aktiviteter for hele skolen, med isfiskeri som omdrejningspunkt. Lærerne havde ikke beskrevet klare mål for ugens aktiviteter på forhånd. Ved interviewet med lærerne på den fjerde dag giver de dog udtryk for, at det primære mål med ugen har været at styrke elevernes kendskab til hellefisken – som fangststyr, og dermed som økonomisk fundament for bygden, men også et kendskab der trækker på mere naturfaglige mål; som Grete giver udtryk for: *”Så ved vi godt, hvad de kan få ud af det, og så i biologi ikke også, hvordan fisken ser ud, hvordan de er sammensat, alt muligt og indvolde hvordan ser de ud, rogne og hjerte og sådan nogle ting, hvordan ser de ud.”* (Fokusgruppeinterview, marts 2013).

Ud over at lærerne gav klart udtryk for en række faglige mål, som de selv har defineret, ligger i løbet af ugen også et klart socialt mål. Fællesskabet om fiskeriet og de efterfølgende aktiviteter synes vigtige.

Forløbet om hellefisk kommer dermed til at handle om to ting: at styrke det sociale fællesskab klasserne imellem, og at eleverne gennem en række forskellige aktiviteter opnår et kendskab til biologiske og naturgeografiske forhold i relation til hellefisken. Selv om der er søgt et fællesskab på isen, bliver det mere fagligt rettede arbejde og de forskellige faglige aktiviteter holdt adskilt grupperne imellem, og der bliver ikke i løbet af ugen søgt at skabe faglige snakke elevgrupperne imellem.

Eleveaktiviteter på land – 1

Jeg ankom til bygden en mandag formiddag efter fire dages rejse. Issæsonen havde på det tidspunkt været relativt kort, og isens udbredelse var relativt begrænset både i areal og i tykkelse. En varm føhnvind havde to dage tidligere smeltet den sne, der lå på isen. De positive temperaturer blev langsomt afløst af koldere temperaturer, men meget af fjordisen var ved ankomst til bygden stadig dækket af flere centimeter vand. Ud for bygden var fjordisen relativt sikker, og omkring 18 centimeter tyk. Smeltevandet var så småt begyndt at fryse igen, og nyisen var glat som et spejl. Efter ankomst til bygden fortalte læreren Matias mig, at lærerne i weekenden op til ugen havde fulgt udviklingen i isen med en vis uro.

Da jeg mødte læreren Matias efter min ankomst til skolen, fortalte han at læreren Karoline og skolelederen Dorthé var taget af sted ud på isen med eleverne i gruppe to, for at sætte den første langline. Skolelederen fortalte mig efterfølgende, at eleverne på turen fik sat en langline med omkring 80 kroge.

Gruppe tre havde formiddagen igennem været optaget af at beskrive hellefisken i et bredere perspektiv. Eleverne i gruppe 3 havde tilsyneladende fået til opgave at arbejde med en række lærerdefinerede opgaver, som de havde besvaret ved hjælp af søgninger på internettet samt den grønlandske version af bogen 'Grønlands Økologi'.

På det tidspunkt jeg ankommer til skolen, er eleverne i gruppe tre nået langt i deres arbejde med opgaverne. Ud fra de produkter og plancher, de er i gang med, kan jeg se, de er blevet stillet følgende opgaver:

- *Hvor gyder hellefisken?*
- *Hvor lever hellefisken?*
- *Hvor stor har fangsten af hellefisk været de seneste ti år?*

Eleverne har selv defineret deres måde at svare på. Ved hjælp af en overheadprojektor har de tegnet et stort kort over farvandene omkring Grønland, og herpå har de skitseret hellefiskens gydeområde i havet mellem Island og Grønland, og dens fourageringsområde op langs Grønlands vestkyst. Kortet, som eleverne har tegnet, er næsten en nøjagtig kopi af et kort fra bogen *Grønlands Økologi*. Set udefra tyder det på, at eleverne har kopieret al information fra en bog. Hvorvidt arbejdet er udtryk for en selvstændig præstation, er tvivlsom. Selv om Matias fortæller, at eleverne bl.a. har benyttet bogen *Grønlands Økologi*, er han overrasket over, at eleverne i løbet af dagen har været langt hurtigere end forventet.

Eleverne synes at være aktive medspillere i processen og søger flere kilder på nettet, men bliver ofte hindret i at dykke dybere ned i en hjemmeside, da de har svært ved læse indholdet, der kun sjældent er tilgængeligt på grønlandsk. Det bliver synligt, da de skal fremstille et diagram over de seneste ti års fangst af hellefisk, der ikke som forventet er over den seneste ti-årige periode, men årene 1998-2007.

To piger i gruppe 3 får ved hjælp af skoleatlasset '*Grønland og Verden*' (Steen, 2007) beskrevet hellefiskens rolle i et større økosystem. Eleverne er tydeligt stolte af at kunne præsentere sammenhængen mellem hellefisken, rejen, sælen og mennesket; ”nuann, i laa” [pænt, ikke] lyder det fra pigerne. Som ved kortet har eleverne kopieret fødenettet fra atlasset.

Elevernes produkter, kortet over hellefiskens gydeområder, hellefiskens plads i et marint økosystem og statistikken af mængden af fangede hellefisk bliver af læreren vurderet positivt, og han giver udtryk for, at eleverne senere på ugen, efter at de på andendagen har været ude at fiske, må finde på andre aktiviteter.

Isen – 1

Turen ud på isen kommer til at stå som en kontrast til det mere naturfaglige indhold, der præger aktiviteterne på skolen, men også som et socialt bidrag til undervisningen.

Isen blev i løbet af ugen det gennemgående fænomen. Ikke som undervisningsrum, men som rum for primært sociale aktiviteter. Elevernes beherskelse af isens fysik var tydelig. For dem var der en tydelig naturlighed i at bevæge sig rundt på den meget glatte overflade, og min egen ubehændighed blev udstillet. For eleverne, der var vokset op med islæg, var det den naturligste ting både at løbe og cykle på isen.

Mit første møde med alle eleverne i gruppe 2 og 3 på isen var på andendagen af mit ophold. Lærerne Matias og Karoline og skolelederen Dorthe var med ude på isen sammen med begge grupper. Lærernes instruktioner til eleverne forud for turen ud på isen var korte og var primært fokuseret på at fordele opgaver såsom at bære grej fra skolen til havnen og isfoden, samt hvem der skulle skubbe slæden. De fleste af eleverne udviste en stor ivrighed efter at komme ud på isen, enkelte piger var dog mere optaget af Facebook på deres smartphone end i at deltage i aktiviteten. Lærerne beskrev dem med et smil som ”teenagere”.

Ved revnen i isen blev der ikke vekslet mange ord mellem lærerne og eleverne – alle syntes at vide, hvad der skulle ske. En dreng påtog sig med stor behændighed arbejdet med at trække linen op og pille fiskene af krogene, efterhånden som de kom op af dybet. Flere elever havde medbragt egen pilk og fordelte sig langs sprækken i isen. Atter andre var optaget af at cykle

eller løbe frem og tilbage mellem de elever og lærere, der pilkede. Jeg var umiddelbart i tvivl om formålet med turen ud på isen, og spurgte læreren Matias. Han gav udtryk for, at et væsentligt formål er socialt, det skal være en [positiv] oplevelse for eleverne, og herudover er målet også, at eleverne skal være med til at fange de fisk, der skal bruges til dissektionsøvelsen dagen efter for gruppe 2. I alt 20 fisk blev trukket op af hullet med langlinen. Primært var der hellefisk [qaleralik] på krogen, men også enkelte fjordtorsk [uaaq], rokker [nuliaq] og en havkat [qeeraq], dukkede op af dybet. Eleverne brugte stort set udelukkende de grønlandske navne for de fisk, der kom op, men enkelte af eleverne, de der stod umiddelbart ved siden af mig, pegede på fiskene og sagde 'takuk, hellefisk', altså 'se, det er en hellefisk'. At der er en forskel i betydningen af de enkelte fiskearter, er tydelig. Hver gang en hellefisk blev hægtet af, udbød der store glædesråb. Fiskeriet fik altså flere formål; det sociale liv i klassen, proviant til fredagens forældrearrangement og endelig råmateriale til dissektionsøvelsen for gruppe 2 på tredjedagen. Elevaktiviteterne på isen og lærernes bagvedliggende overvejelser afstedkommer åbenlys sammenligning til Lipka (1991). I et antropologisk studie beskriver Lipka netop, hvilken betydning en lokal lærer og hans eller hendes indgående kendskab til eleverne i et mindre samfund [small communities] har for elevernes skoleoplevelse: "the teacher localized the lesson, used her intimate knowledge of the students' use of the environment, and included it in her discussion" (Lipka, 1991. p. 214). Den lokale lærer i det lille samfund tillægges her en højere værdi end de udefrakommende lærere uden kendskab til elevernes sociale baggrund. Den kontekstualiserede undervisning bliver set som at have en almengyldig værdi "has a place in schooling anywhere" (Lipka, 1991. p. 220).



Elevaktiviteter på land – 2

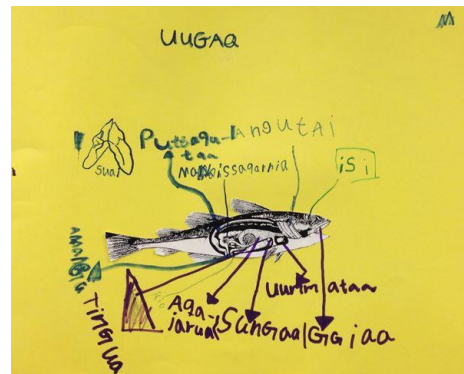
I beskrivelsen af de faglige elevaktiviteter på land, dvs. på skolen, vælger jeg på baggrund af isfiskeriet dagen før til dels at følge gruppe 2, hvor læreren Karoline har defineret en dissektionsopgave. Dissektionsøvelsen er primært defineret ud fra noget, der minder om en tjek-liste. Feltnote fra dag 3:

"Karoline fandt et stort eksemplar frem af en havkat og placerede den på bordet. Hun bad eleven Henrik om at åbne den fra gattet og op til gallerne, hvilket han gjorde meget sikkert og overbevisende. Da bugen var åbnet, tog hun fat i leveren, trak den ud og skilte den fint ad fra resten af organerne. Så stod hun med den et kort øjeblik og spurgte eleverne, hvilket organ det var, hvortil de i næsten kor svarede at det var 'tinguk' [leveren]. Det gentog sig ved 'uummat' [hjertet], 'tartu' [nyrene] og 'aqarajoq' [mavesækken]. Ved tyndtarmen trak hun den ud og bad eleverne om at måle længden af den.

En enkelt dreng tog målebåndet, mens Karoline holdt fast i den ene ende af tyndtarmen, og en pige tog fat i den anden ende – mens drengen målte længden til omkring 60 cm. Alle større organer blev således inddraget ved, at Karoline – læreren – viste det frem, og eleverne nævnte organet."

Eleverne syntes under aktiviteten dybt optaget af lærerens spørgsmål og af at svare rigtigt. De fleste af eleverne i gruppe 2 blev efter gennemgangen af havkattens indre organer sat til at filetere fiskene i baljen. Målet her var tydeligt rettet ind mod en produktion af fødevarer til

fredagens arrangement. To elever gik på foranledning af Karoline i gang med at sætte de beskrevne begreber for havkattens indre organer på en skitse af en fjordtorsk [ungaq].

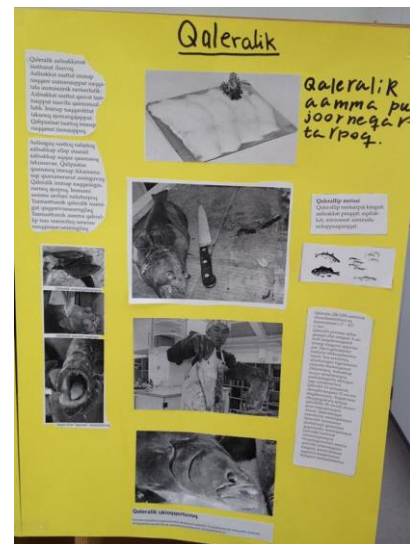


To andre elever fik til opgave at beskrive hellefisken. Beskrivelsen af hellefisken blev som de andre elevarbejder til en planche. Planchen med hellefisken adskilte sig væsentligt fra de øvrige plancher, der for de flestes vedkommende var kendetegnet ved illustrationer og enkeltstående begreber.

Planchen med hellefisken adskilte sig ved, at der ud over billeder af hellefisken, som eleverne selv havde taget, også var en større tekstmængde, hvor eleverne tilsyneladende havde beskrevet hellefisken og dens gydeområder mv.

Mens gruppe 2 var optaget af først en mindre dissektionsøvelse og sidenhen en filettering af fisk til fredagens madlavning, var eleverne i gruppe 3 optaget af at få lavet en præsentation af deres illustrationer af hellefiskens gydeområder. Jeg hørte ikke hele præsentationen, men Matias fortalte mig efterfølgende, at eleverne havde forklaret, hvad illustrationen viser. Målet med præsentationen var, at eleverne på den sidste dag skal give en præsentation af det, de har arbejdet med, for forældrene.

To piger i gruppe tre havde fundet interesse i at beskrive de fisk, der lever omkring bygden. Eleverne læste i skoleatlasset og var blandt andet optaget af, i hvilken havdybde fiskene lever.

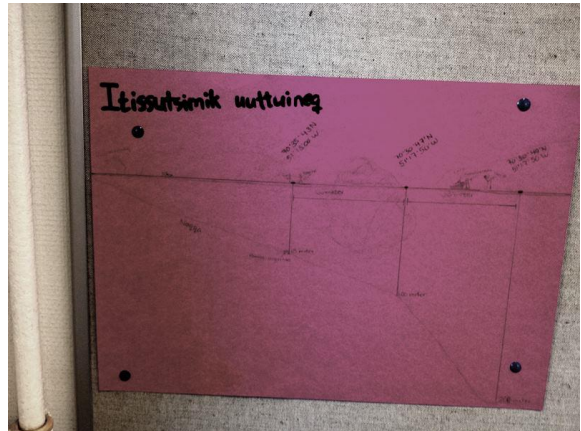


Elevernes interesse griber Matias, og han aftaler sammen med eleverne, at de på ugens fjerde dag selv skal forsøge sig med en opmåling af fjorden uden for bygden. Onsdag, den tredje dag i ugen, slutter af med, at eleverne i gruppe 3 får fundet en 500 meter lang line frem, samt en pilk på godt et halvt kilo, fungerende som lod. De indendørs aktiviteter på tredjedagen fører gennem pigernes interesse for havdybden til en anden udendørsaktivitet på ugens fjerde dag. Målet for både lærer og elever bliver nu ikke primært socialt, men grundet elevernes interesse bliver målet for fjerdedagen naturfagligt – det bliver elevernes selvdefinerede undersøgelse af havdybden i fjorden.

Isen – 2

Som ved turen ud på isen på ugens anden dag bliver udgangspunktet for målingen af havdybden det samme hul i sprækken, hvor langlinen havde været sat tidligere. Eleverne sænker loddet og finder, at det rammer bunden på omkring 200 meter. Eleverne er sammen med læreren blevet enige om at forsøge at lave i alt tre målinger af fjorddybden, med 100 meter mellem målingerne – i retning ind mod land. Det indebærer dog en fysisk udfordring for eleverne, da isen ved de næste to huller er omkring 40 centimeter tyk. Jeg deltager derfor også i arbejdet med at få lavet et hul med den medbragte tûk. Eleverne er opmærksomme på, at

opmålingen af afstanden er sket præcist. De har benyttet deres smartphones med en gps-applikation for at være sikre på afstanden. Positionen for hver af de tre målinger har de noteret. To af eleverne synes fraværende og virker ligeglade. Som ved den første tur ud på isen er deres opmærksomhed i høj grad pejlet ind på deres smartphones. Deres opmærksomhed vendes dog mod aktiviteten, da der ved den sidste opmåling tilfældigvis bliver fanget en fisk – en af de uopmærksomme elever udbryder 'aalisakkat' [fisk]. Det er tydeligt, at aktiviteten med opmålingen af fjorden tilbyder forskellige muligheder for eleverne. Det er også tydeligt, at de to piger, der dagen før sammen med læreren definerede aktiviteten, er de drivende kræfter for at nå i mål med målingerne. Måleresultaterne bliver ved hjemkomst til skolen omsat til en grafisk fremstilling, et tværsnit af fjorden, baseret på elevernes målinger.



Afslutning på temaugen om hellefisk

Lærerne har inviteret bygdens indbyggere til en fiskebuffet ved frokosttid, for at forældre og andre interesserede kan se elevernes arbejde. I løbet af formiddagen er elever og lærere alle travlt optaget af at få hængt plancher op med billeder fra elevernes arbejde i de tre grupper, og få lavet mad til gæster. I baggrunden blæser en ghetto-blaster kalattut (grønlandsk polka) ud i det store fællesrum på skolen, mens alle er optaget af madlavning. Eleverne er opstemte. En beskrivelse af skolen på den sidste dag viser grupper af elever, der for de flestes vedkommende har været optaget af at producere plancher. På plancherne har de fået mulighed for at vise besøget på fiskefabrikken, dissektionen af en fisk og hellefisken i et større naturgeografisk perspektiv.

Jeg havde ikke oprindeligt i projektet overvejet et forældreperspektiv på naturfagsundervisningen. Ved præsentationen af elevernes arbejde fredag ved frokost søgte jeg på afstand at notere forældrenes interesse i eleverarbejderne så objektivt som muligt. I skolens mellemgang var alle plancher hængt op; plancher fra fiskefabrikken (gruppe 1), plancher fra dissektionen af torsken (gruppe 2) og endelig en kategori af plancher med vandringsruter, havdybde og hellefisken i et fødenet (gruppe 3). Efter at læreren Matias inde ved buffeten havde budt forældrene velkommen til skolen, fortalte han kort, hvad der var sket i løbet af ugen, og at resultatet af elevernes arbejde var hængt op i skolens mellemgang. De fleste forældre er optaget af buffeten, enkelte kigger på plancherne. Blandt de tre kategorier får billeder fra fiskefabrikken størst forældreopmærksomhed, mens en enkelt forælder ser nærmere på plancherne fra gruppe 3. Ingen forældre spørger nærmere ind til, hvad eleverne har arbejdet med. Observationen er interessant, og en mulig forklaring på den indgående interesse fra forældrenes side på billederne fra fiskefabrikken er sandsynligvis, at mange selv har en relation til fabrikken som ansat, eller som fisker, der indhandler fisk.

Identifikation af fund

En tematisk analyse af observationsnotater og udskrifter af interviews peger tilsammen både på en række casespecifikke fund og på, hvordan casen kan bidrage til at besvare forskningsspørgsmålene. Jeg har herunder søgt at illustrere, hvordan jeg har gennemført en

tematisk analyse af empiri. Jeg har i analysen bevidst søgt efter, hvordan informanternes svar på mine spørgsmål kan besvare et forskningsspørgsmål. I nedenstående eksempel, hvor jeg interviewer eleven Aannguaq om, hvad han laver, når han ikke er i skole, giver hans svar anledning til, at jeg tolker hans brug af natur, som et syn på natur som et sted, hvor der er mad. Dette leder til *subsistens*kode.

Eksempel på citater	Indledende tolkning	Kodning	Foreløbigt fund
LP: Hvad laver I om sommeren, når der ikke er noget is? Aannguaq: Min far fisker, og jeg hjælper min far, det var sjovt, besøge familie i Saattut og Uummanaq. LP: Så du rejser til Saattut og Uummanaq? Aannguaq: Om sommeren.	Min tolkning af Aannguaqs svar på mine spørgsmål peger på, at natur bliver set som et sted, hvorfra der hentes mad.	På baggrund af min tolkning koder jeg det, Aannguaq har sagt, med et subsistensbegreb.	Naturen har en primær betydning for eleverne.

Den tredje skolecase bidrager til projektet med et kort forløb, hvor lærerne søger at koble elevernes viden om den lokale natur med skolens naturfaglighed. Situationen giver et billede af en særlig undervisningssituation, hvor lærerne aktivt har valgt inddrage havisen som undervisningsrum.

En tematisk analyse af observationsnotater og udskrifter af interviews peger tilsammen både på en række casespecifikke fund og på, hvordan casen kan bidrage til at besvare forskningsspørgsmålene.

Fund fra casen

1. Casen her synes at pege mod en lokaldefineret naturfaglighed. Målet med undervisningen er lokale hensyn.
2. Elevers syn på, hvad natur er, er præget af, at fangst og fiskeri har afgørende betydning for samfundet. Elevers subsistensnatursyn er fostret i familien.
3. Læringsmål bliver underprioriteret.
4. Det er usikkert, hvilket læringssyn eller hvilken faglighed lærerne tillægger undervisningen. Eksempelvis bliver eleverne i de mere teoretisk anlagte aktiviteter om hellefisk rost for at have kopieret fra bog eller fra internettet.
5. Skolen er presset – timetildelingen er kommunalt reduceret.
6. Skolens lille størrelse synes at tilbyde fleksible muligheder for at planlægge en undervisning.
7. Observation af undervisningen.

Resultater af den tematiske analyse giver dermed også et indledende svar på forskningsspørgsmålene. Eksempelvis peger forløbet med hellefisk på, at elevers naturviden spiller en markant rolle i undervisningen, mens de mere fagligt orienterede læringsmål underprioriteres.

7.4 Det åbne spørgeskema til elever

Det åbne spørgeskema til elever om naturfagsundervisning blev udarbejdet efter de første analyser af elevdata fra skolerne. Jeg kunne se, jeg havde brug flere svar, en større variation i

elevers syn på, hvad natur er, og på, hvordan de oplever undervisningen. På baggrund heraf valgte jeg at udforme et åbent spørgeskema med to kategorier af spørgsmål. Den første kategori knyttede sig til spørgsmål om elevernes syn på natur; det var spørgsmål som fx, hvad de mener natur er, og hvor de mener natur er. Den anden kategori af spørgsmål knytter sig til deres oplevelse af naturfag; fx hvilke gode oplevelser har de haft, og hvornår oplever de, at de lærer noget i naturfag, og hvordan oplever de den daglige undervisning. Ved udlevering af spørgsmål til eleverne i case skole 3 tilføjede jeg to spørgsmål om deres oplevelse af ugen med hellefisk, og hvad de mente de havde fået ud af det.

Analysen af spørgeskemaerne fra eleverne udstikker nogle fund, der er specifikke for de enkelte cases, men samtidig peger analysen også på mere generelle fund. Jeg har for hvert spørgsmål søgt at identificere, hvordan elever svarer. Det betyder at jeg har ledt efter mønstre i, hvordan eleverne svarer. Det er med andre ord en tematiseret analyse (Ryan & Bernard 2003), jeg har foretaget.

Fundene fra observationer og interviews gav indikationer af, hvordan elever ser på, hvad natur er, og hvordan de oplever undervisningen i naturfag. Fund fra den tematiske analyse af spørgeskemaet har udvidet fundet fra observationer og interviews. I skemaet herunder har jeg eksemplificeret, hvordan jeg har foretaget analysen af elevernes svar på spørgsmål i det åbne spørgeskema. Eksemplet viser analysen på spørgsmål om, hvordan elever forstår ordet 'natur', [*pinnngortitaq* på grønlandsk].

Eksempler på citater	Tolkning	Kodning	Fund
<p>Skolecase et-pige (#9) ved ordet 'natur' forstår jeg fx land eller landets dele såsom planter dyr på landet og andet</p> <p>Pige (#17) Et fredeligt sted hvor der ikke er nogle huse eller bygninger. Blomster, græs, fjelde, vilde dyr og solskin</p> <p>Dreng (#3) Naturen er ude et sted hvor der ingen teknologi er</p>	<p>- Eleven bruger ordet <i>Asimi</i> der på dansk betyder noget i retning af 'derude'. Tolker det som fænomener: et sted man tager ud, som er kendetegnet ved bestemte fænomener</p> <p>- <i>Asimi/fred</i>: et sted man tager ud, som er kendetegnet ved at være fredeligt/roligt</p> <p>- <i>Asimi/simpelt</i></p>	- <i>Asimi</i> [derude]	På baggrund af elevernes svar og tolkning heraf bliver et fund at et syn på hvad natur er, er en adskillelse fra by: en kultur-natur distinktion

Foreløbige fund fra analysen af spørgeskemaerne udpeger differentierede elevsyn på, hvad natur er, og hvordan elever oplever undervisningen i naturfag.

Ud over et fund, der udpeger en kultur-naturdistinktion, blandt andet udtrykt gennem ordet *asimi*, viser analysen også fund af, hvad natur er forstået som enkeltstående fænomener. Et tredje naturfund er, at natur bliver forstået som noget, der er skabt (tro). Et sidste og fjerde fund peger delvis tilbage på det forrige fund. Det er elever, hvis forklaring jeg har tolket som 'det hele' – altså at alt er natur. Fundene, jeg her har ridset op, er på baggrund af, at de optræder som en forklaring hos mere end fem elever.

Fund, der relaterer sig til undervisningen, udpeger primært forskellige læringssyn hos eleverne. Eleverne er indledningsvis blevet spurgt om gode oplevelser i naturfag. Elevernes svar udpeger tre primære typer af gode oplevelser, jeg har samlet i et fund; den gode oplevelse er undersøgende i karakter, og foregår ofte ude.

Herudover er elever i to af spørgsmålene blevet bedt om at give udtryk for, hvornår de henholdsvis oplever at lære noget nyt i naturfag og ikke at lære noget nyt i naturfag. Fund fra de to kategorier af spørgsmål peger primært på, at elever er bevidste om, hvornår de lærer. Sekundært peger analysen på flere forskellige undervisningssituationer, hvor læring sker. Elever oplever både at lære noget gennem undersøgelser og eksperimenter, og flere giver udtryk for, at læring sker i naturen. Ud over at en del elever giver udtryk for et opdagende læringssyn (Ausubel, 2012), er der også elever der oplever at lære under andre forhold – eksempelvis gennem egen fremlæggelse af et projekt, eller ved at læse i en bog – altså et receptivt læringssyn (Ausubel, 2012). Samtidig giver elever udtryk for, at de ikke lærer noget, når det modsatte sker, altså når undervisningen ikke indeholder undersøgelser eller eksperimenter. Og analysen viser, at der er flere elever, der giver udtryk for, at de selv har et ansvar for *at følge med* (Skolecase et, 8. klasse, pige, #9).

Elevers svar peger altså samlet på, at læring sker under flere forskellige forhold – forhold, der er et resultat af lærernes didaktiske overvejelser, men som samtidig også placerer et ansvar hos eleverne.

Det sidste fund fra undersøgelsen, som jeg vil bringe frem her, er elevers oplevelse af, hvad der kendetegner den daglige undervisning. Eleverne er blevet bedt om beskrive, hvad de plejer at lave i den daglige undervisning i naturfag [inklusive biologi, naturgeografi og fysik/kemi i ældstetrinnet]. Analysen peger på to primære fund. Elever oplever en undervisning, der i mange tilfælde består af læsning i bøger. Elever i de enkelte klasser i undersøgelsen har forskellige opfattelser af, hvad der sker i undervisningen. Således er der i en klasse elever, der giver udtryk for, at de læser meget, mens andre giver udtryk for, at de laver undersøgelser. Med andre ord, er eleverne ikke enige om hvilke aktiviteter der definerer undervisningen. En mulig tolkning peger mod at undervisningen opleves som uklar – hvad er målet med det eleverne laver.

7.5 De åbne spørgsmål til lærere

I spørgeskemaet til lærerne var der to åbne spørgsmål om, hvordan nye begreber bliver introduceret. Det primære fund fra analysen peger på, at lærere angriber introduktionen af nye begreber på flere forskellige måder. Ofte på baggrund af erfaring.

7.6 Empiri – samlet opsummering

På baggrund af den beskrevne empiri har jeg i skemaet på følgende side skitseret indledende fund fra casebeskrivelserne og spørgeskemaer. Hermed nærmer jeg mig de fund, der vil blive behandlet i de videre cross-case-analyser. Det er ikke muligt på den plads, der er til rådighed i ph.d.-projektet, at foretage en gennemgribende analyse af samtlige fund. Mit valg tager udgangspunkt i det materiale, der jf. Stakes analyseskemaer stærkest vil kunne besvare forskningsspørgsmålene. Jeg har i det følgende skema rebrucieret fund efter, hvordan de vil kunne besvare et af forskningsspørgsmålene. I overensstemmelse med min analysestrategi har jeg på baggrund af de foreløbige fund fra hver case gennemført en tolkning af hvert fund i forhold til, hvordan og i hvilken grad hver enkelt fund vil kunne besvare mine forskningsspørgsmål.

Jeg har med andre ord foretaget en vurdering af hvert fund, som er fremkommet i den indledende analyse, og på baggrund heraf har jeg identificeret de fund, hvor det empiriske grundlag er stærkest. Men samtidig har jeg også søgt at identificere enkelte fund, der peger i en anden retning. Særligt har jeg i analysen i stigende grad været optaget af, hvordan lærere italesætter sprog i naturfag; et forhold, der får tildelt særlig opmærksomhed i læreplanen. Herudover har jeg også i de indledende analyser været optaget af, hvordan 'tid' får betydning for lærere og undervisning.

Analysekapitelinddeling

På baggrund af de indledende fund, der er redegjort for herover, og projektets forskningsspørgsmål har jeg defineret følgende fire analysekapitler:

- Elever om natur
- Naturfagsundervisning i praksis
- Lærerkrafter og tid
- Det naturfaglige sprog.

I figur 6 herunder har jeg omskrevet forskningsspørgsmålene, så de får karakter af et tema. Ifølge den danske ordbog er et tema ”*stof, sag eller forhold der gøres til genstand for en diskussion, undersøgelse eller anden behandling*” (ordnet.dk). Det betyder eksempelvis, at forskningsspørgsmålet 'Hvordan forstår elever natur og naturfag' i nedenstående skema er blevet til temaerne 'Elevers naturforståelse' og 'Elevers naturfagsforståelse'.

I forhold til de i alt fem temaer har jeg for hver case listet de afgørende fund, og hvordan hvert fund får relevans i de efterfølgende cross-case-analysekapitler (højre kolonne).

Figur 6: Opsummering af empiriske fund

	Tema ud fra forsknings-spørgsmål	Skolecase et – fund	Skolecase to – fund	Skolecase tre – fund	Cross-case-analyse kapitel
1a	Elevers naturforståelse	Elever ser natur som en distinktion fra byen – har et rekreativt formål. Natur som subsistens Natur som tro	Elever ser natur som en distinktion fra byen – har et rekreativt formål. Natur som subsistens – traditionel læring Natur får to betydninger – kontekstafhængig	Elever ser bygd som integreret i natur Natur som subsistens – traditionel læring Natur som tro	Kapitel 8.1 Elever om natur
1b	Elevers naturfagsforståelse	Naturfag er undersøgelser og eksperimenter. Elever italesætter forskellige læringssyn	Naturfag er undersøgelser og eksperimenter. Naturfag er udenfor Elever italesætter forskellige læringssyn	Naturfag er undersøgelser og eksperimenter.	Kapitel 8.2 Naturfagsundervisningen i praksis
2	Elevers naturforståelse i undervisningen	Lærere udtrykker, at elevers naturviden ikke eksisterer – tid har ændret sig. Elever dyrker sport.	Anerkender ikke værdi af elevers naturviden Skolens opgave er naturvidenskab (emner)	Elevers naturforståelse fylder meget – lokalt hensyn	Kapitel 8.1 Elever om natur
3	Dagligdag med naturfag	Elever oplever undervisning med bøger Elever ikke enige om uv Sprog er en udfordring Nye lærere, vikarer, introduceres ikke for naturfagslokalet eller læringsmål Uuddannede lærere underviser – progression gennem bøger	Gode oplevelser er undersøgende – Læsning og skrivning fylder meget undervisning opleves Elever uenige om uv Uuddannede lærere underviser – progression gennem bøger Lærere anvender forskellige begrebsstrategier	Faglighed bliver svært at vurdere – receptiv fremstilling. Elever giver udtryk for, at undervisningen ofte indeholder bøger – men at eksperimenter mv. også er fremme Lærere anvender forskellige begrebsstrategier	Kapitel 8.2 Naturfagsundervisningen i praksis Kapitel 8.4 Det naturfaglige sprog
4	Organisation og struktur for undervisning	Læringsmål bruges vejledende Begrænset tid til undervisning Fællesarrangementer aflyser undervisning	Læringsmål bruges vejledende Særlig tilrettelagt tid giver rum for undersøgende naturfag. Udfordring for eleverne. Tid til undervisning svarer ikke til krav i læreplan	Læringsmål bruges vejledende Åben struktur – muliggør muligheder for at tilrettelægge anderledes undervisning.	Kapitel 8.2 Naturfagsundervisningen i praksis Kapitel 8.3 Lærerkræfter og tid Kapitel 8.4 Det naturfaglige sprog

Kapitel 8 Analyser

Den cross-case-analyse, jeg har foretaget med hjælp fra Stakes analyseskemaer, er en værdianalyse af de indledende fund (Ryan & Bernard, 2003). Jeg har beskrevet processen i min analysestrategi, og jeg skal ikke her redegøre yderligere for strategien. Men i stedet vil jeg i det følgende kort gøre rede for, hvordan jeg har benyttet enkelte af arbejdsarkene.

Hvert fund er blevet vurderet på, i hvor høj grad det kan være med til at besvare hver enkelt af de fire forskningsspørgsmål. Som jeg har beskrevet i analysestrategien, er vurderingen foretaget ud fra, hvor stærkt det empiriske grundlag er for hvert fund.

Herunder viser illustration et udsnit af skema nummer 5, hvor jeg har vurderet et funds værdi i forhold til at kunne besvare forskningsspørgsmålene. Som det ses af udklippet herunder, har jeg vurderet, hvordan et fund om naturvidenskabelig viden hos elever prioriteres hos lærere. Jeg har vurderet at fundet har betydning for alle fire forskningsspørgsmål, fordi fundet eksempelvis også fortæller noget om skolens organisation – eksempelvis hvem der underviser, og hvordan der prioriteres tid til faget.

sp1	sp2	sp 3	sp 4	
✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	Caseskole 2 – 2. fund: Lærere søger aktivt at bibringe elever 'ny' viden.

Cross-case-analysen i skemaet bundet dermed i, at fund vurderes i forhold til de enkelte forskningsspørgsmål (Stake kalder det *Themes*).

Vurderingen af samlede fund for hver forskningsspørgsmål realiserer jeg i de foreløbige konklusioner eller påstande [*assertions*] i skema 6.

Opsummeringen af cross-case-analysen beskrevet i figur 6 samt påstandene i skema 6 bliver dermed udgangspunktet for analyseafsnittene i dette kapitel. Jeg dykker altså i de følgende kapitler dybere ned i det empiriske materiale og indsnævrer analysen. Det, jeg har søgt ved brugen af analyseskemaerne, er en gennemgående refleksion over betydningen af fund i forhold til at besvare mine forskningsspørgsmål.

I den forbindelse vil jeg også nævne, at brugen af Stakes cross-case-analyseskemaer har været en til tider hård proces, hvor jeg flere gange er stødt på en stopklods mellem de forskellige skemaer og de kontinuerlige vurderinger, som Stake lægger op til.

I det følgende præsenterer jeg fire cross-case-analyser. Her inddrager jeg empiri fra de tre skolecases, inklusive fra empiri fra projektets spørgeskemaer. For de kvalitative spørgeskemaer vil konkrete citater blive nævnt med et nummer, der angiver den enkelte informant – en elev eller en lærer.

I det første tværgående analysekapitel er målet, at jeg søger svar på, hvordan 'natur' får betydning for eleverne i de tre skolecases.

8.1 Elever om natur – indledning

I dette afsnit er målet at indfange, hvilken betydning elever tillægger natur – hvordan får natur betydning for elever. Jeg søger ikke en fuldstændig afdækning af, hvordan natur som begreb kan få en alt omfavnende afklaring – men nærmere at give eksempler på, hvordan natur træder frem hos elever, og hvor natur kommer til udtryk i undervisningen.

Jeg indleder afsnittet med at gøre rede for, hvordan den indledende tematiske analyse har afsløret minimum fire forskellige fund, hvorudfra natur bliver forstået hos elever: 1: natur som kontekstafhængig, 2: natur som grundlag for subsistens, 3: natur som fænomener, rum og [sjæle]fred og endelig 4: et udfordret naturbegreb.

Herefter præsenterer jeg en analyse af de fire fund, hvor jeg tager udgangspunkt i interviews med elever og observationer i skolecasene. Dette suppleres med en analyse af elevers svar på et åbent spørgeskema om natur.

Det teoretiske grundlag

En væsentlig præmis for at forstå, hvordan elever i folkeskolen/unge mennesker forholder sig til, hvad natur er [i Grønland], er en realisering af, at der ikke kun er ét begreb om natur. For Grønland som land og som dynamisk kultur i Arktis giver en teoretisk indfaldsvinkel sig åbenlyst udtryk i naturgivne og kulturelle forhold.

I megen forskningslitteratur om Arktis og Grønland (Nuttall, 1992; Petersen, 2003; Poppel, 2015) bliver forholdet mellem befolkning og natur blandt andet beskrevet som et subsistensforhold – befolkningen som værende afhængig af jagt i et dagligt liv. I de senere år er diskursen blevet udvidet i to retninger; klimaændringers påvirkning af traditionel naturviden (Gearheard et al., 2013; Krupnik, Aporta, Gearheard, Laidler, & Holm, 2010; Krupnik & Jolly, 2002), og en epistemologisk konflikt mellem en traditionel viden om natur over for en naturvidenskabelig viden om natur (Roepstorff, 2003; Aikenhead & Michell, 2011). Antagelserne om subsistens og et traditionelt syn på hvad natur er, var et af udgangspunkterne for ph.d.-projektet. At lokalisere elevers syn på natur empirisk, og sidenhen søge indsigt i, hvordan og om dette natursyn har indflydelse på, hvordan eleverne ser naturfag i folkeskolen.

Empirien

Empirien er baseret på observation i den enkelte lokalitet, enkelt- og fokusgruppeinterviews. Under interviews med elever er der blandt andet spurgt ind til, hvor der er natur, hvad natur er, og hvordan eleven bruger natur (i sin fritid). Sluttelig er empirien baseret på et åbent spørgeskema. Kort opsummeret bestod spørgeskemaet af en række åbne spørgsmål, centreret omkring blandt andet *natur*, såsom ”*hvad er natur?*” og ”*hvor er der natur?*” formuleret på begge sprog. Spørgeskemaerne blev uddelt til samtlige elever i 7. og 8. klasser på de tre case-skoler, og i alt har 96 elever svaret på spørgsmålene. (grønlandsk n=58, dansk n=38).

8.1.1 Elever om natur

Når elever beskriver *natur*, udtrykker de flere forskellige forståelser af, hvad natur er. Ud fra en tematisk analyse af min empiri; spørgeskemaer, interviews og observation identificerede jeg på baggrund af en tolkning en række koder for, hvordan elever forstår, hvad natur er. I nedenstående skema har jeg søgt at beskrive analyseprocessen for, hvordan jeg er nået frem til de identificerede koder og fund. Jeg indleder med to skemaer, hvor jeg i det første søger at illustrere analyseprocessen af interviews og observationer, og i det efterfølgende at illustrere analyseprocessen af spørgeskemaerne. Der er her tale om den tematiske analyse.

Eksempler på citater om natur (Interviews)	Tolkning	Kodning	Samlet Fund
<p><i>Et direkte spørgsmål om hvordan de bruger fjeldet</i> Skolecase et Malik: Vi går til hytten Salik: Vi går meget til fjeldet om sommeren Pipaluk: Jeg går bare ture til fjorden for at slappe af</p> <p><i>Et spørgsmål om hvor der er natur</i> Skolecase to Poul: Overalt hvor der ikke er huse og asfalt</p> <p><i>Et spørgsmål om hvor der er natur</i> Skolecase tre Aanguaq: Imaq, havet, bjerge, måske diamant, måske sermersuaq – gletscheren, mange mange ting LP: Hvorhenne stopper natur? Aanguaq: Måske silasuanermi Henrik: Rummet, ok Aanguaq: Rummet LP: Hvis nu man tager bygden – er det hele natur i bygden? Aanguaq: Ja Henrik: Ja</p>	<p>Jeg tolker elevernes svar som udtryk en distinktion mellem natur og kultur Natur er et 'rum', man går ud i. Natur forskellig fra by Natur som rum man går ud i Natur som svært definerbar</p>	<p>På baggrund af tolkningen søger jeg en kode, der kan indfange elevernes ide om, hvad natur er. Jeg vælger at bruge Ellens (1996) <i>Space</i>-begreb. Alternativt giver det grønlandske ord <i>Asimi</i>, [derude] mulighed for en kode, der konnoterer en forskel.</p>	<p>Fund peger på, at naturforståelsen er kontekstafhængig</p>
<p><i>Et spørgsmål om hvad de laver i fritiden</i> Skolecase et Kunuk: Men når det er vinter, går jeg til rypejagt, og sommeren går jeg til rensdyrjagt</p> <p><i>Et spørgsmål om naturviden</i> LP: Hvis nu I gerne vil vide noget om naturen her i Grønland, hvem spørger I så? Maria: Jeg vil spørge min far</p> <p><i>Et spørgsmål om de har været på jagt</i> Skolecase to</p>	<p>Jeg tolker elevernes svar som udtryk for, at de ser natur er rum for en handling Jagt, fangst og fiskeri er overført viden om natur</p>	<p>Med baggrund i at elever så tydeligt italesætter et forhold til natur, der indeholder elementer af selvforsyning, benytter jeg et begreb om <i>Subsistens</i>. Alternativt vil et begreb om Traditional Ecological Knowledge [TEK] (Grenier 1998) kunne anvendes</p>	<p>Elever [nogle], uanset lokalitet udtrykker en viden om natur, der rækker ud mod selvforsyning. Subsistens som definition ændrer indhold med lokalitet</p>

<p>Marie: Jeg fangede mit første rensdyr for to eller et år siden LP: Som du selv havde skudt? (hun nikker ja)</p> <p>Skolecase tre Aanguaq: Min far fisker, og jeg hjælper min far, det var sjovt</p>			
--	--	--	--

Eksempler på citater om natur (Spørgeskema)	Tolkning	Kodning	Fund
<p>Skolecase et pige (#9) ved ordet 'natur' forstår jeg fx land eller landets dele såsom planter dyr på landet og andet</p> <p>pige (#10) Jeg bliver beroliget, når jeg er i naturen. Når jeg er stresset og tager ud i naturen, er jeg rolig når vender jeg tilbage</p> <p>Skolecase to Dreng (#9) jeg tænker et sted uden for byen, med blomster og græs med bjerge</p> <p>Pige (#17) Et fredeligt sted hvor der ikke er nogle huse eller bygninger. Blomster, græs, fælde, vilde dyr og solskin</p>	<p>- jeg tolker elevens udsagn som udtryk for at natur er adskilt byen. Natur beskrives som fænomener</p> <p>- tolkningen peger på et sted man tager ud, som er kendetegnet ved at være fredeligt/roligt. Et fravalg af byen</p> <p>- Asimi/et sted uden huse. teknologi, bilrøg, mv. <i>Space</i></p>	<p>En kodning på baggrund af tolkningen peger på alle tre af Ellens (1996) naturkategorier. Natur som <i>things</i> Natur som <i>space</i> Natur som <i>inner peace</i></p>	<p>En pluralitet af naturopfattelser</p>
<p>Skolecase to</p> <p>Pige (#9) man er i naturen og er i en telt fanger rensdyr hare og fisk og sæler</p> <p>Dreng (#13) gå på jagt og udenfor byen</p> <p>-</p>	<p>- Natur er rum for en handling, det handler om mad</p>	<p>Som ved empiri fra interviews koder jeg elevernes udtryk for mad i natur med et subsistensbegreb</p>	<p>Natur bliver set som udtryk for subsistens</p>
<p>Skolecase et Pige (#7, 8.kl.) når jeg hører natur så tænker jeg på at jorden er blevet til, fordi den er blevet skabt</p> <p>Skolecase tre Dreng (#4, samlest) Jorden er Guds værk måske det er Gud skabte det</p>	<p>Tolkning peger på to muligheder – enten ligger der i svaret en reel overbevisning på en kristen skabelsesmytologi, eller også peger udsagnet på betydningen af det grønlandske ord for natur – <i>pinngortitaq</i>, der netop har betydningen 'det der er skabt'.</p>	<p>På baggrund af tolkningen koder jeg udsagnet et <i>trosbegreb</i>, heri er også indeholdt et sprogligt forbehold.</p>	<p>Et fund, der trænger sig på, er, at et naturbegreb bliver forstyrret af tro</p>

Fund, der er relateret til 'natur', bliver i cross-case-analysen sammenholdt med de fund, der gjort på baggrund af de øvrige forskningsspørgsmål giver anledning til her at søge at fremanalysere et bud på, hvordan 'natur' realiseres hos elever.

Mellem de tre skolecases er der en enighed om, hvad natur er, og samtidig udtrykker fundene på tværs af casene også en markant forskel på, hvordan natur beskrives, og hvordan elever giver udtryk for, hvordan natur bruges. Især giver cross-case-analysen i skema 5 anledning til at identificere en forskel mellem skolerne. I en samlet vurdering skiller case 1 sig ud ved, at 'natur'fund, der er gjort her, i mindre grad end fund i case 2 og 3, kan besvare forskningsspørgsmålet. Samtidig giver hver enkelt case dog også anledning til at udfordre det begrebssæt, som Ellen (1996) lægger frem.

På de følgende sider trækker jeg de identificerede fund frem og søger en dybere analyse på tværs af de tre cases. Opsummerende har analyserne om *natur* hos elever jf. ovenstående givet anledning til at identificere følgende foreløbige fund:

- Natur er afhængig af kontekst
- Natur er udtryk for subsistens
- Natur som begreb på grønlandsk – et trosforhold
- Natur er en pluralitet.

I de gennemførte fokusgruppeinterviews med elever (n=5) blev natur og naturbrug genstand for opmærksomhed. En væsentlig metodisk forskel mellem de åbne skriftlige spørgsmål og interviewene var sproget. Mens de skriftlige spørgsmål åbnede for begge sprog, blev interviewene gennemført på dansk. Dog fik jeg i et af elevinterviewene hjælp fra en tolk til at oversætte fra grønlandsk.

Som ved de skriftlige spørgsmål kom der i interviewene mere end en forståelse frem af, hvad natur er, og især hvordan natur bruges. Forestillingen om, at *natur*forståelsen bunder i en religiøs eller mytologisk overbevisning, var mindre fremtrædende i interviewene, hvilket muligvis hænger sammen med, at interviewene foregik på dansk, og at det grønlandske ord for natur *pinnngortitaq* derved ikke var fremtrædende.

Natur er afhængig af kontekst

På tværs af de tre cases trådte der en umiddelbar enighed frem om, hvor der er natur. I interviews med elever, når jeg spurgte ind til hvor de mener der er natur, svarede langt de fleste, at natur er 'noget', der ikke er by. Eksempelvis eleven Poul i skolecase to, der siger, at natur er *overalt hvor der ikke er huse og træer*. I skolecase et bliver et spørgsmål om natur beskrevet i lignende vendinger, *Når jeg tænker på ordet "natur", forstår jeg det som ødelandet (det afsides)* (pige 8.a).

I et telefoninterview med to drenge fra skolecase tre spørger jeg ligeledes ind til, hvor der er natur, og her bliver svaret mindre klart. Muligvis begrundet i en sproglig usikkerhed på dansk.

LP: *"Men hvis nu I kigger på der hvor I bor – hvorhenne er der natur?"*

Aannguaq: *"Kangikajip²⁰ har bjerge – store bjerge, måske det er høj. Kangikajips bjerge er 826 meter. Hunde er natur."*

LP: *"Hvorhenne stopper natur, hvorhenne er der ikke natur?"*

²⁰ Anonymiseret navn på bygden

Aannguaq: ”Måske silasuanermi.”
 LP: ”Rummet, ok.”
 Aannguaq: ”Rummet.”
 LP: ”Hvad siger Henrik til det – hvis nu jeg spørger, hvorhenne er der ingen natur?”
 Henrik: ”Rummet.”
 LP: ”Hvis nu man tager bygden – er det hele natur i bygden?”
 Aannguaq: ”Ja.”
 Henrik: ”Ja.”

Elevernes svar giver anledning til en forestilling om, at eleverne i bygden ikke skelner mellem bygd og omgivelser. Umiddelbart kan svaret skyldes sproglige forhold omkring, hvordan natur skal forstås, men det forholdsvis altomfavnende indtryk, eleverne giver i interviewet, bliver delvis bekræftet i spørgeskemaet. Her svarer fem elever på grønlandsk på, hvor natur er. Natur er det hele. Bl.a. er der en elev, der svarer ”Jorden med dens dyr.” Lignende svar kommer fra de fire andre elever.

Elevernes idé om, *hvor* og *hvad* der er natur, synes i bygden at antage et altomfavnende perspektiv. Det adskiller sig fra elever i de to andre skolecases, der italesætter en klar skelnen mellem natur og det, der ikke er natur. Det synes med andre ord, som om elevernes udtryk for, hvad natur er, har karakter af en ontologi. Natur er enten noget andet end det sted, hvor jeg selv bor, eller det er ikke muligt at adskille natur fra, hvor ’jeg’ bor.

Ideen om, hvor natur er, bliver i case 2 genstand for en diskussion eleverne imellem; eleverne er ikke enige om, hvor grænsen går mellem, hvad der er natur, og hvad der ikke er natur:

LP: ”Hvad er ’natur’?”
 Poul: ”Jord der ikke er noget huse på.”
 Jens: ”Sten.”
 Maria: ”Blomsterne og jord.”
 LP: ”Hvis nu I prøver at kigge ud ad vinduet herhenne ... er der natur uden for vinduet her?”
 Jens: ”Overalt.”
 Kim: ”Ikke så meget.”
 Maria: ”Bjergene.”
 LP: ”Hvad siger du, Jens?”
 Jens: ”Overalt.”
 LP: ”Når du siger overalt – hvad mener du?”
 Poul: ”Overalt hvor der ikke er huse og asfalt.”
 Jens: ”Ja.”
 LP: ”Hvad sagde du, Poul?”
 Poul: ”Overalt hvor der ikke er huse og asfalt.”
 LP: ”Så de klipper, der er lige herude?”
 Jens: ”Ja.”
 Poul: ”Naaj.”
 LP: ”Nå.”
 Jens: ”Længere væk fra byen.”
 Maria: ”Nej, jeg synes, det er naturen.”
 Poul: ”Ca. Sådan lidt væk fra byen.”
 Maria: ”Ligesom den der Store Malene der er der, og den der – Lille Malene.”

Forestillingen om, at natur er forskellig fra noget, der er skabt af mennesker, asfalt og huse, synes klar. Men hvor natur som rum begynder og ender, er der ikke enighed om. Eksempelvis mener eleven Jens, at klipperne umiddelbart uden for skolen kan ses som værende natur, mens både Maria og Poul mener, at naturen først starter ved det lokale fjeld. Det rum eller *space*, som Ellen (1996) blandt andet beskriver natur med, er altså nok synlig i elevernes forestilling om natur, men de er ikke enige om, hvor grænsen til rummet går.

Hvor elever i skolecase to gav udtryk for en klar distinktion mellem, hvad og hvor der er natur, bliver distinktionen hos eleverne på skolecase tre mere flydende. I første omgang bliver bygden ikke set som forskellig fra den omgivende natur, men mere set som en del af naturen – der differentieres ikke. For eleverne og indbyggerne i bygden er der ikke umiddelbart forskel. For mange er aktiviteter både i form af beskæftigelse og fritid bundet op i at sejle på fjorden ved sommertid og køre på slæde på isen ved vintertid.

Hvor eleverne tilsyneladende har et flydende forhold til, hvad der er natur og ikke natur i bygden, er eleverne anderledes afklaret, når opmærksomheden bliver trukket væk fra bygden, og ind mod et urbant miljø. Ikke alle, men nogle af eleverne i bygden har oplevet Nuuk, og enkelte har også været en tur i Danmark, og i den relation bliver natur uddifferentieret – natur som rum forsvinder i Nuuk.

Elevernes natursyn, som det træder frem i skolecase tre, peger hen imod en tolkning, der trækker reference til Milton (1998); at elever med en kulturel baggrund som oprindelig folk har udfordringer med at identificere, hvad natur er: ... *in a description of the hunter-gatherers' world as a continuous and fully intergrated entity, there appears to be no place at all for 'nature'; it is not recognizable as a distinct sphere* (Milton, 1998, p. 92). Set i projektets perspektiv vil det sige en forskel fra et moderne urbant samfund (den store by) over for et mere traditionelt fisker- og fangersamfund (den lille bygd).

Eleverne i bygden har en anden grænse end de elever, der bor i byen, og selv i byen placerer eleverne forskellige grænser for natur som *space*.

Sutherland & Swayze, (2012) peger på at stedet – konteksten, og læreres bevidsthed om lokale forhold har en signifikant betydning for elevens udbytte naturfagsundervisningen. Implicit ligger der heri en betydelig anderkendelse af at elevens oplevelse af hvad natur er, er lokalt betinget. Dette peger i og for sig på elevernes forskellige forståelser af hvad natur er, og hvordan de bruger naturen har, eller bør få betydning for undervisningen.

Opsummering

Spørgsmålet om natur blev stillet for at få beskrevet et rum for, hvor eleverne oplever, at der er natur. Mellem den store by og den lille bygd er der en forskel i, hvordan eleverne i den umiddelbare nærhed oplever et rum for natur; i den store by er natur noget, der er væk fra der, hvor de er lige nu – byen, mens eleverne i bygden oplever natur som nærværende – eleverne differentierer ikke mellem, hvad der er natur og hvad der er bygd. Men i elevernes nærmere beskrivelse af, hvad natur er, anes der et sammenfald – et rum for, hvad der er eller hvor der er natur, er forskelligt fra det, der kendetegner et urbant miljø.

Hos elever fra den store by er naturen tydeligt beskrevet som et rum, der ikke er byen. Natur er det, der ikke er bygget eller konstrueret, at det ikke er *asfalt* eller *højhuse*. Natur bliver også beskrevet som et sted, der er kendetegnet af noget, der er levende.

For eleverne i skolecase to bliver en identifikation af natur i første omgang todelt – natur er et rum, der trækker på en klassisk distinktion mellem noget, der er naturligt, uberørt, over for

noget, der er kultur, beskrevet som bygninger, veje og huse. Herudover ligger der også en forståelse af, at særligt det biologisk levende som planter og dyr er udtryk for, hvad der er natur. Rummet eller ”*space*” (Ellen, 1996) bliver altså defineret ved en kontekst ”*construed as the quality of 'wilderness'*”(Ellen, 1996, p. 110).

Natur som subsistens

Cross-case-analysen i Stakes skema 5 har afsløret, at et begreb om subsistens kommer til udtryk i alle tre cases – dog i meget varieret grad. Ikke underligt ligger der i empirien i case tre et stærkt materiale, der tilbyder et subsistenssyn på, hvad natur, og hvordan natur får betydning for eleverne. At natur for elever i bygden får betydning ud fra et subsistensperspektiv, er som sådan forventet, og det har også været gennem mange overvejelser i min tilrettelæggelse af feltarbejdet. Men givet ud fra den grønlandske kontekst, og på baggrund af eksisterende forskning på området (Nuttall, 1992; Petersen, 2003; Poppel, 2015; Rasmussen et al., 2010) er subsistenssynet på natur i sig selv uundgåeligt.

Elever ved alle tre skoler giver udtryk for, at naturen får betydning for dem gennem fangst, jagt og fiskeri. Eleverne i casene kommer fra tre forskellige bebyggelser; en bygd præget af fiskeri og fangst, en by med et stort fiskerierhverv og en større administrationsby, hvor fiskeri og fangst primært foregår som fritidsaktivitet.

Under interviewene med eleverne spurgte jeg blandt andet ind til deres fritidsaktiviteter, hvad de får tiden til at gå med, når de ikke er i skole. Gennemgående for elever i alle tre skoler er, at de har et fritidsliv, der er præget af sport, sociale medier og venskaber. Herudover og i varierende grad giver eleverne udtryk for, at de deltager i subsistensrettede aktiviteter. I det følgende inddrager jeg primært interviews med elever og sekundært observationer fra undervisning. Herudover differentierer jeg også mellem de to byskoler på den ene side, og bygdeskolen på den anden side. Jeg vælger det skel, fordi bygdeskolen repræsenterer et samfund, der i højere grad end de to bysamfund er afhængig af fangst og fiskeri.

Byskoler

Ud over at fodbold, håndbold og brug af Facebook og andre sociale medier på smartphones og tablets (iPads) mv. tydeligt er til stede i elevernes fritidsliv, dukker en brug af natur op, der indeholder både subsistensaktiviteter og en erkendelse af den bagvedliggende viden.

I interviews med elever, hvor jeg har spurgt ind til deres oplevelser i fjeldet og på fjorden, giver elever på begge byskoler udtryk for, at jagt, fangst og fiskeri fylder noget i deres fritid.

Skolecase et

Kunuk: *“Når det er vinter, går jeg til rypejagt, og om sommeren går jeg til rensdyrjagt. Jeg har fanget rensdyr, ryper, myg og fluer.”*

LP: *“Fisker du selv?”*

Malik: *“Det er meget sjovt.”*

Skolecase to

Maria: *“Jeg fangede mit første rensdyr for to eller et år siden.”*

LP: *“Som du selv havde skudt?”* (hun nikker ja)

Maria: *“Det var rigtig sjovt.”*

LP: ”Hvad er det, der er godt ved at være på jagt?”

Maria: ”Det er spændende, hvis der lige pludselig kommer en fugl, og så skyder min far lige pludselig ... eller sådan noget, og jeg er ikke klar, og så der var en kæmpebjerg her, og den (rensdyr) var her, hvor vi ikke ku se den, så gav vi agtig op, og vi skulle gå tilbage, og den var lige her, og så bukkede vi (gik i dækning) – det er rigtig spændende.”

Kunuk og Malik her i case et og Maria i case to giver alle udtryk for, at det at gå på jagt har en social funktion, for det er *sjovt* eller *spændende*. Der ligger i deres svar en refleksion, der peger på, at jagt eller fiskeri betyder noget andet end mad i fryseren.

I interviewet med Malik, Bo og Knud spørger jeg ind til et bredere globalt emne – klimaændringer. Det vælger jeg at gøre, fordi området, hvor de bor, ofte er i mediernes søgelys i forbindelse med afsmeltning af indlandsisen. Jeg spørger, om de har hørt om klimaændringer, og hvordan de oplever ændringer.

LP: ”Hvordan mærker vi det?”

Bo: ”Det bliver varmere.”

Malik: ”Og landet bliver tørrere, der er ikke så mange sorte bær.”

LP: ”Er det noget, du selv har mærket?”

Malik: ”Ja.”

Eleverne giver udtryk for, at klimaændringer er et globalt problem, og at det skyldes udledningen af CO_2 og *andre ting* (Knud). Det, eleverne reflekterer over her, er lokale påvirkninger af et globalt fænomen. At samle sorte bær som en lokal subsistensaktivitet praktiseres i alle samfundslag, og i det meste af Grønland (Poppel, 2015).

På skolecase to fortæller en anden elev også om en rensdyrjagt:

Martin: ”Ja, jeg fangede én.”

LP: ”Du har fanget et rensdyr?”

Martin: ”Ja, sidste år”

LP: ”Hvorhenne?”

Martin: ”Ude i fjorden, tæt på ... hvad var det nu, det bed, islandsisen, indlandsisen.”

LP: ”Hvem var du sammen med?”

Martin: ”Min familie, men ikke min far.”

LP: ”Hvem har lært dig at skyde?”

Martin: ”Min far”

Maria giver i interviewet udtryk for, at hun skød sit første rensdyr for et-to år siden, i en alder af 10 eller 11 år, under en jagttur sammen med sin far. Martin har haft cirka samme alder i sin beskrivelse af jagten. Det er kendetegnende for mange jagtoplevelser, at de tager udgangspunkt i en fjeldtur sammen med elevernes familie, og måske ikke usædvanligt er det elevernes fædre, der har oplært dem i at gå på jagt. Andre elever nævner, at de ikke bryder sig om at gå på jagt, men at de foretrækker at tage ud at fiske *sammen med familien*. Jagtturene, hvad enten det er efter rensdyr i rensdyrsæsonen fra august til oktober, eller ryper og harer på andre tidspunkter af

året, er en weekendaktivitet. Elevernes forældre er fritidsfangere, og eleverne nævner ofte *sejlturen* ind i fjorden som en del af jagten.

Poul: ”*Men før min far flyttede, sejlede vi også meget om sommeren.*”

LP: ”*Hvorhen sejlede I?*”

Poul: ”*Bare sådan rundt, og om sommeren plejede vi at tage ind til min bedstemors hytte.*”

Kim: ”*Og vores båd, det er sådan en åben båd, der er kun sådan en lille kahytte.*”

Enkelte elever på skolecase et giver også udtryk for, at jagt eller en tur i fjeldet har betydning for et socialt liv, hvor samværet med familien bliver fremhævet, og turen i fjeldet eller på fjorden opleves som et fristed.

Malik: ”*Vi går meget til fjeldet om sommeren, laver mad i fjeldet.*”

Pipaluk: ”*Jeg går bare ture op til fjorden, for at slappe lidt af.*”

Pipaluks udsagn om, hvordan hun bruger fjeldet, svarer i Ellens (1996) begrebssæt til natur som *inner peace*. Som Ellen blandt andet skriver, får naturen betydning som ’*a vital energy force*’ (p. 112).

Hos de elever, jeg interviewede på skolecase et og to, er subsistensaktiviteterne i høj grad udtryk for en fritidsaktivitet; det er noget, der sker, når eleverne har weekend eller ferie, og fangsten af rensdyr, eller fiskeri efter rød fisk og torsk bliver set som en positiv oplevelse, der kan tolkes ind i en læringssituation. Maria og Martin fortæller fx begge, at de har lært at skyde af deres far og har nedlagt deres første rensdyr i en alder af omkring 10 år. At eleverne så tydeligt giver udtryk for, hvordan og hvem der har lært dem at nedlægge et rensdyr, giver mig anledning til at stille eleverne et direkte spørgsmål om *viden og natur*.

LP: ”*Hvis nu du gerne vil vide noget om naturen, hvem spørger du så?*”

Poul: ”*Min bedstemor.*”

LP: ”*Hvorfor?*”

Poul: ”*Fordi hun har været rigtig meget i hytten, hun ved, hvornår planterne gror.*”

Maria: ”*Jeg vil spørge min far.*”

LP: ”*Hvorfor vil du spørge din far?*”

Maria: ”*Fordi han plejer også at være ude i fjorden og alt det der, han er også en jæger, men han brækkede sin ben mens han jagede.*”

Louise: ”*Hvis vi var hjemme, så mine forældre, i skolen så sikkert Lisa*” [elevernes naturfagslærer]

Jens: ”*Internettet.*”

Maria: ”*Ja, internettet.*”

Poul er i interviewet meget optaget af at beskrive, hvordan hans mormor har lært ham om de planter, der er i fjorden, og han reflekterer også over, hvorfor hun får den læringsautoritet. Hun har et livs erfaringer i fjeldet, og det er de erfaringer, hun søger at lære sit barnebarn.

Forældres eller bedsteforældres viden om natur bliver altså vægtet højt, med en begrundelse i deres tid i fjeldet eller jagterfaring. Men samtidig bliver forældres og bedsteforældres viden udfordret af den type af viden, skolen er eksponent for; lærerens naturfaglige viden i naturfag og den mængde information, man kan hente via internettet. Elevernes forhold til, hvem der kan tilbyde en for dem værdifuld viden om, *hvad* natur er, synes at stå i et epistemologisk dilemma, eller det, Roepstorff (2003) beskriver som *clashing cosmologies*. Dette resonerer også med Angmarlik (1999) og Oosten & Laugrand (2002), der netop beskriver, at Inuit (i Arktisk Canada), stoler på deres egen erfaring i forhold til en viden om natur. Den viden om natur, som eleverne giver udtryk for de har hentet fra deres forældre eller bedsteforældre, forsvinder ikke under skolens naturfagsundervisning, men synes i første omgang at blive suppleret.

Under en observation af feltarbejdet ved skolecase to, hvor en gruppe elever er i gang med botaniseringsøvelsen, er en gruppe på tre drenge i færd med at identificere og tælle planter inden for en cirkel på ca. 1 m². Noget tid inde i processen divergerer de fra planteoptælling og den medbragte flora. Eleverne er tydeligt optaget af noget andet. Jeg hører enkelte udsagn som *tuttu* og *tumisivaa*. Dvs. rensdyrets spor. En af eleverne knækker en gren af en pil og aftegner et spor på et bart stykke jord. *'Det er sådan her'* siger han. De andre nikker, *aap* siger de, og fortsætter så arbejdet med at identificere planterne ved hjælp af floraen.

Nogle dage forinden oplevelsen med det aftegnede rensdyrspor er eleverne ude bag ved skolen og finder her mellem nogle klippeblokke et eksemplar af planten *ffeldsyre*. Eleven spiser af plantens blade, og den ene af de to lærere, der er tilknyttet det kommende feltarbejde, observerer hændelsen og fortæller, at planten på grønlandsk hedder *sernaq*, hvilket oversat betyder *noget, der smager surt*. Jeg spørger, hvorfra han ved, at planten kan spises, hvortil han svarer, at det er noget, han har lært af sin mor.

Subsistens – bygdeskolen

I bygden er subsistensbrug af natur anderledes til stede i elevernes hverdag end den, der kan observeres i byerne og i det, eleverne giver udtryk for. En stor del af bygdens indbyggere ernærer sig som fiskere, og fiskeriet efter hellefisk præger dagligdagen. I issæsonen er langlinefiskeri en aktivitet, de fleste deltager i, enten til egen husholdning eller til indhandling på den lokale fiskefabrik (erhvervsfiskere). Der er en nær konstant transport af fangst til *fabrikken*, og fabrikken er tydeligt bygdens livsnerve. Eleverne Aanguaq og Henrik i skolens ældste klasse (samlæste 7. til 9. klasse) er begge glade for at gå i skole, og i deres fritid spiller de som mange andre unge i bygden fodbold. Men det, der betyder noget for begge drenge, er deres hunde, slædekørsel og især fiskeriet efter hellefisk. Især Aanguaq er ivrig efter at fortælle, hvad han laver, når han ikke er i skole. Han er tydelig stolt af sine hunde og fortæller, hvad han laver:

Aanguaq: *"Jeg er hver dag udenfor, arbejde, der er mange ting at gøre. Hundefoder, fodrer hunde."*

LP: *"Hvad laver du, når det er sommer og ingen is?"*

Aanguaq: *"Min far fisker, og jeg hjælper min far, det var sjovt."*

At subsistenslivet i bygden primært er rettet mod hellefisken og fiskeri generelt, bliver også tydeligt, da begge drenge svarer negativt til et spørgsmål om, hvorvidt de har været på rensdyrjagt. Det, der optager drengene, er slædekørsel og at fiske.

LP: ”Har du din egen hundeslæde?”
Aannguaq: ”Ja, jeg har flere hunde.”
Henrik: ”Fars bunde.”
LP: ”Kan I godt lide at være ude at fiske og køre på hundeslæde?”
Aannguaq: ”Selvfølgelig.”
LP: ”Er det hver dag, I er udenfor?”
Aannguaq og Henrik: ”Ja.”

Henrik tillægger endvidere slæden og det at være udendørs en sørlig positiv betydning:

Henrik: ”det er frisk luft, ta’r hundeslæde, når godt tilpas”

Natur får betydning som *inner peace* (Ellen, 1996), altså et sted, eller *space*, Samme betydning som også trådte frem ved case et.

Det tætte subsistensforhold til natur kommer også frem ved en række observationer i foråret 2013. Jeg besøger bygden i marts måned midt i is-sæsonen, og under et forløb, hvor fokus er på hellefisk, har lærerne planlagt en fisketur ud på isen. Elevernes praktiske færdigheder i pilkning efter hellefisk bliver tydelig. Med tûk’en laves hurtigt et par huller i den ca. 30 cm tykke havis, og både en langline med godt 30 kroge og en enlig pilk sænkes de godt 300 meter ned på bunden af fjorden. Fangsten hives efterfølgende op, og eleverne reagerer positivt og med glædesråb over de fisk, der kommer op, men særligt er glæden stor ved de kroge, hvor en hellefisk har bidt sig fast. At aktiviteten er en hverdagsbegivenhed for eleverne, bliver i første omgang bekræftet af en af skolens lærere, da jeg spørger, om ikke fiskeriet er en bekræftelse af den viden, eleverne allerede har om fiskeri. En elev (Henrik) siger om isfiskeriet: ”Det har jeg gjort, siden jeg var barn.”

Opsummering: Subsistens

På tværs af en bygde- og en byopvækst træder et subsistenssyn på natur frem hos elever; enslydende udsagn tyder på, at jagt, fiskeri og fangst er betydningsfuld for eleverne, dog med den væsentlige forskel, som udgøres af bl.a. socioøkonomiske faktorer. I bygden er fiskeriet en fuldt ud integreret del af elevernes tilværelse, det er et eksistensgrundlag for bygden – samfundet er *økonomisk* og *socialt* afhængigt af et kontinuerligt fiskeri. Det, de interviewede elever i bygden giver udtryk for, peger på, at subsistenssynet på, hvad natur er, er en nødvendig traditionel læring.

En markant forskel i elevernes subsistenssyn på natur i by[erne] er, at jagt, fiskeri og fangst måske nok er en integreret i elevernes hverdag, men det har en mindre eksistentiel betydning for eleverne, hvilket sandsynligvis bunder i, at byen ikke i samme grad som bygden er afhængig af et aktivt fiskeri eller jagt. Hvor eleverne i bygden giver udtryk for, at fiskeri er en livsnerve, udtrykker eleverne i byen sig mere i retning af, at jagten efter rensdyr og fiskeriet efter rødfisk og torsk i langt højere grad er en *social* aktivitet frem for en *økonomisk* nødvendig aktivitet, en aktivitet, der gennemsyrrer livet i bygden.

8.1.2 Elever om natur – spørgeskema

Hvor rensdyrjagt og fiskeri hos eleverne ved skolecase to primært er knyttet til weekend og ferier, og ofte i forbindelse med en tur ud til familiens hytte i en fjordene, er fiskeriet for eleverne ved skolecase tre knyttet til en mere umiddelbar nærhed. Men forskellen ligger også i,

at den 'ud til hytten i fjorden'-kultur, der gives udtryk for ved skole to, ikke er at finde ved skolecase et og tre i samme grad. Ved case skole tre bliver fiskeriet eller evt. sælfangsten betragtet som 'det er jo det vi gør', mens enkelte elever ved skolecase et giver udtryk for, at de i sommerhalvåret tager til en nu nedlagt by – Qullissat.

I den tematiske analyse af svarene på spørgeskemaet blev det tydeligt, at elevernes syn på, hvad natur er, blev udvidet. Som ved interviewene trådte der også i spørgeskemaet et tydeligt syn på natur frem, hvor natur er adskilt fra kultur, eller hvorfra eleven er. Elever bruger bl.a. ordet *asimi* [derude] til at beskrive, hvor natur er på skolecase to, hvor i alt 35 ud af 38 elever har responderet med den type af svar. Naturen er derude, og er kendetegnet ved bestemte fænomener, her pige (#1) *dyr, planter og landskab*. For at bruge Ellens begreb om natur som *things* (Ellen, 1996, p. 108). Definitionen af, hvad *delementerne* er, er kulturelt afhængige. Med andre ord bliver en opdeling i af natur i fænomener ikke nødvendigvis de samme i alle kulturer. På skolecase et i den lidt mindre by blev spørgeskemaet udleveret til i alt 53 elever i 7. og 8. klasse, og her svarede i alt 31 elever inden for den kategori, at naturen er et område *derude, som* er adskilt fra byen, som er kendetegnet ved forskellige fænomener, et sted, hvor der er stilhed og ro, eller som et sted uden teknologi.

Pige #10, 7. kl. skolecase et: ”Jeg bliver beroliget, når jeg er i naturen. Når jeg er stresset og tager ud i naturen, er jeg rolig, når vender jeg tilbage.”

Natur får som hos enkelte elever i interviewene også her betydning som *inner peace* (Ellen, 1996).

Hvor Subsistensperspektivet på natur træder frem på alle skoler i de interviews, der er gennemført, træder et subsistenssyn på natur frem hos en enkelt elev på skolecase et og en enkelt på skolecase to. Forskellen herpå skal sandsynligvis findes i, at spørgeskemaet som metode ikke giver samme muligheder for at søge ind i elevernes naturforståelse som interviewet, men jeg må også forholde mig kritisk til, hvorvidt jeg kunne have spurgt på andre måder. Resultaterne skal derfor tages med forbehold.

Der hvor fundene fra spørgeskemaet skiller sig ud i forhold til interviewene, er, at natur her i højere grad får betydning ud fra en kristen skabelsesmytologi. I både skolecase et og tre er der elever, der giver udtryk for en forståelse for natur, der bunder i tro. Elever giver på de to skoler udtryk for, at natur er noget, der er skabt. Det træder frem gennem udsagn som at *natur er på jorden, og det har Gud skabt* (Pige # 7, 7. kl. skolecase et) hos elever på skolecase et og tre.

En nærliggende tolkningsmulighed i forsøget på at forstå årsagen til, at elever især på skolerne i Nordgrønland giver udtryk for, at natur er noget, der er *skabt*, ligger sandsynligvis gemt i det grønlandske sprog. På grønlandsk hedder natur *pinngortitaaq*, hvilket betyder *det, der er skabt*. Det er et abstrakt begreb, som har flere fortolkningsmuligheder. Ordet optræder blandt andet i den grønlandsksprogede bibel, hvor ordet bruges i forbindelse med 1. Mosebog, at Gud skabte Jorden. Enkelte af svarene fra eleverne i den nordgrønlandske by fortæller direkte om natur som *nunarsuaq tamaat pinngortitaavoq – hele jorden der er skabt*. Hvor eleverne på skolecase tre næsten udelukkende taler grønlandsk, er eleverne fra skolecase et enten tosprogede grønlandsk-dansk, eller udelukkende dansksprogede. Dette åbner for, at forståelsen af, hvad natur er, også i nogle sammenhænge er bundet i sproget. Jeg vender afslutningsvis tilbage til skolecase to. På baggrund af de udsagn, jeg fik fra elever på skolecase et og tre, spurgte jeg elever på skolen i Nuuk, hvordan de forstår *pinngortitaaq* [natur], og hvordan de forstår *natur*.

Altså om der er forskel på, hvordan **natur** får betydning, afhængigt af om det er det grønlandske eller det danske ord. Umiddelbart er der blandt eleverne enighed om, at der ikke er forskel. En enkelt elev, Poul, siger dog, at når det er *pinnngortitaaq*, så er det natur i Grønland, mens *natur* mere retter sig mod natur andre steder. Der har ikke været mulighed for at følge op på det sidste udsagn fra eleven ved case to, men umiddelbart synes det at bekræfte en tese om, at forståelsen af, hvad natur er – er influeret af sproget.

Opsummering – spørgeskema

Elevernes svar på spørgsmål i spørgeskemaet, og de fund, som en tematisk analyse har givet, svarer i vid udstrækning til de fund, som er trukket gennem interviews og observationer. Forskellen ligger i, at spørgeskemaet har udvidet en forståelse for, hvad natur er, og hvordan natur får mening for elever.

8.1.3 Lærere om elevers natursyn

Set i relation til skolernes undervisning er der tilsyneladende en væsentlig forskel på, hvordan elevernes viden om natur bliver vægtet mellem skolen i den store by og skolen i den lille bygd. Lærerne på skolen i bygden udtrykker en klar holdning til, at undervisningen skal tage udgangspunkt i den viden, eleverne har om den lokale natur, en viden, de giver udtryk for er af generel karakter for de eksistentielle udfordringer der er ved at bo i bygden; det er en viden, der udspringer af konkret nødvendighed. Lærerne giver udtryk for, at en lokalfunderet viden om natur prioriteres højt.

Matias: ”Børnenes syn på naturen, og hvordan vi bruger den, det bliver gennem vores undervisning inddraget. Deres syn på, hvordan og hvorledes, deres nærmiljø, og miljøet i det hele taget. (...) Altså, vi lever jo med naturen sådan meget tæt, det er naturen, der bestemmer, hvordan vi skal leve, om vi skal bruge en ting eller hundeslæde eller bil, eller hvordan vi i det hele taget rejser og lever og spiser, det bestemmer naturen meget.”

Lærernes målsætning om, at fiskeriet efter hellefisk skal spille en så stor rolle, som det gør i forløbet, blev begrundet med, at elever skal få en indsigt i de forhold, der knytter sig til fangsten af hellefisk; fra det at sætte agn på krog, til fangsten og til produktion og brug af hellefisk i madlavning. Det er tydeligt, at lærerne i deres undervisning tænker deres undervisning ind i at styrke en lokal identitet (Lipka et al., 2005; Sutherland & Swayze, 2012), eksempelvis da jeg spørger en lærer, om formålet med det stærke fokus på netop hellefisken; Pilunnguaq: ”*At de får indsigt, ikke sandt, altså eleverne. Eksempelvis om hellefisken.*”

Her kunne det forventes, at det at undervisningen inddrager elevernes viden om natur, vil føre til en højere grad af motivation og mere læring. På den ene side giver eleverne udtryk for, at undervisningen ofte foregår uden for skolen, og at de generelt synes godt om faget. Men på den anden side synes lærernes fokus på at inddrage elevernes egen viden ikke at have medført, at eleverne har lært noget nyt – som eksempelvis eleven Henrik bemærker, er det noget, han har lært, siden han var barn. Det springende punkt for elevernes udbytte af undervisningen, hvor de giver udtryk for, at de har lært noget nyt – bliver øvelsen med fjordopmålingen.

Undervisningen i bygden, der tager udgangspunkt i en elevernes naturviden, er netop et udgangspunkt – lærerne søger gennem forløbet om hellefisk at udvide elevernes forståelse af (*indsigt i*) naturgeografiske og biologiske forhold omkring hellefisken.

Lærerne giver umiddelbart udtryk for, at lokalmiljøet, og elevernes og deres egen viden om natur, påvirker både indholdet i undervisningen, og hvordan der planlægges. Men samtidig skinner der i deres beskrivelse af *faget* også en mere naturfaglig pragmatisk holdning igennem. Elevernes viden om eksempelvis hellefisken er ikke målet i sig selv, men er et springbræt til at få inddraget en skolebaseret naturfaglig viden og praksis, blandt andet udtrykt gennem en *dissektionsaktivitet*. Eleverne var her engagerede, og fra mit perspektiv udviste de en interesse for at deltage i dissektionsøvelsen, hvilket også blev reflekteret i den gode stemning, der var åbenlys.

Hos lærerne på skolecase to bliver elevernes viden om den lokale natur ikke betragtet som en forudsætning for en naturfaglig undervisning. Lærerne giver implicit udtryk for, at målet med undervisningen er, at eleverne lærer faglige begreber for at kunne beskrive den natur, der er det praktiske mål med undervisningen. I den relation kommer elevernes viden om fisk eller rensdyr fra en fangsttur til kort.

Jeg spørger lærerne, hvordan de ser elevernes egen viden om natur som relevant for indholdet i naturfagsundervisningen, ved at jeg refererer til *sermaq* og elevernes samtale om et rensdyrspor. Har elevernes *kulturelt* overleverede viden om natur betydning for indholdet i undervisningen?

LP: ”Når du underviser i naturfag, det at mange elever måske har en viden om natur, der går ud over, hvad der står i bøgerne – er det noget, du overvejer? – er det noget, du tager med i dine overvejelser?”

Lisa: ”Jeg ville rigtig gerne sige ja – men i realiteten nej – det gør jeg måske i samtaler og diskussioner på klassen, men i den konkrete planlægning af undervisning – nej. Fordi flertallet af de elever, jeg har nu ... nogle ting ved de måske godt, men har ikke de faglige termer for det, og så kan de måske forklare nogle ting, og vi kan snakke om det, og vi kan diskutere det – men som udgangspunkt i min planlægning ... næh.”

(Enkeltinterview med læreren Lisa, efterår 2012)

Lærerne, der er involveret i forløbet omkring økosystemer, er fokuseret på, at forløbet skal have et klart fagligt indhold. Målet er ikke, at elevernes viden om natur skal eksponeres eller gøres til genstand for et fagligt indhold. Det faglige indhold, lærerne fremhæver i forhold til deres undervisning, er, at eleverne skal udvikle et sprog for det. Samtidig fremhæver de, at det sprog, eleverne bruger til at beskrive deres egen viden om natur, ikke ækvivalerer det faglige indhold i undervisningen. Samtidig giver læreren Lisa også udtryk for et syn på elevernes natursyn, der ifølge hende ikke harmonerer med den naturforståelse, der er repræsenteret i naturfagsundervisningen, og som er kendetegnet ved konkrete naturvidenskabelige begreber (Lemke, 1990).

I forhold til ph.d.-projektets centrale spørgsmål om elevens naturviden i naturfagsundervisningen bliver lærerens holdning til elevernes naturviden interessant. Det skal først og fremmest ses ud fra den grundlæggende pædagogiske tanke, der ligger i skoleloven, at skolen skal skabe et grundlag for, at eleven kan udvikle en ”forståelse af egen samfundsmæssige

identitet, kultur og værdier” (Grønlands Selvstyre, 2012, § 2, stk. 5). Derudover peger forskning specifikt fra Alaska (Lipka et al., 2005) på, at inddragelse af elevers erfaringsverden øger deres udbytte af undervisningen. Der ligger dog også i inddragelsen af elevernes erfaringsverden et grundlæggende konstruktivistisk læringssyn. Sørensen & Andersen (1998) siger herom, at det indebærer ”*betydningen af at inddrage elevernes forestillinger i undervisningen, og give dem muligheder for at konstruere deres egen opfattelse*” (p. 15).

8.1.4 Elever og naturbilleder

Jeg vender kortvarigt tilbage til min analyse af, hvordan elever giver udtryk for, hvad natur er. Elevernes udsagn var for de flestes vedkommende centreret omkring noget lokalt – things – der kunne identificeres som et fjeld, isfjorden ved Ilulissat eller den viden, de har om natur fra en bedstemor.

Løbende gennem studiet har jeg i feltarbejdet haft ti naturbilleder med til interviews for at have noget i baghånden, hvis elever havde svært ved at sige noget. Min tanke med billederne var, at de kunne fungere som igangsættere. Billederne viser ti forskellige typer af naturmiljø; lige fra en arktisk ørken – meget lig den natur der findes i Nordgrønland – til en tropisk regnskov.

På alle skoler bad jeg elever i interviews om at udpege tre billeder, der for dem repræsenterede ’natur’. På skolecase et og tre gav det ikke anledning til en længere snak om billederne – eleverne virkede generte, men eleverne udpegede tre billeder. På skolecase et giver jeg eleverne mulighed for at kigge billederne igennem og her udpege tre billeder hver. Blandt de i alt fem elever, der deltager, udvælger de alle fem billeder, hvorpå der er meget grønt; eksempelvis er der flere, der har valgt et billede af en bjergsø, med alperne i baggrunden. Billedet af et lille vandløb under en tæt bevoksning er ligeledes populært. Ingen af eleverne vælger billedet fra Arktis.

På skolecase tre bliver snakken med elever om billeder foranlediget på distancen ved hjælp af en halvårlig Skype-forbindelse. Her lykkedes det mig at få tre elever i tale, og ud fra de forelagte forskellige naturbilleder udvælger de to billeder, der minder om det fjeldlandskab, der findes i midten af Nuussuaq-halvøen; et kendt jagtrevir for rensdyr i området. Herudover bliver et billede af en sommerfugl udvalgt, og endelig det samme alpelandskab, som også blev valgt i skolecase et.

Ved skolecase to havde jeg mulighed for at forelægge billederne for en gruppe elever; og modsat på skolecase et var eleverne åbne og snakkesalige. Jeg gengiver her et udpluk af den del af interviewet, hvor billeder blev inddraget.

LP: ”*Taatsi, hvad for nogle har du tænkt på?*”

Taatsi: (peger på tre billeder)

LP: ”*Hvorfor dem?*”

Taatsi: ”*Fordi der er blomster, og der er blade på (billed nr 8 + 11 + 7)*”

LP: ”*Så blomsterne og træerne har betydning – det er det, der er natur?*”

Taatsi: ”*Det er det, der er natur.*”

LP: ”*Hvad siger du, Bjørk?*”

Bjørk: ”*Jeg har valgt den der, den der og den der.*”

Martin: ”*Man kan ikke vælge tre.*”

LP: ”Jo, man må vælge, man må også gerne vælge én – hvorfor lige den der? Og hvilket nummer er det, du har valgt der?”

Bjork: ”Det er nummer 7, fordi der er træer og bjerge og blomster og vand og alting.”

LP: ”Det var den ene, og så valgte du to andre, hvad var det?”

Bjork: ”Tror det var den der og den der.”

Eleverne i skolecase to centrerer deres valg af billeder omkring natur, som er grøn, dvs. tropiske vandløb, udsprungne træer. En enkelt elev har som et af de tre billeder valgt billedet af den arktiske ørken. Han siger, at han har valgt det, fordi der måske er isbjørne. På et billede, hvor træer står langs en villavej (#10), giver elever højlydt udtryk for, at det ikke kan være natur.

LP: *Nu kunne jeg godt tænke mig at spørge, hvorfor er der ikke nogen, der har valgt denne her? (10)*

Taatsi: *Det er biler og asfalt.*

Bjork: *Det er inde i byen.*

Martin: *Det er ikke helt naturligt.*

LP: *Så hvorhenne er naturen?*

Martin: *Ude i fjorden.*

Bjork: *Ude der hvor ... – ikke i byen.*

Taatsi: *Det her kan godt være natur, men ikke det der (peger på træerne på 10).*

Louise: *Hvor der ikke er nogen biler og alt det der.*

Elevernes samtale om billede nummer 10 giver dermed anledning til at søge en bekræftelse på, hvad natur er. At natur er forskelligt fra kultur, altså menneskeskabt. Det er en opfattelse, jeg tolker går ud over en lokal grønlandsk natur-kultur-distinktion. Eleverne virker sikre, når de identificerer natur som noget grønt, som tropisk regnskov, og stort set ikke berører billeder, der minder om naturmiljøer i Grønland. Med til historien om elevernes her meget klare italesættelse af, hvad natur er, hører også, at de gennem længere tid har arbejdet sammen med elever på en skole i Malaysia, og herigennem via videoklip er blevet introduceret for regnskoven i Malaysia. Herudover har mange af eleverne ofte været på ferie uden for Grønland.

8.1.5 Elever om natur – diskussion

Nye begreber

Analysen af elevens forståelse af, hvad natur er, og hvordan natur får betydning, giver anledning til, at jeg i et lokalt grønlandsk perspektiv indledningvis søger at udfordre Ellens (1996) begreber om natur. Ellen definerer natur ud fra tre akser eller dimensioner; natur som ”things”, natur som ”space” og natur som ”inner essence”. Jeg ser alle tre dimensioner i mit materiale, men jeg ser også to andre dimensioner, som jeg mener bør få betydning. Eksempelvis synes *tro* [faith] at have betydning for, hvordan natur forstås – men det er muligt, at det samtidig er et sprogligt forhold. Ligesom også et subsistensblik på, hvad natur er, bør kunne sidestilles med de øvrige begreber. Et subsistenssyn bliver ikke indfanget i begrebet *things*, fordi det er mere end at kunne kategorisere natur i enkeltstående fænomener. Det er heller ikke indeholdt i begrebet *space*, fordi et subsistenssyn transcenderer rummet, såvel som *things*. Det får en eksistentiel betydning.

Fra et læringsperspektiv bliver det nærliggende at diskutere ovenstående syn på natur i relation til både skolernes naturfagsundervisning og i relation en mere uformel læringsituation. Et første begreb, jeg finder relevant at trække ind i diskussionen, er *Situeret læring – legitim perifer deltagelse* (Lave & Wenger, 1991).

Den viden om natur, som eleverne udtrykker gennem fangst-, fiskeri- og jagterfaringer, er udtryk for en læring, der har fundet sted gennem konkrete praktiske aktiviteter. Elevernes viden om rensdyret eller hellefisk er tillært i et kulturelt praksisfællesskab, og situeret i en konkret kontekst. Lave og Wenger (1991) skriver

“... *participating in the cultural practice in which any knowledge exists is an epistemological principle of learning. The social practice of this practice, its power relations, and its conditions for legitimacy define possibilities for learning.*” (p. 98)

Elevernes viden om hellefisk eller fangst af rensdyr kan ses som en lokalfunderet læring om et specifikt naturfænomen – hellefisk og rensdyr – men også som en kulturel overlevering af viden om natur.

Deres deltagelse i jagten sker ud fra en konkret virkelighed – målet har ikke pseudokarakter. Målet er reelt for eleverne. Drengene i bygden, der fisker efter hellefisk, giver udtryk for en læring, der har karakter af en *virkelig* deltagelse i en nødvendighed, foder til hunde [vinter trækdyr], fisk til indhandling på fiskefabrikken og mad på bordet. Byelevernes deltagelse i jagten på rensdyr udtrykker ligeledes en nødvendighed, en nødvendighed i at mestre jagt [Maria: Jeg fangede mit første rensdyr for to eller et år siden]. Det bliver dermed til en læringsituation om natur.

I forhold til et arktisk perspektiv på læring og/eller på viden om natur beskriver megen forskning inden for en Inuit-uddannelsesdiskurs (Aikenhead & Michell, 2011; Aikenhead & Ogawa, 2007; Castagno & Brayboy, 2008; Haverkort & Rejntjes, 2010) lokal viden gennem en række forskellige begreber, fx *aboriginal knowledge*, *Indigenous knowledge*, *traditional knowledge*, *traditional Indigenous knowledge*, *ways of knowing*. Begreberne dækker over et syn på viden om natur, der er erhvervet gennem erfaring i et lokalt naturmiljø og som sådan er specifik funderet og relateret til en konkret lokalitet eller region, men uden at blive defineret. I det følgende har jeg fokus på begrebet *Indigenous knowledge* [oprindelige folks viden]. FN's Økonomiske og Sociale Råd (Economic and Social Council) har søgt en generel definition på *Indigenous Knowledge*

“*useful to bear in mind that the heritage of an indigenous people is not merely the collection of objects, stories and ceremonies, but a complete knowledge system with its own epistemology, philosophy, and scientific and logical validity.*” (Daes, 1994, para. 8)

En mere specifik definition af *Indigenous Knowledge*, der rækker ud over ovenstående definition, gives af UNESCO:

“*Local and indigenous knowledge refers to the understandings, skills and philosophies developed by societies with long histories of interaction with their natural surroundings. For rural and indigenous peoples, local knowledge informs decision-making about fundamental aspects of day-to-day life.*” (UNESCO, 2014)

Definitionen her peger på, at Indigenous Knowledge er en viden om et konkret naturmiljø, og dermed de mennesker, der bor der. Grenier (1998) definerer Indigenous Knowledge inden for den samme diskurs – at det er viden knyttet til en eksakt lokalitet:

“*indigenous knowledge (IK) refers to the unique, traditional, local knowledge existing within and developed around the specific conditions of women and indigenous to a particular geographic area.*” (p. 1)

Definitionerne, der er søgt redegjort for her, er alle centreret omkring en anerkendelse af en form for viden, der er særegen for et folkeslag eller for mennesker, der har boet i og med relation til et konkret naturmiljø og dermed har tilegnet sig en specifik viden.

I og med at naturmiljøer varierer markant mellem regioner alene internt i Grønland, bliver en entydig definition af, *hvordan* Indigenous Knowledge kommer til udtryk i konkrete praksisser, problematisk, og det bliver nødvendigt at se på begrebet som et metabegreb. Måden, hvorpå Indigenous Knowledge beskrives hos UNESCO og Grenier, taler for at se på *Indigenous Knowledge* [oprindelig viden] som udtryk for en særlig epistemologi, der trækker en grænse til en naturvidenskabelig epistemologi. Aikenhead & Michell (2011) antager en lidt anden tilgang i relationen mellem Indigenous Knowledge og naturvidenskab. Først og fremmest bliver selve termen *Indigenous Knowledge* udvidet – det henviser til viden om natur, et folk besidder, et folk, der historisk har været førstegangsboere i et naturmiljø, og som siden har været gennem en koloniseringsproces (p. 64). Dernæst bliver *knowledge* analyseret i relation til fx lokalsprog. Eksempelvis kan *viden* kun vanskeligt oversættes til fx grønlandsk uden et skift i mening. På grønlandsk bliver *viden* til fire forskellige betydninger: *ilisimasat*, *nalunngisat* (*lærdom*), *paasisimasaq*, *paasisimasaqarneq* (*indsigt*), *ilinniaqqaagassaq* (*grundlæggende viden*), *ilisimasalerujussuvoq* og *paasisimasaqarluarpoq* (*har stor viden*).²¹ I en erkendelse af at *viden/knowledge* kun vanskeligt konnoterer en lokal forståelse af, hvad det vil sige at være bevidst om natur, bruger Aikenhead & Michell begrebet *Indigenous ways of knowing nature* (p. 65). Med begrebet bliver der søgt en forståelse af, at det enkelte menneske er forbundet med det, der udgør natur ”*intermingling of mind and matter*” (p. 68) . Endvidere forekommer begrebet i flertal, og herved giver det Aikenhead & Michell mulighed for at bruge begrebet generelt – om oprindelige folkeslag (flertal), altså at der til alle oprindelige folk knytter sig en særlig måde at *vide* noget om natur på, og netop at denne særlige måde at vide noget om naturen på er et fællestræk for alle oprindelige folk ”*indigenous peoples share a strong connection to the land because of their hunting, fishing and gathering activities ...*” (p. 99).

Ved at benytte den forståelse, der ligger i bl.a. Aikenhead & Michells (2011) begreb *indigenous ways of knowing nature*, bliver det muligt at se på elevernes beskrivelser af natur som udtryk for erfaringer/en *viden* om natur, der er særegen for konkrete geografiske områder, jf. Grenier (1998). Ud fra et formaliseret undervisningsperspektiv – skolens naturfag, som jf. læreplanen tager udgangspunkt i de naturvidenskabelige fagområder biologi, naturgeografi og fysik/kemi (inklusive astronomi) – gives der ikke rum for elevernes *ways of knowing nature*. Den

²¹ Oversat ved hjælp af dansk-grønlandsk online ordbog: <http://www.ilinniusiorfik.gl/qaatsit/daka>

epistemologiske forskel mellem elevernes *ways of knowing nature* og skolens naturfaglighed åbner umiddelbart for en mulig uoverenstemmelse. De to cases, skole to og skole tre, præsenterer hver især en mulighed for at se, hvordan den grundlæggende epistemologiske forskel takles. Elevernes *ways of knowing nature* bliver i skole to, i den konkrete case om økosystemer, negligeret i lærernes planlægning – målet med undervisningen er, at eleverne skal undervises i forhold omkring et økosystem, ud fra udelukkende skolens naturfaglighed. Elevernes mulige viden om planter el. lign. inddrages ikke. Undervisningen i det konkrete forløb om hellefisk på skolecase tre er derimod planlagt til at tage *udgangspunkt* i elevernes *ways of knowing*, og søge at bruge det som springbræt til at inddrage en naturfaglig/naturvidenskabelig epistemologi gennem systematiske undersøgelser.

Argumentet er ikke for og imod eventuelle forskellige naturforståelse, men at de bruges aktivt i undervisningen – som et didaktisk afsæt til skolens faglige indhold.

Elevers beskrivelse af viden om natur som både *space* og som *things* og som den differentiering, der ligger heri, mellem natur og kultur, peger på, at natur må kunne forstås som både noget, der er lokalt afhængigt og som noget, der går på tværs.

Jeg foreslår her begrebet *hybriditet* for at fange elevers natursyn på tværs af lokalitet, men samtidig fastholde at elever i forhold til et lokalt naturmiljø har særskilt lokalt natursyn. Begrebet *hybriditet* betyder ifølge *Oxford English Dictionary*: “A thing made by combining two different elements; a mixture.” Jeg foreslår her ved afslutningen af diskussionskapitlet i relation til elevers bevægelse mellem forestillinger om, hvad natur er, begrebet *natur-hybriditet*, hvori også ligger mulighed for udvide betydningen med de fund, der redegøres for i det efterfølgende kapitel om naturfagsundervisning.

8.2 Naturfagsundervisningen i praksis – indledning

I afsnittet søger jeg at indfange, hvordan elever i de tre folkeskolecases oplever undervisningen i naturfag. Hvad der for eleverne synes at være meningsgivende i undervisningen. Dette vil jeg sammenholde med fagets læreplan, samt anden forskning på området, med særlig vægt på et arktisk perspektiv. Udover ph.d.-projektets cases har jeg i forbindelse med diskussionsafsnittet i dette kapitel inddraget empiri fra interview med udvalgte nøgleinformanter – eksempelvis medlemmer af opgavekommissionen i naturfag.

Det teoretiske grundlag

I en generel teoretisk indgang til naturfag bliver naturfagets praksis ofte set ud fra et konstruktivistisk læringssyn (Benson, 2001; Dolin, 2001; Driver, Asoko, Leach, Mortimer, & Scott, 1994; Matthews, 1998). Et læringssyn, der især træder frem gennem et fagligt fokus på naturfag som et undersøgelsesfag. I den forbindelse bliver Inquiry Based Science Education [IBSE] / Learning eller IBSE en tilgang, der imødekommer et konstruktivistisk læringssyn. Kort opsummeret er IBSE funderet i et læringssyn, hvor elever lærer gennem erfaring, en erfaring, de selv er delvis ansvarlig for at skabe. Ved at IBSE-tilgangen er funderet i, at eleverne enten alene eller med hjælp fra læreren stiller åbne spørgsmål til et fænomen (Frisdahl, 2014; Harlan, Guldager, & Auning, 2012), er de i princippet selv ansvarlige for at finde svar; eksempelvis ved at de designer et eksperiment eller en undersøgelse, der kan afdække en mulig hypotese. På den måde åbnes blikket også mod, hvordan elevens egne erfaringer kommer i spil i praksis. Det er et blik, der har oprindelse i Deweys (Dewey, 1910 & 1938) syn på, hvordan børn lærer [bedst]; og et normativt syn på, hvordan der bør undervises i naturfagsundervisning [science]. Som modvægt til en traditionel undervisning primært baseret på udenadslære forventes eleven i en progressiv undervisning at lære gennem erfaring.

I et konstruktivistisk læringssyn sker elevens læring i naturfag gennem elevernes egne forsøg og eksperimenter. Det konstruktivistiske i naturfagsundervisningen, og med Dewey in mente, bliver, at elever så at sige *konstruerer* deres egen forståelse af et givent naturfænomen. Dolin (2001) fastholder bl.a., at en naturfaglig læring ud fra et konstruktivistisk perspektiv er baseret på en vekselvirkning mellem elevernes egne erfaringer konfronteret med omgivelserne, dvs. at *konstruktion* af ny viden sker på baggrund af elevens allerede eksisterende viden.

Inddragelsen af et teoretisk grundlag inden for konstruktivismen i analysen af empiri fra de tre cases må selvsagt ikke stå alene, og analysen af undervisningen har åbnet for flere syn på, hvad læring er i naturfag, og hvordan læring skal forstås i den lokale kontekst. I en teoretisk afklaring er det her vigtigt at ridse tankerne bag læringsmålene op for naturfag. Hele grundlaget for et fagligt indhold er jf. læringsmålene, at det skal indlejres i et naturfagligt undersøgende arbejde. Målet med undervisningen er dermed primært, at eleverne lærer for at forstå, hvordan viden bliver til inden for et naturvidenskabeligt paradigme.

Forud for den tværgående analyse af undervisningen, og elevens og lærers oplevelse heraf, indleder jeg med et kort resumé af den observerede undervisning på de tre caseskoler.

De tre skolecases

Case et

I case et observerede jeg undervisningen i naturfag i seks lektioner, fordelt over to sammenhængende uger, og et opfølgende besøg et år senere. Fem af lektionerne havde det tilfældes, at en undervisningsbog var i centrum for undervisningen. I den sidste observerede lektion forsøgte læreren Birthe sig med at introducere en mere fri og eksperimenterende undervisning.

Både elever og lærere giver i casen udtryk for, at det, der fylder meget i undervisningen, er brug af bøger. Eleverne giver udtryk for, at det, de savner, er en undervisning, hvor de har mulighed for at lave undersøgelser og eksperimenter. Lærere på mellmetrinnet og ældstetrinnet giver under et fokusgruppeinterview og et enkeltinterview forskellige beskrivelser af, hvad der sker i undervisningen. Mellem en dansksproget lærer og en primært grønlandssproget klasse vælger læreren den tosprogede undervisningsbog, for at eleverne får mulighed for at få et undervisningsindhold på grønlandsk. En anden lærer (vikar) forklarer brug af undervisningsbogen med, at det var den, vedkommende fik udleveret af skolens naturfagsvejleder, da hun overtog klassen fire måneder tidligere. Casens tredje lærer forklarer, at hun baserer sin undervisning på en bog ud fra et elevvalg, altså at læreren har ladet det være op til eleverne, hvad de ville arbejde med.

Den samme lærer gennemfører sin undervisning i fysik/kemi ved at bruge det dansksprogede undervisningssystem Kosmos, da hun vurderer, at det eneste tilgængelige bogssystem på grønlandsk til fysik/kemi undervisning ikke er godt nok, og i øvrigt har en del sproglige fejl.

Case to

I case nummer to observerede jeg et længerevarende forløb om økosystemer, bygget op omkring praktiske øvelser udendørs ved en sø, og indendørs med laboratorieøvelser og mere teoretiske øvelser.

Både elever og lærere giver udtryk for, at elevernes egne undersøgelser har en positiv betydning for elevernes udbytte af undervisningen. Læreren Lisa mener, at en undervisning, der er baseret på, at eleverne undersøger noget selv, har en højere læringsværdi, end hvis eleverne skal læse i bog. Eleverne selv giver udtryk for, at de har lært indholdet i undervisningen, Poul: *fordi du også var med til det – og prøve det.* Martin: *ja.* Elevernes egen refleksion over undervisningen peger på en bevidsthed om, hvornår de selv lærer.

Ud over forløbet med økosystemer havde jeg i løbet af feltarbejdet mulighed for at observere undervisningen i en 5. klasse, hvor eleverne i en 90 minutters lektion arbejdede med menneskets fysiologi. Observationen var ikke planlagt forud for feltarbejde, men blev realiseret, da en planlagt observation af 7. klassens økosystemarbejde blev udsat. Undervisningen i 5. klassen tjente yderligere til at få en bredere indsigt i naturfagsundervisningen på skolen. Undervisningen i 5. klassen var baseret på bogen *Timi – kroppen*. Eleverne skiftedes til at læse op fra bogen og besvarede herefter en række spørgsmål i det tilhørende arbejdshæfte.

Case tre

I case nummer tre observerede jeg et kortere forløb, centreret omkring hellefisk. Undervisningen var tilrettelagt med udgangspunkt i elevernes aktive deltagelse i at fange fisk på

havisen. Turene på havisen fik fire formål; 1 – en social aktivitet, 2 – fange fisk til en dissektionsøvelse, 3 – måle havdybden med et hjemmekonstrueret lod, og 4 – fange fisk til det afsluttende forældrearrangement. I de aktiviteter, der foregik på skolen, blev der lagt vægt på, at elevernes arbejde blev udfærdiget i et konkret produkt. Dette ligger i forlængelse af (Lewthwaite et al., 2010), der netop påpeger, at det konkrete produkt opfattes positivt.

Eleverne giver udtryk for, at det, der haft en positiv betydning for dem, primært har været turene ud på isen for at fange fisk. De af eleverne, der var med til at måle havdybden på fjorden, nævner specifikt, at det var en aktivitet, hvor de lærte noget.

Empirien

Empirien er baseret på observation af undervisning, fokusgruppeinterviews med elever samt fokustrupointerviews med lærer ved hver af de tre skolecases, et enkeltinterview med lærere ved case to og case tre, samt et fokusgruppeinterview med en gruppe bygdelærere fra Midtgrønland. Det sidste fokusgruppeinterview har jeg valgt at inddrage for at kvalificere analysen. I relation til skolecasene inddrager jeg også elevers skriftlige svar på spørgeskemaet om deres undervisningsoplevelse, hvor det er relevant.

Under interviews med elever og lærere er der blandt andet spurgt ind til deres oplevelse af, hvad der sker i undervisningen, og hvad de mener, er god naturfagsundervisning.

Det empiriske materiale er bearbejdet i form af kodning, en tematisk analyse (Ryan & Bernard, 2003). Gennem den tematiske analyse og efterfølgende tolkning har jeg identificeret en række koder for, hvordan elever oplever naturfagsundervisningen. I nedenstående skema har jeg forsøgt at beskrive analyseprocessen for, hvordan jeg er nået frem til de identificerede koder og afledte fund. Den første tematiske analyse er baseret på observationsnoter og interviewudskrifter, mens den anden er baseret på elevers svar på et åbent spørgeskema. I det følgende skema har jeg søgt at illustrere den tematiske analyseproces. I analysen har jeg haft fokus på, hvordan eleverne beskriver undervisning.

Eksempler på citater og observation	Tolkning	Kode	Samlet fund
<p>Eleverne i biologitimerne har arbejdet med bogsystemet Biologik, hvor de har læst i grundbogen og efterfølgende løst opgaver i arbejdsbogen (observation, case et)</p> <p>LP: hvad laver I når I har naturgeografi eller biologi? Bo: vi har nogle bøger vi skriver på (elev, case et)</p>	<p>Jeg tolker min observation og efterfølgende samtale med læreren som en undervisningspraksis, der delvist bliver styret af en undervisningsbog.</p> <p>Tolkningen bliver til dels bekræftet af eleven Bo.</p>	<p>Med udgangspunkt i tolkningen, og en viden om, hvad undervisning <i>skal</i> indeholde jf. læringsmål, koder jeg med et begreb om undervisningsansvar</p>	<p>Elever oplever undervisning med bøger</p>
<p>LP: Hvad med naturgeografi og biologi, hvad synes om det? Pipaluk: det er også spændende LP: Hvad laver I fx i naturfag [ene] ? Pipaluk: lige nu laver vi solsystemet LP: hvordan gør I det? Pipaluk: vi er internet; wikipedia, google, og så laver vi bare hvordan det er lavet, hvor meget,</p>	<p>Elevens udsagn om et astronomiforløb peger mod 'opdagende' undervisning. Den opdagende undervisning bliver udfordret af et receptivt materiale. Kan</p>	<p>På baggrund af tolkningen koder jeg med et begreb om fagdidaktik – hvilke overvejelser har</p>	<p>Elever efterspørger undervisning med undersøgelser</p>

<p>hvor stort det er. (Elev, skolecase et)</p> <p>LP: hvis nu I prøver at forestille jer den bedste naturfagstime I kan forestille jer, nu er det så geografi eller biologi, hvad skulle det være. Ikke bare hvor I har det sjovest, men hvor I kan sige, hvis det var sådan her, så ville jeg lære noget Jens: naturfag LP: hvad skulle I så lave? Rasmus: måske se en film om det Maria: hvis vi lærte det på den sjove måde LP: hvordan er det? Maria: man er glad og Louise: ikke hvor man hele tiden lytter til Lisa Poul: mumler... Maria: lave forsøg, man skal ikke kede sig LP: hvad siger du Anda Poul: hvor man er aktiv LP: hvad kunne det være? Poul: lave forskellige ting udenfor</p> <p>LP: hvad er det sjoveste I har lavet i geografi fx? Malik: gå i naturen og samle nogle planter LP: Hvornår gør I det? Bo: 6. klasse LP: Hvad er det sjoveste der er sket i 9. og 8. klasse? Knud: vi har ikke sådan lavet noget specielt LP: så hvad er det I har lavet mest af sådan i naturgeografi og biologi? Knud: bøger (Elever skolecase et)</p> <p>LP: når du siger mere se – hvad tænker du så på Louise: som det vi kan lave i stedet for LP: så du vil gerne med hænderne og udenfor og så Louise: hmm Maria: det vi ellers gør det er papirarbejde, og høre på hvad Lisa siger LP: prøv lige at sig' det en gang til Maria: det vi gør, det er mere papirarbejde og høre på Lisa snakker om alt naturfag. LP: og det vil du gerne bytte ud med noget andet? Maria: ja, ligesom Louise sagde (Elever, skolecase to)</p> <p>LP: prøv at fortælle, fortæl hvad lavede I, hvad var det der var så godt ved det? Martin: vi skulle finde noget, der v...qanoma, ude i xxxsoen, planter og jord og alt det LP: hvad var det der var godt ved det? Martin: jeg forstår næsten det hele LP: hvorfor tror du, du forstod det? Martin: jeg har lige glemt det Taatsi: fordi du også var med til det – og prøve det Martin: ja</p>	<p>tolkes som uvidenhed om fagligt indhold og om naturfaglige metoder</p> <p>Tolker elevernes udsagn som en kritik af, hvad der sker i undervisningen – på baggrund af mit direkte spørgsmål om, hvornår de lærer, lægger deres svar op til, at de er bevidste om, hvornår de lærer</p> <p>Eleverne giver klart udtryk for en uoverensstemmelse mellem det, der sjovt [meningsfuldt], og den daglige undervisning – 'bøger'.</p> <p>Jeg tolker elevernes oplevelser af undervisning som udtryk for et ønske om en undervisning, hvor de som elever er mere aktive. Samtidig ligger der i elevernes beskrivelse også en kritik af lærerens undervisning. Lærerens 'snak' kan tolkes i et receptivt perspektiv – læreren præsenterer 'svaret' for eleverne – men de ønsker en anden undervisning.</p> <p>Samtale mellem elever; deres konklusion på, hvorfor <i>Martin</i> forstod, peger mod en opdagende læringsforståelse</p>	<p>læreren gjort sig i forhold til emnet</p> <p>På baggrund af tolkningen koder jeg udsnittet med et begreb om læring</p> <p>Lægger mig her op ad en tidligere kode om undervisningsansvar</p> <p>Jeg koder elevernes samtale udtryk for en receptiv undervisning. En kritik af læreren; af den receptive form, som undervisningen får.</p> <p>Koder elevernes samtale som et udtryk for <i>læring</i></p>	<p>Elever er bevidste om, hvornår de selv lærer</p> <p>Lærerne følger ikke målsætningen i naturfag om, <i>hvordan</i> der skal undervises</p> <p>Elever føler sig presset i en læringsituation af lærerens mundtlige receptive undervisning.</p> <p>Elever giver udtryk for, <i>hvordan</i> de lærer.</p>
---	--	--	---

<p>(Skolecase to)</p> <p>Anne fortæller eleverne at de i den kommende time skal arbejde med jordprøverne fra fjeldturen. De skal bl.a. afbrænde prøverne for at se hvor meget organisk materiale der er i jorden. (Observation, skolecase to)</p> <p>Isabella: fordi børnene lærer mere hvis de har lavet et forsøg selv, hvor de selv har rørt materialer, formet nogle ting...så husker de mere (Lærer, case tre)</p>	<p>Observation af uv peger på, at læreren søger at eleverne skal erfare</p> <p>Læreren begrundelse for elevaktiviteterne peger på et opdagende læringssyn</p>	<p>Jeg koder tolkningen her som undersøgende uv.</p> <p>Koder lærerens udsagn som et udtryk for <i>opdagende læring</i></p>	<p>Undersøgende undervisning – sker ikke ofte</p> <p>Læringsbevidsthed – taktil og undersøgende</p>
---	---	---	---

8.2.1 Naturfagsundervisning i praksis – et elevperspektiv 1:0

I ovenstående rids af den tematiske analyse bliver det klart, at primært elevens oplevelse af, hvad der sker i undervisningen, varierer noget fra skole til skole, men samtidig er der på tværs af de tre skoler en rød tråd i elevernes beskrivelser af undervisning.

I de fund, jeg har identificeret i den tematiske analyse i ovenstående, og som har været genstand for Stakes cross-case-analyse i skema 5, træder et mønster frem. Mønsteret peger primært på en diskrepans mellem elevens oplevelse af, hvad der sker i undervisningen, og så deres ide om, hvad undervisningen skal indeholde. I elevsvar bliver undervisningen i høj grad beskrevet med ord som *'bøger'* og *'opgaver'*. Elever beskriver, at de ofte læser i en bog, at de laver opgaver. Elever beskriver også en anden undervisningsform, hvor de oplever at være mere undersøgende. Elever giver i stort set alle interviews udtryk for et ønske om en undervisning, der indeholder undersøgelser. I skolecase to er eleverne meget insisterende på en undervisning, der foregår udendørs. Elevernes oplevelser af, hvad undervisning i naturfag er, peger altså på to primære undervisningsaktiviteter: et teoretisk indhold i form af undervisningsbøger; en grundbog og en arbejdsbog, og et opdagende eller undersøgende indhold, der blandt andet af eleverne beskrives som udendørsaktiviteter.

I den følgende analyse søger jeg dybere ned i elevernes oplevelse af de to typer undervisningsaktiviteter.

Elevernes oplevelse af, hvad der sker i undervisningen, kommer i deres beskrivelse ofte til at antage en kontrast, hvor de implicit giver en vurdering af, hvad der er god, og hvad der er mindre god undervisning. Eksempelvis her fra case et, hvor jeg interviewer tre elever i en 9. klasse, som beskriver, hvordan forsøg, eksperimenter og det at være ude i fjeldet bliver kontrasteret i en undervisning med bøger:

LP: "Hvad laver I, når I har naturgeografi eller biologi?"

Knud: "Vi har nogle bøger, vi skriver på."

LP: "Hvad laver I ellers?"

Malik: "Det ved jeg ikke."

LP: "Hvad er det sjoveste, I har lavet i geografi fx?"

Malik: "Gå i naturen og samle nogle planter."

LP: "Hvornår gør I det?"

Bo: "6. klasse." [stemmer overens med hvad Bos mor kan fortælle om, hvad drengen har lavet i de yngre klasser – da havde de en lærer, der tog dem med ud igen og igen]

LP: "Hvad er det sjoveste, der er sket i 9. klasse og i 8. klasse?"

Knud: "Vi har ikke sådan lavet noget specielt."

LP: "Så hvad er det, I har lavet mest af sådan i naturgeografi og biologi?"

Knud: "Bøger."

LP: "Hvad siger du, Bo?"

Bo: "I geografi, vi laver ikke så meget, men meget med bøger, nogle gange er det lidt kedeligt, for vi går ikke i naturen, vi arbejder meget med bøgerne, men vi går ikke i naturen og samler planter."

Det interessante ved elevernes dialog er, at den undervisning, de efterspørger, er en undervisning, der ligger nogle år tilbage. Til en tid hvor eleverne gik i mellemtrinnet. I ældstetrinnet, hvor de går nu, synes deres oplevelse af undervisningen at have et andet mål. Et muligt svar kan være en anden lærer, der har haft et andet tag på eleverne og på undervisningen, men det kan også være et udtryk for en anden prioritering af undervisningen. Men en formodning om, at eleverne oplever, at undervisning med bøger fylder meget, bliver bekræftet i et andet interview med Malik, Bo og Knud. I interviewet bemærker jeg, at de i den undervisning, jeg har observeret, har arbejdet med bogen 'Verden omkring os', og jeg spørger ind til deres oplevelse af undervisningen:

LP: "Hvad synes I om den bog?"

Malik: "Den er midt imellem, den er god og dårlig."

LP: "Hvad er godt ved den?" [intet svar]

LP: "Hvad lavede I, før I fik den?"

Malik: "Jeg ved det ikke, jeg kom hertil, mens de lavede den der."

LP: "Hvor kom du fra?"

Malik: "Nuuk."

LP: "Hvor lang tid har du boet i byen?"

Malik: "Lidt over et 1/2 år."

Eleverne giver udtryk for, at de har arbejdet i bogen 'Verden omkring os' i mere end et halvt år, men som sådan har de svært ved at give udtryk for deres holdning til den i detaljer. I undervisningen, som jeg havde observeret forud for interviewet, bliver eleverne i grupper sat til at arbejde videre i bogen, dvs. læse i grundbogen og løse de medfølgende opgaver. Set objektivt (så vidt det er muligt) så lykkes hendes undervisning. Eleverne læser og løser opgaver. Men set ud fra de naturfaglige metodiske læringsmål, der er givet for faget, giver elevernes beskrivelse af undervisningen anledning til at stille spørgsmål ved lærerens praksis – hvordan når læreren de mål, der er i faget?

I skolecase to bliver elevernes oplevelse af undervisningen i mindre grad italesat som et forhold omkring inddragelse af bøger. Eleverne er i skolecase to optaget af, *hvor* undervisningen foregår, og *hvordan* undervisningen foregår. Især er eleverne i interviewet

optaget af, at de i undervisningen oplever at sidde som tilskuere til lærerens undervisning. Særligt giver de udtryk for, at de oplever en undervisning, der går én vej. Eksempelvis her fra et interview ned Maria, Poul, Kim og Jens:

LP: I nævnte, at naturfag ... hvis nu vi tager naturfag, hvad synes I om det fag?

Maria: Det er spændende, og nogle gange når vores lærer hele tiden snakker og snakker og vi ikke lærer noget, og vi bare sidder der.

Poul: Hun snakker i tre år.

Kim: Og kigger.

Poul: Så ka' det blive lidt kedeligt.

Elevernes oplevelse af, at deres lærer taler meget, går igen i et senere interview, hvor blandt andet eleverne Bjørk og Louise deltager:

LP: Hvad synes I om naturfag?

Louise: Nogle gange kan det være sjovt, men nogle gange så falder man bare i søvn, fordi det er så kedeligt.

Bjørk: Lisa snakker hele tiden.

Elevernes oplevelse af, at deres lærer taler meget, peger på samme læringsforståelse som det, der ligger i den bogbaserede undervisning i skolecase et. Begge typer af undervisning peger på, at eleven skal præsenteres for et færdigt materiale. Bogen tilbyder en hel løsning så at sige – eleverne forventes at lære indholdet ved at læse i bogen, mens eleverne i skolecase to forventer at lære indholdet på baggrund af lærerens fortælling til eleverne. I skolecase to, hvor jeg observerer klasserumsundervisning i slutningen af forløbet om økosystemer, er der flere tilfælde, hvor læreren taler meget og hurtigt, mens flere og flere elever bliver hægtet af. I gennemgangen af kulstofkredsløbet, fx, er det tydeligt, at flere elever er 'fortabte' inden for de første få minutter. Læreren taler meget hurtigt – og det er tydeligt, at der er et fagligt budskab, der skal igennem.

Ausubel (2012) tilbyder et begreb, der kan beskrive undervisningssituationen for både den bogbaserede undervisning i skolecase et og lærerens fortælling til eleverne i skolecase to. Begge beskrivelser kan begrebsættes som et *Receptivt lærings syn*. Et receptivt lærings syn kan karakteriseres ved, at *hele læringsindholdet [præsenteres] for den lærende i færdig form* (Ausubel 2012, p. 81). At læring sker receptivt, er ikke nødvendigvis et onde. Megen læring sker ved at læse, hvilket et ph.d.-projekt er et eksempel på. Pointen for Ausubel er, om den undervisning, der har en receptiv karakter, bliver meningsfuld for eleverne.

Kort opsummerende er elevernes udsagn om det, der præger den daglige undervisning i naturfag, et næsten ensidigt fokus på bøger og opgaveløsning, hvilket kommer til at fremstå som en modsætning til, når de har gode oplevelser, og den form for aktiviteter, hvor de oplever at lære noget. Elevernes udsagn er i overensstemmelse med forskning internationalt, bl.a. hos elever i Australien (Speering & Rennie, 1996), i Filippinerne (Bernado, Limjap, Prudente, & Roleda, 2008) i England (Bevins, Brodie, & Brodie, 2005; Osborne & Collins, 2001), og i Danmark (Egelund & Hulvei, 2002; Stougaard, 2005). Det, eleverne giver udtryk for i casene, synes at være i overensstemmelse med et mere generelt fænomen verden over.

Naturen som undervisningsrum – et intermezzo

Et interessant forhold, der træder frem i interviewene med eleverne, er også et udtalt ønske om undervisningens rum, eller *space* for at trække en linje til Ellen (1996). Der er flere elever, der nævner, at de enten savner eller efterspørger en undervisning, der foregår et andet sted – som oftest ude, i naturen.

Elever i skolecase to refererer ofte til deres undervisningsforløb om økosystemer ved den nærliggende sø. Eksempelvis da jeg i forhold til undervisning i naturfag spørger:

LP: Hvad er det, I allerbedst kan li'?

Maria: Vi skulle ud op på det der cirkussoen, og så skulle vi tage nogle forskellige blomster og jordprøver ...

Jeg udvider spørgsmålet:

LP: Hvis nu det var jer, der bestemte, hvad I skulle arbejde med, når der var undervisning, hvad skulle det så være?

Maria: Masser af undersøgelser.

Poul: Ja, flere undersøgelser sådan væk fra skolen.

Eleven Malik ved skolecase et svarer nogenlunde med samme ønske:

Malik: Jeg ville se, om man kunne gå en tur i naturen.

LP: Hvad skulle man lave derude i naturen så?

Knud: Rundbold.

LP: Er det et skolefag?

Knud: Hvis man tabte bolden i vandet, så kunne man svømme efter den [drengene morer sig].

Malik: Hvis man går en tur i naturen, så kunne man samle planter og insekter og undersøge dem.

Eleverne giver altså på både skolecase et og to udtryk for et ønske om undervisning udendørs, som en kontrast til den undervisning, de ellers oplever. Eleverne på begge skoler laver en sammenstilling mellem det at være ude og det at lave undersøgelser eller eksperimenter. Igen inddrager jeg et begreb om *Space* for at beskrive det rum, hvor undervisningen bliver meningsfuld for eleverne. Begrebet *Space* bliver aktuelt at inddrage på grund af elevernes forestilling om, at *natur* bliver set som *Space*. Det vil sige, at elevernes insisteren på undervisning ude i naturen kan hænge sammen med den naturforestilling, de giver udtryk for. Altså at natur er et *space*, der ikke er by, eller det, der er menneskeskabt. For eleverne bliver undervisningen i naturfag altså muligvis først meningsfuld, når den foregår i rummet for faget – altså natur.

8.2.2 Naturfagsundervisning – et elevperspektiv 2:0

Eleverne især i skolecase et og to giver udtryk for, at de gerne så en undervisning, hvor de var mere aktive. På et spørgsmål om, hvordan en naturfagstime skulle skrues sammen, for at de oplever at lære noget, svarer eleven Maria fx *lave forsøg, man skal ikke kede sig*, mens eleven Poul svarer, at man skal *være aktiv*.

Flere elever peger på, at undervisningen i fysik/kemi er det rum, hvor det eksperimentelle og undersøgende element bliver tydeligt. Eleven Bo i skolecase et siger fx om sin

fysikundervisning: ”Når man prøver noget, leger med vand eller en ballon der springer.” Eleven Pipaluk, også i skolecase et, siger om sin oplevelse med skolens fag, at hendes favoritfag er fysik: ”Fordi der er altid nogle nye oplevelser, som fysikforsøg.” Det, eleverne efterspørger, er en undervisning, der kan beskrives som opdagende (Ausubel, 2012).

Det, eleverne udtrykker i de første sætninger herover, hvor et undersøgende og eksperimenterende indhold bliver italesat positivt, er naturligt og måske forventeligt i forhold til, hvad der er fagets emne. Men det kommer hurtigt til at få en karakter af en massiv kontrast til eller kritik af den undervisning, der er beskrevet i det forrige afsnit. Det, jeg søger i afsnittet her, er at belyse, hvordan elever oplever en undervisning af mere opdagende karakter.

Eksempelvis i case et, hvor jeg observerede en næsten fri eksperimenterende undervisning i en 7. klasse, syntes eleverne dybt engagerede, og observationen af elevarbejdet med el-kassen var enestående i den periode, jeg var på skolen. Eleverne gav udtryk for, at den eksperimenterende tilgang kræver noget andet end den undervisning, de ellers oplever; eleven Lana: ”Man skal lære noget, bruge hjernen ...”

Pipaluk fortæller også om undervisningen i naturgeografi, hvor de lige nu arbejder med solsystemet:

Milka: Lige nu holder vi til grupperne, og så holder vi til grupperne, og så har vi forskellige emner, som vi laver lige nu, vi skal fremlægge dem næste gang, så det er også ret sjovt at lave naturfag.

Milka: Lige nu laver vi solsystemet.

LP: Hvordan gør I det?

Milka: Vi bruger Internet; Wikipedia, google, og så laver vi bare hvordan det er, hvordan det er lavet, hvor meget, hvor stort det er.

LP: Dvs. I skal beskrive noget?

Milka: Ja.

Umiddelbart er der tale om en opdagende eller undersøgende tilgang. Eleverne skal på opdagelse i virtuelle medier og efterfølgende præsentere deres ’fund’ for klassen. Krumtappen eller det naturfaglige i det, Pipaluk her beskriver, bliver et spørgsmål om, hvorvidt det, eleverne skal undersøge på en virtuel platform, har en naturfaglig karakter. Indholdet om solsystemet bliver præsenteret for dem i fuld færdig form, og må i forhold til det, der blev beskrevet i forrige afsnit, kunne beskrives med et begeb om *receptiv* læring. Metoden, hvormed eleverne skal gå til arbejdet, kan godt udfordres didaktisk. Jeg vil ikke give en direkte vurdering eller evaluering af undervisningen, men forholde mig til, om det, der sker i undervisningen, bliver meningsfuldt. Som jeg tolker det, Pipaluk siger, bliver undervisningen meningsfuld. Ikke fordi den indeholder det eksperimentelle fra fysikundervisningen, men fordi hun skal præsentere resultatet for sine klassekammerater. Det er i den evaluerende proces [præsentationen], at det bliver meningsfuldt.

I case to virker eleverne mere åbne og synes reflekterede om deres arbejde med økosystemer. I løbet af elevernes feltarbejde lykkes det mig af og til at indfange elevernes umiddelbare oplevelse af de konkrete aktiviteter. Det, der ofte dukker frem i feltnoterne som elevoplevelse i forbindelse med sanseturen, feltarbejdet ved søen, og det efterfølgende laboratoriearbejde, er udtryk som *sjovt, nuann* [det er dejligt/sjovt] eller *pissannganeq* [spændende]. Under fokusgruppeinterviewet med eleverne spørger jeg ind til deres oplevelse af forløbet. Eleverne

udtrykker, at forløbet har betydet noget positivt for dem, og de refererer med glæde i ansigtet turen til søen, indsamlingen af jordprøver og den efterfølgende afbrænding.

Marie: *”Vi skulle ud op på det der søen, og så skulle vi tage nogle forskellige blomster og jordprøver, og så skulle vi skære i jorden, så kunne vi se, at der var forskellige sådan ... oppe var der lys, og så blev det mørkere, da det gik ned, fordi det blev vådere.”*

Kim: *”Og så skulle vi lede efter orgastiske ... hvordan var det nu?”*

Poul: *”Nå ja, organiske.”*

(1. fokusgruppeinterview med elever, case to)

Endvidere giver eleverne udtryk for at den måde, de arbejdede på ved søen, var en medvirkende årsag til, at de lærte det. Det at de selv var aktive, var positivt:

Martin: *”Jeg forstår næsten det hele.”*

LP: *”Hvorfor tror du, du forstod det?”*

Martin: *”Jeg har lige glemt det.”*

Taatsi: *”Fordi du også var med til det – og prøve det.”*

Martin: *”Ja.”*

(2. fokusgruppeinterview med elever, case to)

Episoden, som eleverne Martin og Taatsi her henviser til, er fra forløbet om økosystemer, der blev gennemført ved case to. Eleven Martin giver udtryk for, at det har været en positiv oplevelse, han *”forstod det hele”*. Martins korte dialog med Taatsi giver indtryk af, at eleverne på et plan er bevidste om, hvad der skal til, for at de oplever, at de lærer noget i naturfag.

Taatsi beskriver Martins oplevelse af at have forstået undervisningens indhold – ud fra den aktivitet, Martin har deltaget i. Han har *”været med til det”*. Han har prøvet det. Martins dialog med Taatsi kan tolkes i retning af et erfaringslæringsperspektiv, altså at indholdet i undervisningen bliver positivt meningsgivende gennem et praktisk involverende elevarbejde (Kind, 2003; Raved & Assaraf, 2011), men også at det er sket i den sociale kontekst, som elevgruppen udgør (Paulsen, 2006; Sørensen & Andersen, 1998). Eleven Kim giver tydeligt udtryk for, hvordan han lærer: *”Jeg lærer næsten altid kun noget, når vi er ude og prøve sådan noget”* (Kim, elev, case to). En anden vinkel, der kan lægges på elevernes oplevelse af at lære noget, er begrebet *opdagende læring* (Ausubel, 2012). Begrebet ligger i tråd med det erfaringsbegreb, der ligger i et Dewey-sk (1938) syn på progressiv læring, og som også kan genfindes i tankerne bag IBSE-didaktikken, der netop er karakteriseret ved, at elever, som oftest i grupper, og ved brug af naturvidenskabelige arbejdsmetoder konstruerer [for dem] ny viden.

Elevernes klare italesættelse af en undervisning, der er opdagende i karakter, træder også frem i et efterfølgende interview. Jeg spørger dem om at komme i tanke om en undervisning, der var særlig god:

LP: *”Prøv bare lige så at tænke over det ... bare sådan 10 sekunder ... okay, det her, hold kæft hvor var det godt, det her.”*

Louise: *”Det var nok der, hvor vi var ude.”*

Martin: *”Hvorfor en, vi var to gange ude.”*

Louise: *”Det der med hygtepælen.”*

Taatsi: Jamen, da vi var ude derude og skulle lægge ned jorden, og skulle dufte og kun høre hallojsa og det der ting med dig og Lisa, og så fik vi også et blåbær.

Martin: Og mærke.

LP: Hvorfor var det godt, hvorfor synes du, det var godt?

Taatsi: For vi var ude også – også fordi det var helt stille – undtagen bilerne – også det der CO₂-hallojsa.

Det, der kommer frem her, er en reference til en opdagende undervisningsaktivitet, hvor eleverne har målt vindhastighed udendørs, men samtidig en reference til en sanseoplevelse. Hvor den første reference peger på undervisning, der har givet mening ud fra et opdagende læringssyn, peger den anden reference på, at det at være *ude* har givet eleverne en positiv oplevelse – det har været fred, eller for at bruge Ellens begreb: *Inner Peace* (Ellen, 1996, p. 112).

Afslutningsvis er det værd at bemærke, at elevernes oplevelse af forløbet om økosystemer bliver en gennemgående fortælling for eleverne. Hen over efteråret 2012 og videre i foråret 2013, hvor jeg besøgte skolen igen, er det feltturen til søen og de efterfølgende afbrændingsøvelser, der bliver nævnt af eleverne. For eleverne står oplevelsen og indholdet i forløbet som noget, der har været godt og spændende.

Da jeg halvandet år efter turen op til søen, i januar 2014, taler med den samme gruppe elever igen, bliver elevernes oplevelse af undervisningen til en fortælling om, at de på synes, de får noget ud af undervisningen i naturfag, men samtidig giver de også udtryk for, at undervisningen til tider savner en forbindelse til den hverdag, eleverne bevæger sig rundt i.

Jeg spørger dem på det tidspunkt om, hvorvidt den naturfagsundervisning, de modtager, har betydning for dem uden for skolen. Blandt eleverne er der ikke en umiddelbar enighed herom:

LP: Det, I lærer i naturfag, på skolen, er det noget, I kan bruge, når I er ude i fjorden eller ude i fjeldet?

Maria: Alt det, jeg lærer, det glemmer jeg.

LP: Hvad siger du?

Maria: Alt det, jeg lærer, det glemmer jeg.

LP: Glemmer du det?

Maria: Ja, især i naturfag.

LP: Men hvad kan du bruge det, du lærer her ude i fjeldet eller ude i naturen?

Louise: Nogle gange.

LP: Kan du komme med et eksempel?

Rasmus: Jeg kunne ikke bruge det.

LP: Hvorfor tror du ikke du kan det?

Rasmus: Jeg går bare ture, nogle gange, ikke så mange gange.

Louise: Det der døde dyr, dem kan man måske bruge lidt, ligesom lys jord og mørk jord og sådan noget. Og det med vandtingest og så noget. Men vi har mere om det der fotosyntese og sådan noget.

Kort opsummeret synes eleverne ikke, at det, de lærer i naturfagsundervisningen, kan bruges under jagtture i fjorden. Naturfagsundervisningen savner tydeligvis en relevans for dem. At naturfagsundervisningen ikke har relevans for unge mennesker, er på ingen måde et særskilt grønlandsk fænomen. En lignende problematik findes hos Millar & Osborne (1998), og ROSE-undersøgelsen (Sjøberg & Schreiner 2010) peger klart på, at naturfag har ringe kår.

Elever har tilsyneladende svært ved at se relevansen af et naturfagligt indhold. ROSE-undersøgelsens resultater blev i nogen grad også fundet i NIVI-undersøgelsen her i Grønland i 2011 (Poort, Lohmann, & Fleischer, 2011). Så som sådan kommer elevernes holdning til naturfag ikke som en overraskelse. Jeg spørger da ind til, hvordan de synes en undervisning skulle skrues sammen, hvis den skulle give mere mening for dem i et hverdagsperspektiv.

LP: Hvad med hvis nu I skulle bruge det, I lærte her, hvad skulle jeres naturfag så være? Forstår I spørgsmålet? Hvis nu I siger til jer selv ... det, jeg lærer her, det vil jeg gerne kunne bruge, når jeg går, når jeg er ude i naturen, hvad skulle I så lære her?

Poul: At skyde dyr.

Jesper: Måske hvordan man overlever i naturen.

LP: Måske, hvordan – når du siger overlever?

Maria: En overlevelsestur i naturen.

Louise: Det gør man i 9. klasse.

Maria: Ja, det gjorde min storesøster også.

Louise: Sådan sover i naturen eller sådan noget.

Jesper: Det gad jeg godt at prøve.

LP: Så det er sådan noget. Hvis der er noget, I skal tage med ud, så er det sådan noget, du godt kunne tænke dig.

Jens: Det kunne jeg godt tænke mig, overlevelsestur.

Louise: Måske noget om sten.

Jesper: Lave et spyd eller sådan noget.

Maria: Alle de ting, man kan lave på naturen, fordi der er ret mange, der er med sine forældre ude i naturen, så keder de sig, så er der ikke noget at lave, sådan hvad man godt kan gøre ude i naturen.

Louise: Måske noget med hvad vi mere kan se, i stedet for det der – dyr spiser hinanden og så noget økosystem.

Elevernes ide om et meningsfuldt undervisningsindhold er et fagligt indhold, der ligger tættere på deres hverdag. Elevernes reference til en 'overlevelsestur' synes at pege på, at de ønsker et indhold, der på den ene side har en anden faglighed end den, skolen tilbyder, og på den anden side ligger der i overlevelsestanken en undervisningsforventning, der rækker ud mod et strengt personligt mål. Hvilket kan ses i modsætning til det samfundsmål, som skolen generelt peger ud imod. Skolens opgave er forberedelse til uddannelse, at tage del i samfundets fortsatte udvikling. Det, eleverne efterspørger, er undervisning, der gør dem klar til at gå i naturen. Er det, eleverne efterspørger, bare 'en god oplevelse'? Eller peger elevernes ønske om en overlevelsetur mod et reelt ønske om kunne 'klare sig' i naturen? Umiddelbart er begge spørgsmål gyldige, og på sin vis kan der nok svares ja til begge. Måske mest til spørgsmålet, om det ikke bare en god oplevelse, de efterspørger. Men på den anden side giver elevernes 'massive' udsagn om, at de vil mere ud, grund til også at overveje den anden tolkningsmulighed.

Som refleksion på elevernes klare ønske om en undervisning, der retter sig mod, at de kan klare sig selv i naturen, vender jeg kort blikket tilbage mod de skolelove, der var gældende fra Hjemmestyrets overtagelse af skoleområdet i 1979 frem til 2002. Her bliver det specifikt nævnt, at skolen skal tilbyde undervisning i eksempelvis *jagt-* eller *fangstlære* (Grønlands Hjemmestyre, 1979, 1990, 1997). I de vejledende læseplaner, der i midten 1980'erne blev udarbejdet til at beskrive eksempelvis faget 'fangerlære', var der et tydeligt mål rettet mod, at eleverne skulle kunne gå sikkert på jagt, og at de skulle have den fornødne viden om, hvordan

eksempelvis et skind skulle behandles (Kultur- og undervisningsdirektoratet, 1985). Målet med de fag har tydeligvis været at sikre en grønlandsk identitet – udmøntet i kulturelle aktiviteter som fangst og jagt, men også som en offentlig sikring om, at børn der vokser op i Grønland, ved, hvordan et jagtvåben skal håndteres. *Undervisningen bør omfatte gennemgang og demonstration af de almindeligt forekommende jagtvåben: salonriflen, jagtgeværet (haglbøssen), og jagtriflen ...* (Kultur- og undervisningsdirektoratet, 1987). Det indhold blev fjernet med skoleloven fra 2002, og elevernes ønske, specielt i Nuuk, kan måske tolkes over i, at der er et behov for, at naturfagsundervisning får et andet indhold, der i højere grad retter sig mod et liv, hvor naturen indgår i [de fleste?] elevers liv.

I skolecase tre var den største metodiske udfordring den sproglige forskel mellem eleverne og mig. De talte næsten udelukkende grønlandsk, og mit eget grønlandske fandt jeg ikke tilstrækkeligt. Det betød også, at jeg ikke i samme grad som i skolecase et og to havde mulighed for at spørge ind til elevernes oplevelse af undervisningen om hellefisk.

Det betyder, at jeg i forhold til at inddrage et elevperspektiv på det konkrete forløb primært må henholde mig til mine observationer af undervisningen, til elevernes (fem) skriftlige svar på det åbne spørgeskema og til et telefoninterview med to elever, efterfølgende, hvor det lykkedes mig at tale med eleverne om en mere generel oplevelse af naturfagsundervisningen.

De primære aktiviteter i case tre var fiskeriet efter hellefisk på isen, dissektionen af fisk indendørs på skolen, og elevernes fremstilling af plancher med relation til bl.a. fisks anatomi, dybden af fjorden, og fiskefabrikken.

Mine observationer af eleverne i løbet af de fem dage peger på, at forløbet har været en positiv oplevelse for eleverne; de er på den ene side blevet bekræftet i det, de ved om fisk og is, og på den anden side er elevernes viden om hellefisk og isforholdene i fjorden blevet udfordret. De elever, der deltog i aktiviteten med at opmåle dybden i fjorden, gav undervejs i opmålingen udtryk for, at det var interessant – udråb som *nuann* [dejligt] og *pissannganeq* [spændende] lød ofte omkring hullet i isen.

Opsummering

Eleverne i de tre skolecases giver i interviews udtryk for forskellige typer af undervisning, og hvordan naturfagsundervisningen under forskellige forhold giver mening. At eleverne så tydeligt, som de gør her, efterlyser en undervisning, der indeholder undersøgelser med videre, afviger ikke fra, hvad vi ved om undervisning i andre lande. Det, der i mine øjne er interessant, er den betydning, eleverne tillægger det at komme ud i naturen, og at der i materialet er ansatser til, at eleverne er bevidste om, hvornår de oplever at 'lære'. Elevernes læringsbevidsthed overraskede mig, og jeg benyttede mig af spørgeskemaet til at få en bredere indsigt i, hvordan det kommer til udtryk. Jeg stillede eleverne tre spørgsmål: 1 – hvornår oplever du, at du lærer noget nyt i naturfag; 2 – hvornår oplever du, at du ikke lærer noget nyt i naturfag; og endelig 3 – hvad plejer I at lave i naturfagsundervisningen.

8.2.3 Et spørgeskema om naturfagundervisning

Analysen af spørgeskemaet kommer med flere bud på, hvornår eleverne oplever at lære noget nyt. Et gennemgående træk er elevsvar, der peger i retning af en undervisning, hvor eleverne er aktive med undersøgelser eller eksperimenter.

Eksempler på citater om naturfagsundervisning – hvornår lærer du?	Tolkning	Kodning	Fund
<p>Skolecase et dreng (#6) når vi laver undersøgelser</p> <p>pige (#8) når jeg laver eksperimenter</p> <p>Dreng (#13) Når jeg følger med</p> <p>Skolecase to Dreng (#9) Når der står noget spændende i bøgerne</p> <p>Pige (#12) når jeg ikke bliver forstyrret og skal arbejde i grupper</p> <p>Skolecase tre Pige (#3) når jeg har arbejdet grundigt og bestemt med noget</p>	<p>En sammenfattende tolkning på elevudsagn om, hvor de oplever at lære, peger på, at fagets undersøgende dimension har betydning.</p> <p>Samtidig er der også elever, der oplever at lære noget nyt ud fra de bøger, de arbejder med.</p> <p>Endelig tyder nogle svar på, at elever er opmærksomme på, at de selv har et ansvar.</p> <p>En samlende tolkning peger altså på en bred række af læringsprofiler</p>	<p>På baggrund af tolkningen bliver læringsoplevelse kodet som 'individuel læring'</p>	<p>En beskrivelse af det fund, som analysen frembringer, beskriver jeg som at elever italesætter forskellige læringssyn</p>
Eksempler på citater om naturfagsundervisning – hvornår lærer du ikke?	Tolkning	Kodning	Fund
<p>Skolecase et Pige (#7) når vi bare læser i bøger og ikke laver eksperimenter</p> <p>Dreng (#3) eehm, når jeg er urolig og når jeg bliver doven</p> <p>Skolecase to Pige (#20) når vi bare læser, fordi jeg glemmer det meget let</p> <p>Pige (#5) Når det er kedeligt, og hvor læreren er sur, og råber.</p> <p>Skolecase tre Pige (#1) når vi bare læser glemmer vi dem</p>	<p>Igen søger jeg en samlende tolkning. Et gennemgående træk hos mange elever er, at <i>læsning</i> og <i>skrivning</i> bliver set som hindrende for at lære noget nyt. Men samtidig er der også udsagn, der peger på, at læring hindres af elevens egen deltagelse, eller mangel på samme i undervisningen. Endelig bliver forholdet mellem elev og lærer nævnt. En samlet tolkning kommer dermed til at indbefatte samme tolkning som tidligere – et udtryk for forskellige læringssyn</p>	<p>På baggrund af tolkningen bliver læringsoplevelse kodet som 'individuel læring'</p>	<p>En beskrivelse af det fund, som analysen frembringer, beskriver jeg som at elever italesætter forskellige læringssyn</p>

Eksempler på citater om Den daglige naturfagsundervisning	Tolkning	Kodning	Fund
<p>Skolecase et Pige (# 7) vi læser og løser arbejdsopgaverne</p> <p>Dreng (#5) <i>vi bruger mest bøger</i></p> <p>Skolecase to Pige (#15) læse og tage ud og undersøge ting og sager.</p> <p>Dreng (#14) kedelige bøger hvergang</p> <p>Skolecase tre Pige (#2) vi bruger mere læsning, og vi eksperimenterer med konkrete ting</p>	<p>En tolkning af elevs udsagn om den daglige undervisning bærer for det meste præg af, at eleverne læser i bøger; enkelte i klasserne udtrykker, at de også laver undersøgelser</p>	<p>På baggrund heraf koder jeg elevoplevelser af dagligdagen som uenighed. Eleverne i samme klasse er ikke enige.</p>	<p>Det, der vil karakterisere et fund, er, at elevernes oplevelse af undervisningen som oftest er præget af en bog, og i mindre grad af undersøgelser, eller at bevæge sig ud i naturen.</p>

På spørgsmålet om, hvornår eleverne oplever, at de lærer noget nyt, kommer der mange bud fra eleverne. Enkelte ved ikke, hvornår de lærer noget, mens andre udtrykker en generel holdning og udtrykker, at det er hver gang, de har naturfag.

På skolecase et giver halvdelen af eleverne i skolens 7. klasse (n=16) udtryk for, at de lærer noget nyt, når undervisningen er baseret på eksperimenter. Eksempelvis pige (#12) ”*når jeg har en god dag og når jeg laver eksperimenter*”. En enkelt (pige #10) giver udtryk for, at hun lærer noget nyt, når læreren giver en god forklaring. Der er to elever, der peger på et konkret emne (planeter) – det er dog usikkert, om det kendetegner deres generelle opfattelse af, hvornår de lærer; da planeter netop var det, de beskæftigede sig med, da jeg var på skolen.

I skolens to 8. klasser (n=37) er der færre elever, der giver udtryk for, at det undersøgende arbejde er af betydning for, hvornår de lærer. Derimod er der flere (n=10), der nævner, at de selv har et ansvar for at lære noget. Eksempelvis drengen (# 15, 8.a), der siger *når jeg følger med*. Herudover er der enkelte (n=3), der peger på, at de lærer noget i kraft lærerens fortælling. En pige skriver fx (# 5, 8.b) *når man har fulgt godt med og har lyttet til læreren, lærer man noget*.

Endelig er der en enkelt elev i 8.b (# 6), der giver udtryk for at lære noget nyt ved at søge på internettet; hvilket må tolkes i samme retning som den elev i 8.a (# 7), der giver udtryk for at lære nyt ved at læse i bøger.

En pige (#11) i 7. klasse på skolecase to skriver fx ”*det er når vi er ude i naturen og laver eksperimenter*.” En anden pige (#6) skriver fx ”*hver gang vi får om et nyt emne. Man lære næsten noget nyt hver gang*.”

I samme skoles 8. klasse kommer der som i 7. klassen flere bud på, hvornår eleverne oplever, at de lærer noget. En pige (#13) svarer fx, at hun lærer noget, når hun ”*ikke bliver forstyrret*”, fire elever svarer, når det, de arbejder med, er sjovt. Fire elever svarer, at de oplever, at de lærer noget, når det er undersøgende. En dreng (#2) skriver fx ”*når vi selv undersøger tingene*”. En pige (#16) skriver fx ”*Når vi skal finde ud af hvad tingene er*.”

I 8. klasse (n=18) er elevernes svar sammenlignelige med elevernes svar i 7. klasse (n=6), men med flere referencer til en undervisning, der indeholder en undersøgende og eksperimenterende dimension (n=4). En pige (#8) skriver fx *"vi plejer at lave mange kedelige ting men det er meget sjover når vi er ude. Vi laver en bog som hedder om det Levene."* En dreng (#16) skriver *"læser og laver opgaver"*. Et af fundene fra et studie i Nunavut (Berger, 2008) peger også på, at undervisning uden for skolens fire vægge vægtes positivt. En lignende konklusion er draget i et studie af naturfag i indskoling i Danmark (Østergaard, 2008).

Eleverne (21) er i 7. klasse overvejende enige om, at det, der kendetegner den daglige undervisning, relaterer sig til at læse og skrive (16). En pige (#5) i 7. klasse skriver fx *"vi har nogle bøger og et arbejdshefte, hvor vi først læser i bogen og så er der nogle opgaver"*. En dreng (#4) i den samme klasse giver udtryk for en lignende oplevelse af undervisning *"kedelige bøger hver gang"*.

På skolecase tre følger elevernes svar samme mønster som i de to andre skolecases. Elever oplever generelt, at de lærer noget, når de arbejder undersøgende eller eksperimenterende.

For alle tre skolecases er der i det modsatte spørgsmål – altså hvornår oplever du ikke at lære noget – mange enslydende svar; og de peger ikke overraskende på modsatte forhold i undervisningen. Eksempelvis elever, der svarer, at de oplever ikke at lære noget nyt, når de ikke eksperimenterer eller ikke er ude i naturen.

Det overraskende fund mellem de tre skoler er, at elever fra skolecase et er de eneste, der italesætter *eget ansvar*. Konkret er der i 7. og 8. klasse på skolecase et 15 elever, der giver udtryk for, at det er deres ansvar, at de ikke lærer. Eksempelvis en dreng i 8.a (#15), der skriver *når jeg ikke følger med, er der meget jeg ikke forstår*. Eller en dreng i 7. klasse (#2), der skriver *Når jeg ikke laver alle mine lektier*.

På skolecase to og tre er der også svar, der peger ud af mængden. Eksempelvis elever (n=2), der nævner, at de ikke lærer noget, når de har vikar.

Opsummerende på de to spørgsmål træder elevernes forskellige oplevelser af, hvornår de oplever at lære og ikke at lære, tydeligt frem. Der er ikke en gyldent svar på, hvornår de lærer, men blandt den samlede elevmasse er der et overvejende antal, der skriver, at det, der har betydning for deres læring, er en eller anden form for undersøgelser eller eksperimenter.

Når eleverne svarer på spørgsmål om, hvad de plejer at lave i naturfag, altså den daglige undervisning, falder det i øjnene, at den undervisning, som flere tydeligvis efterspørger, ikke finder sted. Således er der blandt alle elevsvarene (96) 14, der angiver, at det, de plejer at lave indeholder undersøgelser eller eksperimenter. En elev (dreng #2) i skolecase et, 8.b skriver fx: *Vi læser i bøger og laver undersøgelser osv.* En anden elev (pige #3) i samme klasse skriver *når læreren giver os opgaver som vi skal undersøge i bøger og på internettet, når vi har fået forståelige forklaringer*.

Det kunne tyde på, at de undersøgelser, som drengen nævner, er undersøgelser på nettet.

Elevernes gennemgående svar på, hvornår de oplever, at de lærer noget nyt i naturfag, synes at blive udfordret, når de beskriver deres daglige undervisning. Blandt eleverne i skolecasene synes der altså at være bred enighed om, at undervisning, der er baseret på bøger og læsning, ikke medfører læring, mens den undersøgelsesbaserede undervisning, de efterspørger, og som

de hævder har en positiv betydning for, hvornår de lærer noget, ofte udebliver. Dohn (2007) viser, at en undersøgende dimension har en vis interesseskabende effekt, blandt andet fordi eleverne har moret sig. En lignende motivationsfaktor præger også på nogle elevers beskrivelse af, hvorfor de gerne vil arbejde undersøgende.

Internationalt set er der ikke fuldstændig enighed om, at elever lærer mere, når de er involveret i undersøgende arbejde. Fx peger Harlan (2011) på, at det er svært at vurdere udbyttet af en IBSE-tilgang, ligesom (Kruse, 2013) påpeger, at for at IBSE-tilgangen skal have en læringseffekt, skal en lang række betingelser være opfyldt – især skal der være en dimension af lærerguiding. Frisdahl (2014) gør i et omfattende IBSE-kompendium rede for en nyudviklet IBSE-didaktik, 6F-modellen (p. 21). Ud over at modellen er en anvisning til, hvordan elever kan lære at arbejde undrende med naturfænomener, udpeger modellen også læreren som gennemgående vejleder i modellens fem processer.

8.2.4 Naturfagsundervisning – et lærerperspektiv 1:0

Hvor undervisningen i naturfag set fra et elevperspektiv udpeger en række forskellige mere eller mindre gennemgående undervisningsformer, bliver lærerperspektivet interessant. For hvordan oplever lærere naturfagsundervisningen?

Observation af undervisning og interviews med lærere fra de tre skolecases giver indtryk af, at den rolle, den naturfaglige bog spiller i undervisningen, varierer, primært afhængigt af læreren, og sekundært af skolen. Ikke desto mindre giver både uddannede og ikke uddannede lærere udtryk for, at den naturfaglige bog spiller en rolle i undervisningen.

Lærernes gennemførte undervisning kommer delvis til at stå i kontrast til deres idé om, hvad god naturfagsundervisning indebærer. Lærere er enige om, at god naturfagsundervisning indeholder et element af, at noget skal være *praktisk*. Læreren Birthe i skolecase et siger fx ”*jeg synes det skal være sådan noget praktisk noget, hvor de får tankerne til at køre, og evt. ender ud et sted man slet ikke selv havde tænkt.*” At det ikke kendetegner hendes daglige undervisning, begrunder hun i den sproglige forskel mellem hende og eleverne. Læreren Mikala også i skolecase et giver udtryk for, at hun ikke er tilfreds med, at undervisningen i hendes 9. klasse i naturgeografi i længere tid (1/2 år) har været styret af en bog. Som hun fortæller i et fokusgruppeinterview ”*vil [hun] gerne have at de oplever noget*”. Hun holder dog fast i, at god naturfagsundervisning skal være praktisk – ”*børnene skal have prøvet noget, de skal have forsøgt et eller andet.*” Birthe og Mikalas kollega Peter, der er uddannet fysik/kemi-lærer fra Ilinniarfissuaq, tilføjer, at ”*fysik skal være sjovt for eleverne, der skal altid være nogen praktiske, vi skal lave forsøg hver gang ... når vi har fysik.*”

I skolecase to var mit primære forskningsmål forløbet om økosystemer, men i løbet af den periode, hvor jeg var på skolen, blev jeg inviteret ind i en 5. klasse for at observere en naturfagslektion – 90 minutter.

I løbet af dobbeltlektionen læste eleverne sig gennem flere sider om forplantning i bogen *Timi – Kroppen* og besvarede efterfølgende spørgsmål i det medfølgende opgavehæfte. Efter timen spørger jeg læreren, der har linjefagsuddannelse i bl.a. grønlandsk, men ikke naturfag, om hans oplevelse af undervisning, hvortil han kort svarer, at han oplevede, at den gik godt. Nogle dage efter får jeg mulighed for at interviewe læreren, og han fortæller, at han arbejder med bogen, fordi han havde fået fået at vide, at den var de kommet til, da han overtog

naturfagsundervisningen efter sommerferien. Jeg spørger ind til, hvordan han ville have planlagt sin undervisning, hvis han ikke var blevet introduceret til det materiale, der er til faget, til det, eleverne havde arbejdet med tidligere.

Peter: *”Så ved jeg ikke så meget, hvad jeg skal bruge måske, om jeg laver selv undervisningsplaner, i stedet for bøger, kunne jeg måske finde på. Men heldigvis fandt jeg, der var bøger, som jeg kan bruge til den her klasse.”*

Læreren giver udtryk for at være afhængig af de undervisningsbøger, der er målrettet faget, og at hans undervisning følger bogens progression. Blandt andet giver han også udtryk for, at et mere undersøgende og eksperimentelt arbejde kan komme på tale igen, når de er *”færdige med bogen”*. Peters svar giver ikke udtryk for at have inddraget fagets læringsmål i planlægningen, men sikrer undervisningens gennemførelse ved hjælp af bogen *Timi*.

En timelærer, jeg interviewede under et ophold i en mindre by lidt syd for Diskobugt, udtrykker en enslydende forståelse af lærebogen og læringsmålene:

LP: *”Hvordan inddrager I læringsmålene i jeres planlægning?”*

Johannes: *”I vores planlægning? Det har jeg ikke tænkt over.”*

Johannes: *”Jeg regnede med, at når jeg bruger den bog, jeg får dernedefra (Pilersuiffik), så regner jeg med, at vi går igennem læringsmålene, det er så min mening.”*

En mulig tolkning, der kan lægges ind over Peter og Johannes' beskrivelse af undervisningen i naturfag, henter jeg delvis i, at Peter og Johannes' vender tilbage til elevernes grundbog og giver udtryk for et manglende kendskab til fagets metodiske læringsmål, hvilket kan ses i lyset af deres manglede faglige uddannelse inden for naturfag. En anden tolkning, der kan lægges ind over uuddannede læreres (inklusive læreren Peter) beskrivelse af naturfag gennem undervisningsbøger, henter jeg fra en af Peters kolleger. Læreren Rasmus er uddannet lærer, med linjefag i grønlandsk og samfundsfag, men har undervist i naturfag gennem flere år. Rasmus giver under et fokusgruppeinterview udtryk for, at undervisning i naturfag har ændret sig. Naturfag er nu ikke længere baseret på en praktisk undervisning i natur om natur, som det har været tidligere.

Rasmus (case to): *”I moderne samfund så er det bøger og den viden børn får de får, det er ud fra bøger og opgaveløsninger, hvor man sidder ned, i forhold til hvor man rører og hvor man spiser og hvor man lugter, i forhold til hvor man ikke har de samme fag, jo, man har biologitimen en gang om året.”*

LP: *”Så det, du oplever, er, at der er sket et skift fra dengang du selv lærte, til nu hvor du selv underviser?”*

Rasmus: *”Der er det mere hvor man sidder ned med bøger, og sådan i den retning, mange børn ved vist ikke hvad fisken indeholder.”*

Rasmus' beskrivelse af et bogbaseret naturfag tilbyder en tolkningsmulighed, der går ud over lærerens egen undervisning og åbner for en tolkning, hvor naturfag i folkeskolen bliver forstået som et skolefag, der som måske andre fag i høj grad er baseret på bogen som medie. Der ligger i hans udsagn en mulig kritik af samfundsfundsudviklingen, som har påvirket skolen og faget, og har skubbet naturfagsundervisningen længere og længere væk fra naturen.

Rasmus beskrivelse af naturfag som både et fag, der er baseret på bøger, og at der er en generel – 'man' – forståelse at sådan praktiseres undervisningen i faget, giver anledning til at vende tilbage til Lines oplevelser omkring sin undervisningsvejledning, hvor hun af skolens naturfagsvejleder får udleveret et bogsystem, men bliver ikke præsenteret for hverken læringsmål eller faglokale.

Som sådan er det problematisk, at skolen tilsyneladende ikke påtager sig ansvaret og sikrer sig, at alle lærere har kendskab til de mål, der ligger for faget. Det ovenstående afsnit peger på, at lærere i naturfag uden en naturfaglig uddannelse i høj grad er afhængig af undervisningsbogen og muligvis ikke reflekterer [nok] over de læringsmål, der ligger for faget.

Men også uddannede lærere giver udtryk for, at læringsmålene bliver set som en række af muligheder for emner, noget, der kan vælges til i undervisningen.

Eksempelvis siger Mikala i skolecase et om læringsmålene ”*hvad er det de skal have været igennem, og så finder man nogle bøger, nogle emner, som så opfylder det.*” Læreren Peter tilføjer med henvisning til sin fysik/kemi-undervisning ”*jeg tager nogle overskrifter i fysik/ kemi og så vælger hver gang sammen med eleverne, hvilke emner vi skal arbejde med nu her.*” Læreren Anne i skolecase to beskriver særligt de metodiske mål som en række af muligheder, som ikke bindende:

Anne: Hvis jeg skal være helt ærlig, det der er noget man springer over.

LP: Hvorfor det?

Anne: Fordi man er mere interesseret i det, der står bernelde, fordi man tænker sådan lidt, når det er så bredt, man kan jo bruge det til alt.

Annes, Peters og Mikalas forståelse af, hvad læringsmålene skal i undervisningen, bl.a. at de bliver set som vejledende, skal muligvis ses ud fra, at læringsmålene på skolerne er indlejret i de nationale læreplaner for fagene. Læreplanerne er vejledende og ikke bindende som læringsmålene. Lærernes syn på læringsmålene som vejledende, eller som forslag til undervisning, er også dokumenteret i den landsdækkende skoleundersøgelse 'Evaluering af folkeskolen i Grønland' (Brochmann 2015).

Undervisningsbogen synes altså at være gennemgående for nogle lærere, hvilket elevernes oplevelser i undervisning bekræfter. Samtidig peger lærernes brug af undervisningsbøgerne også direkte på, at de ikke baserer deres undervisning på læringsmålene, men lader det være op til bøgerne at nå gennem pensum.

Herudover synes den indgående brug af bøger i undervisningen at være i strid med det syn på naturfagsundervisning, som bl.a. Kawagley, Norris-Tull, & Norris-Tull (1998) peger fra et Indigenous-perspektiv. Hvor undervisningen historisk i naturfag [science] beskrives som værende funderet i læse i bøger; der plæderes der for en undervisning, der i højere grad tilgodeser eleverens livsverden [Worldview] (Kawagley, Norris-Tull, & Norris-Tull, 1998, p. 141). Den indgående brug af bøger synes også at være i modstrid med det syn på god naturfagsundervisning, der træder frem internationalt (Driver, Asoko, Leach, Mortimer, & Scott, 1994; Millar & Osborne, 1998; Raved & Assaraf, 2011, Harlan, 20110). Eksempelvis fremhæver Raved & Assaraf (2011) at godt 1/3 af en gruppe 10 klasse elever *placed the most*

emphasis on variety in teaching method and active learning. (p.1237), efterfulgt af en oplevelse af at *Learning burden decreases enjoyment.* (p. 1237). Harlan (2011) påpeger bl.a. at elevers konstruktion af viden om natur er essentiel for læring, og at elever får mulighed for gennem undersøgelser at arbejde med lokale forhold der potentielt kan generaliseres (pp. 51-52).

8.2.5 Naturfagsundervisning – et lærerperspektiv 2:0

I skolecase to, hvor jeg fulgte undervisningen i en 7. klasse over en længere periode, er de to lærere grundlæggende enige om, at undervisningen i forløbet i høj grad skal have et indhold af at være praktisk, og at eleverne skal gøre deres egne erfaringer i felten, i forbindelse med forløbet om økosystemer. Som læreren Lisa siger, mener hun, at formålet med, at elever undersøger noget selv ved søen, er, at de lærer mere af det, end at *læse om det i en bog.*

Under fokusgruppeinterviewene med de fleste af naturfagslærerne på mellemtrinnet og ældstetrinnet, er det tydeligt, at det at eleverne er aktive undersøgende, prioriteres højt – af de fleste. Læreren Rikke siger blandt andet ”*god naturfagsundervisning er at børnene kan gøre konkrete ting*”. Hun bakkes op af læreren Lisa, der giver udtryk for, at gennem netop det undersøgende får eleverne ”*de her aha-oplevelser. Når de tænker ’nå, det er sådan’, og er blevet klogere på en ting.*” Lisas mål om elevers aha-oplevelser fører læreren Solvej over i en konkret situation fra en lejrskoletur, hvor nogle elever først har fanget torsk og senere hen har dissekeret dem ”*og når de har fanget noget så skal de lige åbne den og undersøge indholdet og så puttaqt [svømmeblæren], hvorfor ligger den derinde.*”

Ud fra det, lærerne siger om, hvordan eleverne skal/bør lære i naturfag, spørger jeg ind til deres forståelse af meningen med i naturfagsundervisningen at arbejde ud fra de metodiske læringsmål.

Læreren Anne, der er uddannet fysiklærer fra Ilinniarfissauq, er forholdsvis klar, da hun taler om, hvordan indholdet i læringsmålene skal udmøntes:

Anne (skolecase to): ”*Det er ligesom den naturfaglige arbejdsmetode; det med at undersøge, eksperimentere, indsamle data, bearbejde data, og hvis man bruger nogen af de bøger der er, så kan man meget hurtigt blive ophængt i et bogsystem, og besvare nogle opgaver, hvor man ligesom glemmer den undersøgende del, som jeg ellers synes er meget vigtig del af naturfaget.*”

LP: ”*Hvad siger I andre?*”

Lisa: ”*Jamen, helt enig. Jeg synes, det allervigtigste det er, at eleverne får lov til at prøve nogle ting af. Får afprøvet sig selv og deres viden og får lov til at arbejde praktisk – jeg tror, det er rigtig rigtig vigtigt. Jeg tror ikke lige præcis naturfag, om det så er biologi – geografi er rigtig meget, du ikke kan lære ved at læse i en bog, men som du først, når du får det i hænderne mærker det, altså det er også mit helt klare indtryk, at det højner motivationen blandt eleverne, når de får lov til at lave nogle forsøg eller undersøge nogle ting selv eller gå ud og finde frem eller skære i en fisk, eller hvad det nu måtte være, det gør egentlig ikke så meget.*”

(Første fokusgruppeinterview, skolecase to)

Anne og Lisa giver i deres svar først og fremmest udtryk for, at de metodiske læringsmål er en grundlæggende forudsætning for undervisningen. De er vigtige for, at eleverne kan opnå en

naturfaglig erkendelse. De giver samtidig udtryk for, at en undervisning i naturfag, der udelukkende tager udgangspunkt i et *bogsystem*, ikke kan give eleverne den naturfaglige indsigt, de finder er nødvendig.

Lærerne Anne og Lisa har arbejdet sammen om en 7. klasses økosystemprojekt. Det er første skridt i et flerårigt forløb, hvor målet både har været at øge elevernes viden om miljø, forurening, processer i naturen, og sidenhed at kommunikere deres opnåede viden om lokalmiljøet til skoler i andre lande. Forløbet omkring økosystemer i naturfagsundervisningen blev i første omgang udelukkende placeret i naturfagstimerne. Sidenhen blev timer i dansk inddraget, for at få mere tid, men også for at kunne arbejde med det faglige indhold i et tværfagligt perspektiv. Inddragelse af dansktimerne til forløbet om økosystemer er også udtryk for, at hun og andre lærere oplever, at det er svært at nå at gennemføre en undersøgende undervisning med de få timer, der er i faget.

Under et fokusgruppeinterview med opgavekommissionen i naturfag giver et medlem udtryk for en lignende holdning. Lærerens opgave er ikke nødvendigvis at *lære* eleverne indholdet, men at tilvejebringe omstændigheder, så elever har mulighed for at konstruere en viden:

LP: ”Sådan den optimale situation, hvad er det så?”

Jesper: ”Så må det jo være en vejleder på et eller andet plan (...) det vil være det mest optimale, hvis vi tænker på naturfaglige arbejdsmetoder, og den måde vi ønsker at undervisningen skal forløbe på, så vil det være en vejleder, som stiller irriterende dumme spørgsmål en gang imellem – lidt ligesom du gør en gang imellem nu her.” [henvendt til LP]

Jesper giver udtryk for, at den naturfaglige læring, der gerne skal ske i løbet af undervisningen, ikke nødvendigvis skal være en række fakta. Derimod ser han, at selve formålet med undervisningen er, at eleverne konstruerer viden gennem eksperimenter og undersøgelser. Endvidere lægger han stor vægt på den opgave, han har som lærer, i at vække elevernes interesse for det naturfaglige indhold.

I skolecase tre, med forløbet om hellefisk, har lærerne haft som mål med ugen at udvide elevernes viden om hellefisk. I planlægningen har lærerne haft fokus på det, eleverne vidste i forvejen om fisk og om at bevæge sig på isen. I forhold til lærernes generelle forståelse af, hvordan naturfag skal formidles, beskriver de en række klare mål om, at undervisningen skal indeholde elementer af noget praktisk. Det er ved, at eleverne får noget konkret i hånden, at de lærer noget. Læreren Matias siger, at eleverne skal arbejde med noget konkret, fordi ”*så et barn får et billede af det der står i bogen.*” Læreren Isabella siger ”*fordi børnene lærer mere, hvis de har lavet et forsøg selv, hvor de selv har rørt materialer, formet nogle ting ... så husker de mere.*” Blandt lærerne blev et praktisk element i naturfagsundervisning tydeligt beskrevet i forhold til en forventning om læring hos eleverne.

Opsummering

Lærere peger generelt på, at undervisning bør have et undersøgende indhold. Lærere uden en naturfaglig uddannelse peger på, at undervisning i faget lykkes, når de følger undervisningsbogen. På tværs af både uddannede og ikke-uddannede lærere bliver der givet

udtryk for, at læringsmålene ikke er bindende, eller at de opfattes som opnået, hvis en undervisningsbog følges.

8.2.6 Naturfagsundervisning i praksis – sammenfatning

En tolkning af elevernes udsagn om, at de savner at arbejde undersøgende og eksperimentelt, kan være, at de rent faktisk ikke oplever det eksperimentelle og undersøgende, fordi det ikke sker. Dette bekræftes til dels af mine begrænsede observationer. En anden tolkning kan være, at elever i 8. klasse ikke oplever den undersøgende dimension i biologi og naturgeografi, fordi de har en forventning om, at den undersøgende dimension skal være sammenlignelig med de eksperimenter og forsøg, de laver i fysik/kemi-undervisningen. Denne tolkning bliver dog til dels modsagt af elevernes beskrivelse af, hvad de forventer er god undervisning i naturfag, biologi eller naturgeografi. Her er elever i case et og to stort set enige om, at god undervisning indebærer undersøgelser af en sø, af fjeldet eller af stranden. Elevernes oplevelse af, hvad der sker i undervisningen, kommer til at stå som en normativ vurdering af, hvordan undervisning bør være.

I de undervisningssituationer, hvor jeg direkte observerede, at undervisningsbogen spiller en stor rolle, primært i case et, og hvor lærerne også selv beskriver en brug af undervisningsbogen som fundament for undervisningen, oplever lærerne enten, at de dermed opfylder læringsmålene, eller ikke har anerkendt læringsmålenes rolle i undervisningen. Lærerne udtrykker en tiltro til, at hvis 'jeg' benytter de bøger, der er udsendt af undervisningsmiddelforlaget, opnår 'mine' elever at komme gennem læringsmålene. Disse læreres beskrivelse af, hvordan de bruger læringsmålene, bekræftes af elevernes oplevelse af undervisningen, altså at meget af undervisningen er bundet op på bøger. Der er tale om en primært bogstyret undervisning. Tilsvarende type undervisning kan genfindes i andre sammenhænge. Eksempelvis vægtes undervisningsbogen også højt ved valg af indhold i undervisningen i natur/teknik i Danmark. Her peger LUNT-undersøgelsen (Sørensen, Horn, & Dragsted, 2005) på, at for godt 50 % af lærerne bundes emnevalget, i at der har været bøger til emnet.

I de tilfælde, hvor jeg som udgangspunkt observerede en undersøgende tilgang til undervisningen, primært i case to og tre, og hvor lærerne udtrykte et ønske om at have en undersøgelsesbaseret undervisning, er det stadig elevernes oplevelse, at det undersøgende arbejde ofte udebliver, og i nogle tilfælde erstattes af en undervisningsbog. Det åbner for en tolkning af, at de observerede forløb om økosystemer og hellefisk, der begge inddrog den omgivende natur, og som havde et indhold af undersøgelser og forsøg, er eksempler på noget særegent; forløbene kommer til at stå som noget ekstraordinært – der peger ud over den daglige undervisning.

Eleverne på tværs af de tre cases udtrykker flere forskellige læringssyn. Eleverne oplever at lære noget både ud fra læsning i en bog og ved at gennemføre en undersøgelse. En overvejende del giver udtryk for, at der hvor de lærer noget nyt, er i det undersøgende naturfaglige rum, der hos mange elever inkluderer naturen.

8.2.7 Naturfagsundervisning i praksis – sammenfattende diskussion

Mange elevernes oplevelse er, at den gode naturfagsundervisning indeholder elementer af undersøgelser og forsøg, interessant og som motiverende, det er her, de [fleste] oplever at lære. Den bliver kontrasteret i meget af den daglige undervisning. Analysen viste også, at det er en undervisning, eleverne oplever som en undtagelse.

Eleverne i skolecase to giver især udtryk for et ønske om en udendørs undervisning, men som i resonans med det generelle billede af et undersøgende arbejde synes naturfagsundervisning i naturen at være enkeltstående muligheder. Dette er ikke særegent for elever i Grønland. At der er et elevønske om, at naturfagsundervisningen skal være baseret på det forsøgs- og undersøgelsesrettede, er et gennemgående tema i megen forskning. Som eksempel kan nævnes Higgins' (2011) studie fra Nunavut, ligesom Egelund & Hulveis (2002) studie fra Danmark, der begge viser, at elever oplever en undervisning, der er præget af bøger, men efterspørger en anden undervisning. På lærerside viser analysen også, at på tværs af de tre skoler udtrykker især de naturfagligt uddannede et ideal om, at naturfagsundervisningen skal være undersøgende. Begrundelsen er, at den skal være praktisk, eller hands on, at det er gennem det praktiske arbejde, at lærerne giver udtryk for, at eleverne lærer noget.

Det primære analytiske fund peger på en undervisning, der er præget af bøger og læsning, og at der ifølge eleverne bliver givet for lidt tid til undersøgelser.

Læreres brug af bøger for blandt andet at være sikker på at nå gennem et pensum peger først og fremmest tilbage på Deweys 1909-tale, hvor han netop agiterede mod en naturfagsundervisning, der var udgjort af et bestemt pensum: ... *science has been taught too much as an accumulation of ready made material with which students are to be made familiar, not enough as a method of thinking, as an attitude of mind* ... (Dewey, 1910, p. 122). Målet med naturfag er jf. Dewey ikke, at elever skal et bestemt og konkret pensum – men at det skal være en løftestang ind i en 'ny' erkendelsesform.

Dewey's kritik af en naturfagsundervisning der i høj grad synes at være en genkaldelse af fakta, frem for at åbne op for den foreløbighed som kendetegner naturvidenskaben, peger frem mod Latour's (1987) skelnen mellem *ready-made science* og *science in the making* (p.4). Forstået således at *ready-made science* er en forståelse af viden om natur der enighed om – som ikke diskuteres. Der er enighed. Heroverfor står *Science in the making* der kan forstås som konstante søgen efter viden, hvor der ikke er enighed om fakta. Det Dewey efterspørger i undervisningen, er at den skal åbne op for en tvivl. Målet skal være en 'ny' erkendelsesform, og ikke bare en stum repetition af fakta [ready-made-science].

Herudover ligger der mellem de to typer af undervisning, der træder frem, en analogi, der peger tilbage til Deweys klassiske differentiering mellem en *traditionel* og en *progressiv* opdragelse [undervisning] (1938). Det, der kendetegner den traditionelle undervisning, er blandt andet at formidle *bestemte mængder af information og færdigheder, som man har fundet frem til engang i fortiden* (p. 33). Videre skriver han *det er bøger især lærebøger, som er hovedkilden til fortidens traditioner og visdom* ... (p. 34).

Heroverfor bliver den progressive undervisning beskrevet som en kontrast til den lærebogsstyrede undervisning: *overfor oppefra kommende tvang sætter man udfoldelsen og plejen af det individuelle (...)* over for *det at belæres af tekster og lærere, det at belæres af erfaringen* ... (p. 35). Netop *erfaringen* synes vigtig i forbindelse med undervisningen, og i forhold til hvad der kendetegner

naturvidenskaben, bliver *erfaringen* altafgørende. ”Everything designated by the word ”experience” is so adequately into scientific procedures and subject-matter that to mention experience would be only to duplicate in a general term that what is already covered in definite terms.” (Dewey, 1929). Koblingen mellem naturvidenskaben og erfaringen er således tydelig, men i forhold til det undervisningsindhold, der jf. den progressive idé om skolen og om uddannelsen, tydeliggør Dewey erfaringens kvalitet. ”Det er ikke nok at insistere på, at erfaringen og oplevelsen er nødvendig, og ikke engang på at det skal være aktivt tilegnet erfaring. Alt afhænger af kvaliteten af den erfaring man gør.” (Dewey, 1938, p. 41)

Det, Dewey (1938) her lægger frem, er kort fortalt, at elevens erfaring i skolen ikke nødvendigvis bliver hindret i traditional undervisning, ligesom elevens erfaring ikke nødvendigvis øges gennem praktiske og eksperimentelle aktiviteter. Det er *kvaliteten*, der er afgørende for, om erfaringen får en positiv indflydelse på elevernes udbytte af undervisningen. Wong & Pugh (2001) udlægger Deweys erfaringsbegreb med særlig opmærksomhed på naturfag. Der er tale om forskelle i, hvordan erfaringen får betydning for den enkelte, altså for eleven. Over for en mere dagligdags oplevelse af *erfaring* står det at have *en* erfaring. Forfatterne opstiller med baggrund i Dewey fire centrale begreber for at beskrive, hvordan *en* erfaring bliver ”*educative*”, altså at eleven lærer noget.

Undervisningen skal være et ’drama’. Det skal adskille sig fra elevernes dagligdags erfaringer – som en afsluttet begivenhed, det skal repræsentere noget, der skaber sammenhæng mellem begyndelsen og enden.

Hertil inddrager forfatterne et begreb om ’forventning’ [*anticipation*]. Det dramatiske i undervisningen bliver realiseret ved, at der skabes en *forventning* om, at noget spændende eller ukendt vil ske.

Det leder frem til det tredje centrale begreb, ’ideer’ [ideas]. Ideer bliver forstået som det, der er med til at skabe forventningen: *when students are seized by the idea that plant seeds can be spread about by animals and begin to think about birds, dogs and cats differently, there is educative anticipation* (Wong & Pugh, 2001, p. 322). Vigtigt her er at forstå, at værdien af en idé ”*lies in the possibilities that it yields in the world of the student.*” (p.323). En [faglig relevant] ide medfører ideelt set, at eleven handler på baggrund af den idé, de har fået.

Det dramatiske

I skolecase et træder det dramatiske indhold i undervisningen frem i den lektion, hvor eleverne i 7. klasse arbejder med elektricitet. Elevernes dagligdags erfaringer i naturfag med en bog og en arbejdsbog er brudt op, og elkassen har givet mulighed for, at elevernes faglige ideer kan blive prøvet af.

I skolecase to bliver det dramatiske indhold, det omvæltende og det anderledes flertallet af de aktiviteter, lærerne har præsenteret for eleverne. Optegnelserne af plantedækket, jordprøven og den efterfølgende afbrænding, adskiller sig alle fra de dagligdags erfaringer, som eleverne kommer til skolen med. Selv om de lærerguidede aktiviteter ikke opfylder den grundlæggende præmis om, at aktiviteterne er udtryk for en idé, som eleverne har været involveret i at formulere, fanger de alligevel eleverne. I aktiviteten med vindmålingen, derimod, bliver det elevernes idé om, hvordan man kan måle vinden, der bliver udgangspunkt for forventningen, som leder til elevernes måling. Det dramatiske i skolecase to bliver også det faktum, at eleverne

gennemfører et feltarbejde ved en sø og deltager i en indledende sanseoplevelse på fjeldskråning.

I skolecase tre synes det dramatiske indhold at være opmålingen af fjorddybden. Her har eleverne været selvstændigt involveret i problemstillingen og i, *hvordan* der skulle søges en løsning på problemet. Eleverne giver samtidig også udtryk for, at det, der har været en lærende aktivitet, netop har været opmålingen. Forløbets andre aktiviteter bliver beskrevet som noget, de har gjort hele deres liv – det er noget, de er opvokset med.

På tværs af casene synes det dramatiske, idéen og forvetningen altså at blive udtrykt på hver sin måde. Et fælles anliggende for det dramatiske synes dog at være fraværet af undervisningsbogen. Grundlæggende synes elevernes oplevelser af undervisningen i alle tre cases at pege mod, at deres oplevede 'drama' i undervisning er noget, der ikke sker, eller kun sker sjældent.

En form for evaluering

Ovenstående bliver i et undervisnings- og et læringsperspektiv vigtigt. Det dramatiske, at give muligheden for at fostre værdifulde fagligt relevante ideer, er lærerens opgave ”*The goal is to teach the students to more fully perceive the world by teaching them how to see it through the lenses of powerful ideas.*” (p. 330). I et naturfagligt blik bliver undervisningsmålet altså at lære elever at forstå verden med naturvidenskabelige briller; forstå, hvordan viden bliver til gennem naturvidenskab.

I relation til elevernes udsagn om, hvornår og under hvilke undervisningsformer de oplever at lære, kommer ovenstående til at indikere en forskel i undervisningskvalitet. Elevernes udsagn får en normativ karakter – det er 'sådan her', undervisning skal ske, for at 'vi lærer noget'. Hermed bliver elevernes udsagn også en kvalitetsvurdering af undervisningen. Med Winther-Jensen (2004) in mente er det afgørende kriterium for, hvornår en handling bliver til undervisning, et spørgsmål om intention om læring i eleven.

Det er kvaliteten af lærerens handling og ideen bag, der betyder noget. Det didaktiske forhold, der her bliver bragt frem, peger mod væsentlige forhold i IBSE-didaktikken; elever skal være selvforvaltende; det, de undersøger, er ud fra egne definerede problemstillinger, eksempelvis som den er tænkt realiseret i 6F-modellen (Frisdahl, 2014). Tanker om hypotesedannelse, design af et forsøg eller undersøgelse og refleksion over et resultat – de grundlæggende elementer i IBSE-didaktiken. IBSE-didaktikken kan dermed bruges som et normativt mål for, om eleverne har arbejdet 'rigtigt' undersøgende.

Den [undersøgende] undervisning, der har været forskningsmålet i projektets feltarbejde, afslører, at selv om lærerne har tanker om, at en undervisning skal være undersøgende, bliver det undersøgende mål realiseret langt fra et 'rigtigt' undrende eller undersøgende perspektiv, set med IBSE-briller.

I en enkelt undervisningslektion i skolecase et bliver eleverne udfordret undersøgende – de skal få en pære til at lyse; hvordan det sker, er op til dem. Eleverne oplever, at de har lært noget. Men typen af aktivitet er en undtagelse fra den bog om energi, de arbejder med, og de får ikke mulighed for at diskutere eller fremlægge resultater over for andre elever.

I skolecase to, hvor eleverne skal lave en biotopundersøgelse, er elevarbejdet lærerstyret, og de oprindelige tanker om at lade eleverne være medbestemmende i at definere undersøgelserne realiseres ikke. Elevernes oplevelse af forløbet er dog meget positiv. Både fordi de har arbejdet udendørs, og fordi de har oplevet at lære noget ved at observere fænomener (lys og mørk jord i en jordprofil) og eksperimenterer med afbrænding af en jordprøve, for at bestemme indholdet af organisk materiale. I skolecase tre gennemfører eleverne også en række undersøgende aktiviteter, dog lærerstyrede. Elever fremstiller nok en planché. Men ud over en mindre fremlæggelse af plancherne for deres lærer synes elevernes undersøgelser at stå ureflekteret.

Det meningsgivende, det dramatiske islæt, som Dewey funderer sine tanker på, bliver også fundet i synet på, *hvordan* erfaringen bliver praktiseret. Som bl.a. Kind (2003) og Sjøberg (2005) fremhæver, bliver den erfaringsbårne undervisning i det naturfag, der er lærerstyret, også meningsløs. Her nævner forfatterne specielt kontrasten mellem, hvordan det undersøgende og eksperimentelle bliver præsenteret for eleverne. Med reference til Dewey udebliver det dramatiske, den store altomfavnende forskel i de øvelser, hvor eleven i et mål om at forstå følger en lærer- eller lærebogsdefineret opskrift. Eksempelvis i et forhold mellem tryk og areal (case et). Resultatet er da allerede kendt, og eleven har ikke været med til at definere 'problemet', endsiges fremkomme med et forslag til, hvordan man kan komme tættere på en løsning.

Ideen om en kvalitet i erfaringen er gennemgående. På baggrund af elevernes idé om, hvad det er for en naturfagsundervisning, de efterspørger, synes det tydeligt, at kvaliteten *for dem* består i det eksperimentelle, der er tale om et aktivt hands on-projekt. Det bliver de 'oplevelser' i undervisningen, der kommer til at fremstå som dramatiske elementer, på en baggrund af den daglige hverdagserfaring, som den bogstyrede undervisning frembringer.

Naturfagsundervisning i praksis – diskussion af fagets læringsmål

Læring i naturfag, som defineret foroven, er afspejlet i fagets læringsmål.

Som beskrevet i baggrundskapitlet om naturfag i folkeskolen i Grønland er faget funderet i, at det skal anspore til en undersøgende tilgang. Til at eleverne selv skal gøre erfaringer med naturfænomener. Faget søger i bund og grund at give eleverne mulighed for at fæstne deres faglige udvikling i aktiviteter, som de selv har en andel i – eller som Wong & Pugh udtrykker det, at eleverne introduceres til den naturfaglige ramme, og at der inden for denne ramme bliver skabt en dramatisk forventning i undervisningen.

Rammen for at definere en undervisning, der opfylder de kriterier, som er opstillet af både Dewey (1938) og Wong & Pugh (2001), er allerede til stede i læringsmålene for faget. Derfor bliver det relevant at se på, hvordan lærerne oplever læringsmålene.

Lærerne, og særligt de naturfagligt uddannede, giver i vid udstrækning udtryk for, at de gerne vil undervise undersøgende, og dermed potentielt skabe en 'dramatisk' undervisning. Når lærerne alligevel ofte fravælger undervisning af en undersøgende karakter, opfyldes målet med undervisningen ikke.

Nogle lærere giver udtryk for, at de forstår læringsmålene som et katalog af muligheder, eller at de er vejledende. Et eksempel er situationen i case et, hvor læreren Mikala har ladet eleverne

bestemme undervisningsindholdet. På den ene side kan den beslutning ses som et reflekteret pædagogisk valg, i og med at folkeskolen skal være medvirkende til at fremme ”*elevens evne til selvstændig tænkning og kritisk stillingtagen*”(Grønlands Selvstyre, 2012, § 2, stk. 2) - eleverne har fået mulighed for at definere grundlaget for deres undervisning.

Men intentionen med læringsmålene er, at undervisningen skal leve op til målene for undervisningen på elevernes trin. Der er altså en forskel på lærernes opfattelse af læringsmålenes rolle, i forhold til intentionen med læringsmålene. Der er eksempelvis ingen lærere, der nævner læringsmål som redskab for den daglige evaluering, hvilket ellers er en af intentionerne med læringsmålene. At læringsmålene bliver opfattet som et katalog, eller som vejledende, bliver også bemærket af evalueringen af folkeskolen i Grønland fra 2015 (Brochmann, 2015).

De lærere, som ikke har en naturfaglig uddannelse, begrundet faktisk fravalget af den undersøgende tilgang og tilvalget af den bogstyrede undervisning med en formodning om, at de dermed opfylder læringsmålene for faget (eksempelvis Solvej i skolecase to og Line i skolecase et). De giver udtryk for, at det også er den tilgang, de er blevet præsenteret for af det skolesystem, de indgår i.

Andre lærere, typisk de lærere, som har en naturfaglig uddannelse (eksempelvis Lisa og Anne i skolecase to), begrundet fraværet af den undersøgende tilgang med, at de oplever, at der er for lidt tid i den daglige undervisning til at inddrage undersøgelse og eksperimenter. Sluttelig er der lærere (primært Birthé i skolecase et), som begrundet fravalget af den undersøgende tilgang med, at de på grund af deres oplevelse af en sprogbarriere ser den bogstyrede undervisning som den eneste mulighed for at overvinde denne barriere.

Min analyse af naturfagsundervisningen i praksis i dette kapitel peger på forskellige forklaringsmodeller for, hvorfor en undervisning med bøger er dominerende, på trods af at både elever, lærere, samt de formelle læringsmål for faget, beskriver en undersøgende og eksperimenterende tilgang som idealet. Derudover kommer det også frem, at eleverne efterspørger det, som teoretisk kan beskrives som ”drama” i undervisningen – at undervisningen giver dem erfaringer ud over det sædvanlige, og opleves som spændende og meningsfyldt.

8.3 Intermezzo – refleksion over natur, naturvidenskab og eleven som hybrid

Afsnittet just her præsenteret lægger op til at reflektere tilbage til forrige kapitel, hvor fokus var på, hvordan 'natur' får betydning for elever. Hvis jeg kigger på tværs af de to kapitler med hjælp fra Stakes skema 5, træder der et mønster frem. Projektets yderpunkter i geografi og natur er bygdeskolen i nord og byskolen i Nuuk. Elever på begge skoler giver udtryk for forskellige syn på, hvordan de forstår, hvad natur er, og hvordan en handlen i natur giver mening. For en del elever giver natur som rum [space] mening, både i forhold til at rummet tilbyder mulighed for ro, og få at ladet de mentale batterier op [inner peace], og som det rum, hvor de kan hente mad, hvor der er fangst [things]. Med det sidste som fokus trækker jeg en tråd til subsistensperspektivet. For elever i Nuuk og elever ved bygdeskolen bliver subsistensmulighederne en del af hverdagen, men på hver sit sæt. For elever i bygdeskolen har det en eksistentiel betydning, mens det for eleverne i byskolen i Nuuk må betragtes som en *ekstracurricular aktivitet*, der foregår uafhængigt af elevers og forældres øvrige livsverden; det har en ikke eksistentiel betydning. For elever i begge skoler, i begge geografiske lokaliteter, har naturen altså betydning, der ligger ud over den naturfagsundervisning, som skolen tilbyder.

Lærere på bygdeskolen i nord giver aktivt udtryk for, at de indtænker den viden, eleverne har om den omgivende natur i undervisningen, mens lærerne på byskolen i Nuuk aktivt fravælger elevernes viden om natur. Begge læregrupper har valide argumenter for deres overvejelser. Lærerne i bygdeskolen giver udtryk for, at eleverne i dagligdagen er dybt afhængige af den lokale natur, mens lærerne ved byskolen i deres overvejelser trækker læringsmålenes mere generelle naturvidenskabelige briller på – det er de naturfaglig fænomener, der er undervisningsmålet.

Elever i begge lokaliteter har en naturviden, der ligger ud overskolens; og med *border crossings* (Giroux, 1992 (2005)) begrebet kan lærernes overvejelser fortolkes som, at de rent faktisk søger at *guide* eleverne således, at naturfaget ikke kommer til at fremstå som en barriere. I samme tolkningsramme kommer skolecase to-lærernes fravalg af elevernes naturviden til at fremstå som, at de ikke prioriterer, at elever skal *guides* til at forstå naturfag på baggrund af egne erfaringer.

Umiddelbart findet jeg *border crossings*-begrebet en smule problematisk, i forhold til den empiri jeg har indsamlet. Det, jeg læser ud af mit materiale, er, at elever, uanset hvad natur er for dem, og hvordan de forstår, hvad natur er, stort set alle giver udtryk for et naturfagligt undervisningsideal. Ingen elever giver udtryk for, at undervisningen er en udfordring for deres egen naturviden.

Eleverne bevæger sig uhindret ud og ind mellem forskellige syn på, hvad viden om natur er. Det giver mulighed for at beskrive det med et begreb om parallelitet – eleverne har 'to' sæt af viden til brug i to forskellige situationer. Et andet begreb, som muligvis kan inddrages, er et begreb om hybriditet, som jeg også nævnte i forrige kapitel. Jamison, Christensen, & Botin (2011) bruger fx hybriditetsbegrebet til at italesætte en naturvidenskabelig eller teknisk faglighed i en *cultural awaness* (p. 2). Målet for forfatterne er gennem begrebet *hybrid imagination* at beskrive *a mixing of scientific and technical knowledge with cultural awareness* (p.2). Det mål, de lægger for dagen, er, at for at teknisk og naturvidenskabelig viden skal kunne operationaliseres i forskellige kulturer, kræver det kulturel bevidsthed. Baggrunden for begrebet ligger i en erkendelse af, at naturvidenskab gennem historien har ledt til forskellige typer af katastrofer

eller uheldige påvirkninger af natur og mennesker som fx atombomben eller Bhopal-katastrofen. Menneskets beherskelse har udløst katastrofen – hubris. Det er de grundlæggende bevæggrunde for begrebet *A hybrid Imagination*, de definerer som:

the combination of a scientific-technical problem-solving competence with an understanding of the problems that need to be solved. It is a mix of scientific knowledge and technical skills with what might be termed cultural empathy, that is, an interest in reflecting on the cultural implications of science and technology in general ... It can be thought of as an attitude of humility or modesty, as opposed to arrogance and hubris (p. 4).

Med andre ord ligger der i begrebet en ydmyghed i forestillingen om, hvad naturvidenskab og teknologi skal, og hvordan det skal ske. Den agerende videnskabsmand eller ingeniør opererer i en verden med en intens kompleksitet af kulturer, og de naturvidenskabelige eller tekniske løsninger på et givet problem skal ske på baggrund af en [kulturel] bevidsthed om konsekvenserne af handlingerne.

Jeg overtager ikke blindt det begreb, men jeg kan se, at begrebet åbner for at beskrive de fund, analyserne præsenterer. I forrige afsnit søgte jeg at definere elevernes forskellige forestillinger om, hvad og hvor natur er, og i hvilke sammenhænge de får betydning gennem et begreb om *natur-hybriditet*. Nu, og med afsæt i en erkendelse af, at nogle elever agerer frit både i et subsistenssyn på, hvad natur er, og i skolens *søgte* naturvidenskabelige epistemologi, bliver begrebsudfordringen større.

Jeg vender her kortvarigt tilbage til den diskurs, der synes at præge den naturfagsdidaktiske forskning i andre af dele af Arktis. Elever oplever ontologiske og epistemologiske udfordringer, når de med deres inuit- eller yupik-baggrund møder skolens naturfagsundervisning. Med andre lægger diskursen der op til en forståelse, hvor elever ikke deltager i naturfagsundervisning, fordi der er en modstridende ontologi og epistemologi på spil. Min forskning viser, at elever ikke som sådan oplever, at deres verdensbillede hindrer en deltagelse i skolens naturfagsundervisning; eleverne er hybrider. De deltager i subsistensrettede aktiviteter, og de deltager i skolens undervisning; samtidig giver de udtryk for, at de rent faktisk ser en læringsmulighed i undersøgelser og eksperimenter, hvilket kan tolkes over i naturvidenskaben. Det didaktiske mål må være at 'fodre' den natur-hybriditet; at definere en undervisning, hvor eleverne oplever, at undervisning bliver meningsfuld, dvs. både en anerkendelse af, hvem eleverne er, og hvordan de ser deres eget læringsudbytte af undervisningen.

8.4 Lærerkrafter og tid

I forrige tværgående analyseafsnit var fokus på undervisning i naturfag. I dette analyseafsnit er fokus rettet mod to grundlæggende præmisser for en naturfaglig undervisning; lærerkrafter og tid til undervisning.

Det teoretiske grundlag for afsnittet her om bl.a. tid til undervisning, er for så vidt kort. Men for at definere et grundlag må undervisning defineres som en handling. Winther-Jensen (2004) definerer undervisning som afhængig af lærerens intention. Handling i naturfag bliver med baggrund i eksempelvis de læringsmål, der definerer faget, udmøntet i en undervisning, hvor målet blandt andet er, at elever lærer at forstå grundlaget for, hvordan viden bliver til inden for naturvidenskab.

8.4.1 Lærere om undervisningstid – et kvalitativt bidrag

I forrige afsnit viste analysen, at især uddannede naturfagslærere beskriver naturfagsundervisning i vendinger omkring en særlig arbejdsform; *praktisk arbejde, undersøgelser* mv. Lærerne giver også udtryk for, at det mål, de har for deres undervisning, ikke altid kan lade sig gøre, fordi der ikke er tid til det.

Empirien

Afsnittets første del er baseret på observation og interviews med lærere, mens anden del er baseret på et mindre survey, gennemført i efteråret 2014. Surveyet blev gennemført med det formål at få et mere reelt billede af de formelle lærerkvalifikationer i naturfag samt tildelt tid til undervisning. Læreropgørelsen skal ses i forhold til den meget enkle nationale opgørelse i uddannede lærere, timelærere, forskolelærere, og så en differentiering i om lærere kan undervise på grønlandsk.

Gennem Stakes cross-case-analyse (skema 5) bliver det tydeligt, at de fund, som den indledende tematiske analyse har vist, ikke får samme betydning på tværs af de tre cases. Eksempelvis bliver tid som ramme for undervisning beskrevet med en større vægt på skolecase to end på de to andre skoler.

I analyseafsnittet her søger jeg at komme nærmere lærernes forståelse af, hvordan *tid* bliver afgørende for undervisning.

I de gennemførte interviews med lærere og skoleledere blev manglende *tid* nævnt og beskrevet som et problematisk forhold ved undervisning. Interviewene blev primært gennemført på dansk, dog var der et enkelt interview, hvor lærerne diskuterede delemner på grønlandsk. De dele af dette interview, der var på grønlandsk, blev efterfølgende transskriberet med hjælp fra en grønlandsk-dansk oversætter, gennemset af tredjepart.

Eksempler på citater	Tolkning	Kode	Fund
<p>”man vil gerne nå en masse. Og du har bare ikke ret lang tid til det – det er rigtig frustrerende” (Lisa, skolecase to)</p> <p>”også i forhold til Blooms taxonomi, det der man har viden, man skal kunne det, man skal kunne evaluere. Hvis man skal nå helt op, så er der stadigvæk også for lidt tid” (Anne, skolecase to)</p>	<p>Jeg tolker lærernes udsagn som forståelse for, at tid er vigtig for at kunne gennemføre en kvalificeret undervisning; øvelse og eksperimenter, der ligger i faget, kan ikke gennemføres på den tid, der er stillet til rådighed</p>	<p>På baggrund af tolkningen koder jeg lærernes udsagn med et begreb om <i>kvalitetstid</i></p>	<p>Lærernes udsagn tyder på, at der ikke er sammenhæng mellem læringsmål og den ramme, der er givet faget</p>
<p>”det er en ramme, hvor der står antal timer, for samtlige klasser. (...) det er økonomi, det er forordningen” (Skoleleder skolecase tre)</p> <p>LP: ”<i>hvis nu man betragter det antal timer I tildeler fagene, 150, 120 og osv. Hvordan har I fundet frem til at det lige akkurat skal være det antal timer? Altså i bekendtgørelsen, der står ingenting.</i>”</p> <p>Karsten: ”<i>men det er en gammel ramme som (...) kommunen har kørt i mange mange år</i>”</p> <p>Interview med skolechef</p>	<p>Jeg tolker skolelederens udsagn som udtryk for, at hendes muligheder for at tilrettelægge undervisning bliver begrænset af økonomi</p> <p>Jeg tolker skolechefens udsagn som udtryk for vanlig praksis, og som et fravær af fagdidaktisk refleksion</p>	<p>På baggrund af tolkning koder jeg skolelederens udsagn med økonomisk magt i skolen</p> <p>Skolechefens udsagn om, hvilke kriterier der ligger bag en kommunaltimetildeling, koder jeg som et fravær af didaktisk refleksion</p>	<p>Skolers timetildeling er bestemt på kommunalt plan</p> <p>Kommunens timefordelingspraksis er ikke påvirket af en ’ny’ forordning</p>

I interviews med lærere på tværs af casene og i interviews med andre nøgleinteressenter inden for undervisningssektoren blev en tidsparameter tydeligt beskrevet. Manglende *tid* blev i interviews oftest set som en afgørende faktor for at tilrettelægge en naturfaglig undervisning baseret på undersøgelser og andre naturfaglige tilgange. Naturfag bliver som oftest beskrevet som et fag, der, når det lykkes, er funderet i praksis, i undersøgelser, eksperimenter og forsøg, og at det er en tilgang, der kræver tid. Set i relation til ph.d.-projektets forskningsspørgsmål – hvilke rammer giver skolen som institution for, at faget kan give mening for eleverne, og i hvilke rammer giver faget mening for lærerne – lader det til, at beskrivelsen af tid er en essentiel faktor.

Lærere på tværs af trinene på skolecase to udtrykker sig blandt andet således om undervisningstid, da jeg spørger dem, hvad de ser som udfordringer i undervisningen:

Lisa: "Tid."

LP: "Hvordan?"

Lisa: "Man har for lidt tid til faget."

LP: "Altså, du tænker for lidt undervisningstid?"

Lisa: "Der er rigtig meget, man gerne vil, der er rigtig mange ting, man godt kunne tænke sig at lære sine elever, der er rigtig mange praktiske øvelser, man også gerne vil. Man vil gerne nå en hel masse. Og du har bare ikke ret lang tid til det – det er rigtig frustrerende."

Den pågældende lærer underviser på en skole, hvor den tildelte tid til naturfag har ændret sig negativt i løbet af de senere år. Hvor den allokerede tid til naturfag i skolens 7. klasse for et år tidligere lå på fire ugentlige lektioner, inklusive en ekstra lærer i 50 % af timerne, ligger det tildelte timetal nu på en lektion per uge i 1.-6. klasse, to lektioner i 7. klasse, og til biologi og naturgeografi hver en lektion, mens fysik/kemi får tildelt to lektioner. Altså et billede, der kan genkendes fra de fleste skoler.

I et forsøg på at give alle fag mulighed for at have tid til længere forløb og den fordybelse, der bliver efterspurgt, har skolecase to struktureret undervisningen sådan, at hver onsdag er brudt op. Konkret bliver undervisningen hver onsdag tildelt et enkelt fag, og antallet af hele dage med kun et fag er fordelt forholdsmæssigt efter, hvor mange timer hvert fag får tildelt samlet set i en årsnorm. Dvs. at eleverne i fx en 7. klasse i tre eller fire onsdage i løbet af året, i en hel dag kun har naturfag, mens de vil opleve, at de får tildelt måske syv onsdage med kun matematik. Temaonsdagene har en varighed a 5 lektioner, og er for alle klasser fra 4. til og med 10. klasse. Læreren siger videre om tiden til undervisning:

Lisa: "Hvis jeg skal lade mine elever fordybe sig, så kræver det, at vi har de her temaonsdage, og som det ser ud nu i år, så har vi tre temaonsdage i naturfag, det er ikke ret meget, for slet ikke at sige næsten ingenting."

Læreren giver i interviewet udtryk for, at temaonsdage som samlet undervisningstid er nødvendige for at kunne gennemføre en undervisning, der er praktisk og interessant for eleverne, men at de temonsdage, der bliver tildelt faget, er for få. Læreren i interviewet udtrykker en bekymring, der indeholder overvejelser om at kunne nå de mål, der er givet i læreplanen.

Selv om tid til undervisning ikke umiddelbart kan forbindes direkte til elevers natursyn, så lader det til, at for lidt tid til undervisningen er en barriere for at undervise sådan som eleverne rent faktisk ønsker at undervisningen skal foregå. Jeg vender tilbage til denne diskussion i afhandlingens afsluttende kapitel.

Lisas bekymring over ikke at have tid nok til undervisningen er også en del af virkeligheden for lærerne Solvej og Kristine, der underviser i henholdsvis en 5. klasse og en 6. klasse:

Solvej: *”Vi kan ikke nå det hele – jeg synes, det er ærgerligt, at vi har kun de der få to timer – to lektioner om ugen, hvad så med når de skal have eksamen, når den er kommen.”*

Kristine: *”At de skal det og det og det, når de har den der klasse, og vi kan ikke nå det hele. De der mål, det er alt alt for mange, synes jeg.”*

Selv om Solvej og Kristine begge underviser i mellemtrinnet, og eleverne her endnu har nogle år inden den afsluttende prøve, udtrykker de en forståelse for den progression, der skal lede frem til den afsluttende prøve.

Jakob, der er medlem af opgavekommissionen i naturfag og derfra har evalueringssvinkel på undervisningen, tager fat om den evalueringssvinkel, som Solvej bringer frem. Hans vinkel ligger kontinuerligt i skoleforløbet, fra undervisningen i de yngste klasser, til de mundtlige prøver, eleverne skal til efter 10. klasse.

Jakob: *”Altså, jeg synes jo, det er skræmmende, at man i yngstetrinnet kun har en time om ugen, og her snakker vi 45 minutter, det er små børn – og hvis du skal lave noget, der bare er i nærheden af at være praktisk – det kan ikke lade sig gøre på 45 minutter.”*

Jakob har i et enkelt skoleår forud for interviewet søgt om og fået tildelt undervisning på yngstetrinnet, for både at få indblik i naturfagsundervisning så tidligt i skoleforløbet og for at kunne gøre en positiv forskel. Jakob fortsatte med at undervise på yngstetrinnet i et enkelt skoleår, for så at vende tilbage til undervisningen på ældstetrinnet. Primært pga. for få timer til faget i de yngste klasser. Om den tildelte undervisningstid på ældstetrinnet fortsætter Jakob:

”Problematikken ligger så lidt igen at i ældstetrinnet, hvilket jeg fatter er fuldstændig horribelt – og det gælder også samfundsfag og religion og filosofi synes jeg at man har en lektion om ugen, sammen med biologi og naturgeografi – en lektion om ugen, i 8. 9. og 10. klasse – til et eksamensfag, til et prøvfag – hvorimod matematik render rundt med fire timer, nej fem timer, dansk og grønlandsk har hver fem, og jeg tror sågar engelsk ude hos os har fire eller, naah jeg tror kun i 8. der har de 3, men i 9. og 10. har de fire timer. Hvilket jeg synes er fuldstændig horribelt, at der kan være så stor forskel på prøvfags timer – og når man så tænker på læringsmålene, der er i fysik, vi har jo flere læringsmål end vi har i dansk, er jeg lige ved at tro. Så der er en eller anden skævvridning i forhold til det.”

Han laver indledende en sammenligning af timetallet mellem en række fag, der i folkeskolens ældstetrin ligger lektionsmæssigt på linje – samfundsfag, religion og så de tre naturfaglige fag, og så ’tungere’ fag som grønlandsk og dansk, der på de fleste skoler får tildelt forholdsmæssigt mere tid – eksempelvis fem lektioner i grønlandsk og fem lektioner i matematik. Problemet, Jakob beskriver her, er i forhold til afgangsprøverne. Han beskriver en problematik, der handler om, hvorvidt antallet af timer giver mulighed for, at elever kan nå omkring de mange læringsmål, der ligger i fagene. Problematikken er ikke kun aktuel og afgrænset i forhold til den 10. klasse, der skal til afgangsprøve, men som Jakob giver udtryk for, så er tildelingen af få lektioner til faget i yngstetrinnet et problem i forhold til et naturfag, der er praktisk orienteret (som foreskrevet i læringsmålene). Det bliver svært at tilrettelægge det praktiske og

eksperimentelle i faget. Netop begrænset tid til undervisning kan ifølge Blank (2013) være medvirkende til at mindske interesse for naturfag.

I et opfølgende interview med læreren Mikala fra skolecase et spørger jeg ind til, hvordan hun oplever den tid, der er til undervisning, set i forhold til at hun tidligere har beskrevet, at hun ofte benytter bøger i undervisningen. Hun fortæller, at hun underviser i biologi og naturgeografi, hvor de har meget lidt tid.

Mikala: Det har været meget teori. Ikke mange timer; 45 min til naturgeografi + to timer til biologi. Vi har for travlt, og der har ikke været tid til at gå udm og lave praktiske ting, det bliver meget internettet. Vi har for travlt med at forberede til prøve.

Elevernes afgangsprøve i biologi og naturgeografi ser ud til at have betydning for undervisningens tilrettelæggelse. Hendes begrundelse for at gennemføre en undervisning, der er teoretisk, er, at eleverne skal nå et bestemt pensum, og det pensum kan hun kun være sikker på at nå ved, at eleverne læser i bøger.

Læreren Kristine giver udtryk for en dimension af timefordelingen, der måske ikke er så fremtrædende i diskursen ude på skolerne, men som dog er en realitet. Der ligger i faget en lang række mål, der skal nås på de enkelte trin, men som lærerne implicit giver udtryk for, er for mange i forhold til det antal timer, der er udstukket til faget.

Samtlige lærere, jeg har interviewet, og hvor temaet *tid* blev beskrevet, gav udtryk for, at de oplevede, at der på den eller anden vis blev tildelt for få timer til faget, som hindrer mulighederne for at nå gennem et omfattende sæt læringsmål. Der synes altså at være en sammenhæng mellem læreres oplevelse af for lidt tid til undervisning, antallet af læringsmål og muligheden for at udføre et undersøgende arbejde. Der ligger i lærernes beskrivelse af situationen en overvejelse over, at mere tid vil medføre, at eleverne rent faktisk får mere ud af undervisningen.

Foreløbig opsummering

Lærere giver i interviewene udtryk for, at den tid, der bliver tildelt faget, ikke er tilstrækkelig for at kunne nå de mål, der ligger i de centralt fastsatte læringsmål (Grønlands Hjemmestyre, 2003). Lærere udtrykker en bekymring, der primært er rettet mod omfanget (antallet) af læringsmål, og på den manglende mulighed for at kunne gennemføre en praktisk, undersøgende undervisning i den ene eller de to lektioner, der er tildelt undervisningen per uge. Lærerne forholder sig kritisk over for de muligheder for undervisning, som skolens rammer giver, sat i forhold til de mål der ligger i faget. I forhold til et didaktisk perspektiv om naturfaglig praksis stiller lærerne sig kritisk. Lærerne anerkender, at fagets intenderede praksis er svær at få virkeliggjort, fordi der ikke bliver tildelt den tid til faget, som der er behov for. Tid som faktor ser ud til at influere på de muligheder, lærerne har for at planlægge en undervisning, der er af undersøgende og praktisk karakter.

8.4.2 Ledelse om undervisningstid

Det nationale udgangspunkt for tildeling af tid til undervisning ligger i skoleloven, hvor undervisningstiden er opgjort som mindstetimetallet pr. årgang. Som sådan giver hverken

skolelov eller fagbekendtgørelse anvisning i, hvordan undervisningstid skal udregnes for hvert fag. Den beslutning er kommunal.

Under interviews med skoleledere har jeg bl.a. spurgt ind til, hvilke overvejelser der ligger bag den lokale timetildeling til både naturfag og til de andre fag. Jeg har været interesseret i at lokalisere, hvilke pædagogiske og didaktiske begrundelser der ligger bag tildelingen af timer i fagene. Set udefra tjener tildelingen af tid til undervisning i fagene to formål – den årlige timenormering, et fag får, skal give mulighed for, at eleverne bliver undervist i det indhold, læringsmålene (læreplanen) foreskriver. Herudover udspringer timetildelingen til et fag også af et økonomisk forhold – lærerløn. På alle tre skoler er den tildelte undervisningstid til fagene udregnet efter det mindstetimetotal, der er angivet i forordningen, eksempelvis et årligt minimumstimetal på fx 910 timer i 9. klasse. Herom siger skolernes ledelse, at den timenormering, der udløser det konkrete antal ugentlige lektioner i fagene, er bestemt i den kommunale skoledirektion:

LP: *”Det leder jo videre til et andet spørgsmål, nu kan jeg se at der er 4 lektioner i engelsk, 2 i samfundsfag og 1 religion ... hvem har bestemt, at det skal være 5, 5, 4 og 2 ... er det ledelsen, eller er det afdelingerne eller er det kommunen?”*

Birthe, skoleleder, skolecase et: *”Kommunen, de sætter årnormer ...”*

LP: *”For fagene også?”*

Birthe: *”Vi får sådan en ramme ... fra Inerisaavik, hvor der står hvor mange årnormerne man kan have, der er sådan en grænse ... den er nede fra Peter [skoledirektør i kommunen], nede fra Johannes” [tidligere skoleinspektør på case to-skolen, fungerende fagchef i kommunen].*
”Den er ikke herfra ... det er kommunalbestyrelsen, der har sagt det ... sådan er årnormerne; sådan minimum og maximum.”

Birthes indledende udsagn om, at timetildelingen kommer fra Inerisaavik, er ikke korrekt, og hun ændrer også forklaring – men det er stadigvæk udtryk for en overordnet styring – kommunens skoledirektion. Samme forklaring kommer også fra en anden case, dog med et udtryk for selvbestemmelse:

LP: *”Jeg tænker på, hvordan I vægter naturfag i forhold til de andre fag?”*

Marie, skoleleder, skolecase to: *”Men naturfag [timer], som vi har fået tildelt fra den ramme, som kommunen har afleveret til os. Det er jo den ramme, vi får. Så kan man sige, hvor kan man hente nogle ting, hvis vi skal arbejde lidt anderledes. Dvs. trinene skal snakke sammen, trin tre skal snakke sammen og se hvad kan vi gøre, det er en ramme? Vi må ikke gå ud over elevernes årnormstal, men vi kan gå ind og justere inden i.”*

Skolelederen Marie henviser i citatet herover til samme praksis vedr. timetildeling, som også Birthe gav udtryk for – timetildelingen til fagene er en kommunal ramme, men samtidig lægger hun stor vægt på, at rammen 'kun' er en ramme, at der kan ske lokale [på skolen] ændringer. Hun refererer i den forbindelse til, at skolen gennem et skoleår bl.a. havde opprioriteret naturfag, ved at omrokere tid fra andre fag til naturfag (i 7. klasse). Men at den prioritering nu bliver ændret til fordel for andre fag. Jeg spørger ind til prioriteringen af naturfag:

Marie, skoleleder, skolecase to: *”Vi har arbejdet lidt anderledes i år, men det er ikke ensbetydende med, at det bliver sådan til næste år. Der er nogle andre fagområder, vi skal kigge på. Naturfagsområdet, der har været en af vores indsatsområder i år, eller faktisk siden vi startede, så er der nogle andre, der banker på døren.”*

Den tildelte tid til undervisning i naturfag har i godt to år været opprioriteret, og lærerne har oplevet, at de har haft tid til at lave en undervisning, hvor andre ting kunne lade sig gøre. Skolens opprioritering af naturfag er nu ophørt. Herudover bliver tildelingen af tid til fagene beskrevet som et kommunalt anliggende.

Begge skoleledere giver udtryk for, at den tid de tildeler faget lokalt på skolerne, i udgangspunkt er bestemt kommunalt. Det er skoledirektøren eller skolechefen der ’giver’ dem det samlede antal undervisningstimer. Herudfra tildeler skolelederne timer til de enkelte fag, ud fra en model de også har fået fra den kommunale skoleledelse. Den øverste ledelse i kommunerne, skoledirektøren og skolechefen, bekræfter i første omgang, at der er en kommunal ramme for timetildelingen, men at skolerne her indenfor kan justere timetallet fagene imellem.

LP: *”Jeg kan forstå efter samtaler med skoleledere og lærere, at den ramme, de får, den får de herfra?”*

Karsten, skolechef for skolecase to: *”Ja.”*

LP: *”Den ramme skolerne får, hvor overordnet er den?”*

Karsten: *”Den er meget overordnet. Fagene er godt nok delt op i nogle timer, hvad er det nu det hedder, mindste ... (lang pause), de er godt nok delt op i timer, men de får at vide, at hvis de nu har et indsatsområde, der hedder naturfag, så får skolebestyrelsen, så er det dem, der laver om på fordelingen af timerne, men rammen, som de enkelte trin skal læse – den skal holdes.”*

(...)

LP: *”Hvis nu man betragter det antal timer, I tildeler fagene, 150, 120 og osv. Hvordan har I fundet frem til, at det lige akkurat skal være det antal timer? Altså i bekendtgørelsen, der står ingenting.”*

Karsten: *”Men det er en gammel ramme, som (...) kommunen har kørt i mange mange år.”*

LP: *”Også før den tidligere, altså før den nuværende.”*

Karsten: *”Ja, ja ja – lige siden Atuarfitsialak kom frem, der 2002, hvor kommunen sagde, det er så denne her ramme vi vil køre efter – så den er bare blevet hængende.”*

Der ligger i skolechefens beskrivelse af tid til undervisning to forhold, der har betydning for tildelingen af tid. Den ramme, han melder ud, er ikke endelig, men kan justeres efter lokale behov og interesser, og rammen, som skolerne synes at følge, har en oprindelse i den tidligere skolelov. Som han siger, så tror han, at den *stadigvæk i vores tildeling af timer*, og med *det tror jeg ikke* (Interview med Karsten, skoledirektør) bekræfter han, at der ikke er foretaget en pædagogisk vurdering af timetallet, med indførelsen af nye læringsmål.

Under den tidligere skolelov gældende fra 1997 til 2002, og tidligere, var det naturfaglige område ikke på samme måde som den nuværende defineret ved konkrete læringsmål, herudover var biologi og [natur]geografi heller ikke, som i dag, prøvfag. Det naturfaglige område var op gennem 1980'erne og 1990'erne defineret ved en række vejledende læseplaner (beskrives i baggrundskapitlet). De centralt fastsatte læringsmål, der ligger for naturfag (inklusive biologi, naturgeografi og fysik/kemi) i den nuværende skolelov, er derfor 'nye'. Siden 2002²² har læringsmålene udgjort de forventede mål for elevernes udbytte af undervisningen. I princippet er læringsmålene rettet mod den mundtlige og skriftlige afgangsprøve. Læringsmålene er, som flere lærere bemærker, omfattende. Lærerne giver udtryk for, at der ikke er sammenhæng mellem *antallet* af læringsmål og den tid, der er til rådighed til faget. Især bliver fagets undersøgende og eksperimenterende læringsmål fremhævet som værende mål, der kræver tid. Netop de metodiske læringsmål er en kategori af mål, der ikke i samme grad blev beskrevet i den tidligere *vejledende* læreplan. Skolechefen Karstens vurderer altså, at det er en tidligere fordelingsplan, der 'bare' er ført videre, uden at der på kommunalt plan har været skelet til et ændret indhold. Ved et direkte spørgsmål om, hvordan han vurderer tildelingen af tid til naturfagsundervisningen, i forhold til den vigtige betydning han mener der ligger i faget, giver han udtryk for, at der bliver tildelt meget få timer til faget. Han gør samtidig igen opmærksom på, at skolerne selv har mulighed for at ændre på timefordelingen inden for den samlede ramme. Skolechefens forståelse af, hvilken historik der ligger bag det nuværende timetal for faget, bliver bekræftet gennem det forberedende arbejde, forud for skolereformen. I statusrapporten for folkeskolen (2014) dokumenteres (vejledende) timetal for biologi og fysik/kemi opgjort i timer/uge (Inerisaavik, 2000). Lærernes beklagelse over timetallet er dermed bundet på et timetal fra en læseplan uden samme type og omfang af læringsmål som den nuværende.

Tildelt tid til undervisning er med andre ord af betydning for, hvad der kan lade gøre i undervisningen. Men med baggrund i, hvad der kvalificerer en lærer til at undervise i naturfag, bliver læreruddannelsen også vigtig. Her er det essentielt, hvordan og under hvilke rammer uddannelsen til lærer i naturfag foregår.

Foreløbig sammenfatning

I interviews beskriver lærere 'tid' som en afgørende faktor for at kunne gennemføre en undervisning, der lever op til læringsmålene. Det, lærerne giver udtryk for, peger mod bl.a. et studie (Welch et. al, 1981), der viser, at grunden til, at lærere ikke inddrager et inquiry-perspektiv i undervisningen, er *limited teacher preparation, ... lack of time, lack of material* (Barrow, 2006, p. 267).

Netop et inquiry-perspektiv kan også genfindes i læringsmålene, og det bliver det mål, der ifølge Barrow (2006) ikke kan nås med den tid, der er til rådighed.

²² Fagene blev defineret året efter at forordningen om folkeskolen blev vedtaget: Hjemmestyrets bekendtgørelse nr. 16 af 24. juni 2003 om trinmål samt fagmål og læringsmål for folkeskolens fag og fagområder.

8.4.3 Rammebetingelser – lærerkræfter

Ved overgangen til den nuværende skoleforordning/lov i 2002 (revideret 2012), havde 71 % af underviserne en pædagogisk grunduddannelse, som lærere (uddannet i Grønland eller Danmark), decentralt uddannede lærere (3-årigt forløb) eller forskolelærere. 29 % var ansat som timelærere – dvs. uden en pædagogisk uddannelse (Inerisaavik, 2000).

I Grønland var der i skoleåret 2013-2014 212 timelærere i Grønland, ud af en samlet lærerstab på 1.074 (Inerisaavik, 2014a). Det vil sige at 19,7 % af lærerne underviser uden at have en formel læreruddannelse, mens 80,3 % havde en eller anden form for pædagogisk grunduddannelse. På landsplan er antallet af uddannede lærere i folkeskolen altså steget med godt 4 % i forhold til årene før reformen i 2002. Sammenlignet med Danmark er tallet nogenlunde tilsvarende. 19,4 % af undervisningen i folkeskolen i Danmark varetages af lærere uden en formel læreruddannelse, eller formel kompetence i de fag, de underviser i (Undervisningsministeriet, 2014). I Danmark er lærere uden en formel læreruddannelse især ansat ved skoler i yderkantsområder, mindre byer og landsbyer langt fra de store uddannelsesbyer. Et mønster, der kan genfindes i Grønland.

Langt hovedparten af timelærere i Grønland er ansat ved skoler i bygder og yderdistrikter (Rasmussen et al., 2010) og varetager her undervisningen i bl.a. naturfag. Som nævnt i baggrundskapitlet er der ingen officielle tal for lærernes faglige kompetencer i relation til det/de fag, de underviser i.

På baggrund af analyser af interviews med lærere og elever på projektets tre skolecaser, og for at få klarhed over et nogenlunde reelt billede af de naturfaglige kompetencer på skolerne gennemførte jeg medio 2014 en skriftlig undersøgelse blandt alle landets skoler. Fokus var rettet mod naturfagslærernes faglige kompetencer. Samtidig søgte jeg også et nærmere kendskab til, hvor meget tid de enkelte skoler allokerer til naturfagene.

Spørgeskemaet blev sendt ud til samtlige skoler (n=78), og bestod af et fire sideres spørgeskema. Hvert side bestod af i alt fem felter til at påføre antallet af lektioner pr. uge, og lærerens uddannelsesmæssige baggrund med en skelnen mellem uddannede lærere og timelærere, dvs. lærere uden en formel læreruddannelse. Endvidere var der mulighed for at angive andre kvalifikationer – eksempelvis forskolelærer. Herudover blev der i forhold til uddannede lærere spurgt ind til, hvilke linjefag vedkommende havde; et eller flere af de fire naturfag – naturfag, biologi, naturgeografi eller fysik/kemi, eller inden for helt andre faggrupper.

Spørgeskemaerne blev sendt pr. e-mail til skolernes inspektører/ledere med en tre ugers svarfrist. Skemaerne og det medfølgende introduktionsbrev var formuleret på både grønlandsk og dansk.

Ved svarfristens udløb havde jeg modtaget svar fra 13 ud af 77 skoler, hvorefter jeg søgte telefonisk kontakt til de 64 skoler, jeg ikke havde hørt noget fra. Ud af de 64 skoler lykkedes det mig at få fat i 56. Fraværet af kontakt til de resterende otte skoler bundede primært i et længerevarende telefonnedbrud i radiokæden²³ i Midtgrønland/Diskobugtområdet, og manglende oplysninger om konkrete telefonnumre hos TeleGreenlands oplysning og på kommunernes hjemmesider.

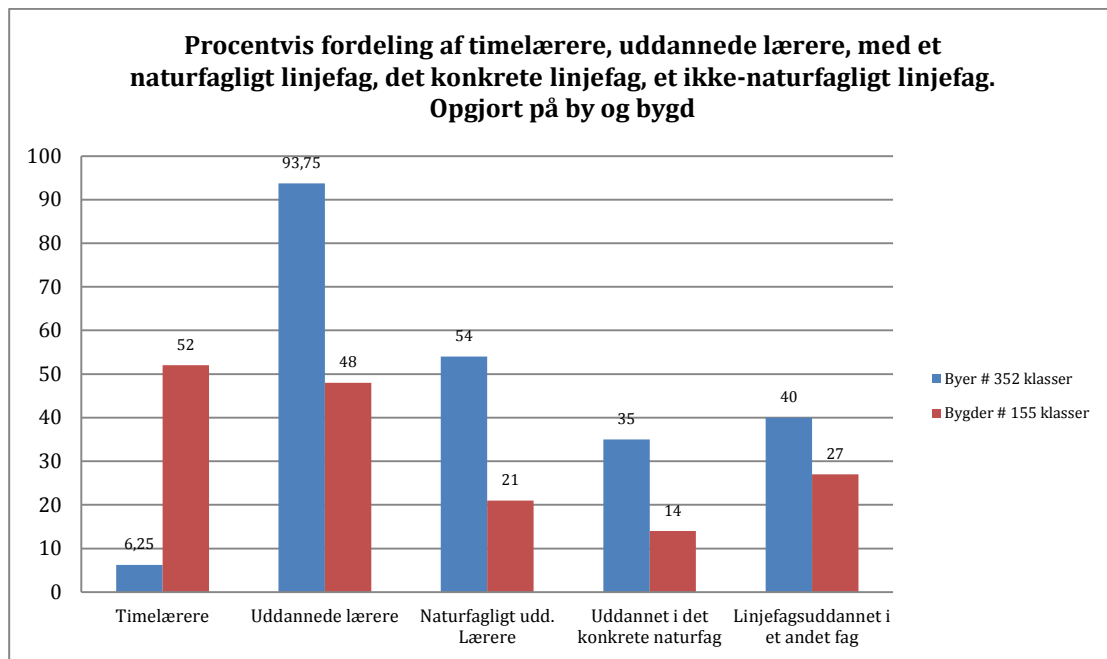
²³ Telekommunikationsforbindelse, der løber op langs Grønlands vestkyst.

Hos de skoler, hvor det lykkedes mig at få kontakt til skolelederne, var der flere forskellige forklaringer på, hvorfor skemaerne ikke var returneret. På de lidt større skoler var det primært et spørgsmål om manglende tid, hvorimod der på de mindre skoler (primært bygdeskoler) var tale om manglende internetforbindelse, ændrede e-mailadresser og telefonnumre, der ikke var opdateret på kommunernes hjemmesider, og forglemmelse. Efter telefonisk henvendelse til skolerne fik jeg svar fra yderligere 14. En tredje henvendelsesrunde affødte yderligere svar fra 12 skoler. I alt opnåede jeg svar fra 39 skoler fordelt med 21 bygdeskoler og 18 byskoler, svarende til 40 % af bygdeskolerne og 78 % af byskolerne. Svarene fra byskolerne er i nogle tilfælde mangelfulde, blandt andet fordi skolernes ledelse har uddelegeret besvarelse af spørgeskemaet til enkelte/flere lærere, og efterfølgende tilsyneladende ikke er blevet ajourført med hele skolens lærerkollegie. Svarene fordeler sig jævnt hen over tre af landets fire kommuner. Fra den sidste af de fire kommuner har jeg modtaget svar fra en enkelt skole. Svarene fra skolerne er herunder opgjort på klasseniveau, dvs. hvor mange lektioner den enkelte klasse har pr. uge, og hvilken faglig baggrund læreren har. I nedenstående tabel er resultatet opgjort i reelle tal og procent.

	Byskoleklasser	Bygdeskoleklasser	Byskoleklasser %	Bygdeskoleklasser %
Total antal klasser fra 1. til 10. klasse	352	155	100	100
Undervist af en timelærer	22	81	6	52
Undervist af en uddannet lærer med et naturfagligt linjefag	189	32	54	21
Heraf undervist af en uddannet lærer med et naturfagligt linjefag i det konkrete fag	123	22	35	14
Undervist af en lærer med en ikke-naturfaglig linjefagskompetence	141	42	40	27
Total antal klasser, der bliver undervist af en uddannet lærer. Med og uden en naturfaglig baggrund	330	74	94	48

Tabel 1: Fordeling af lærerkræfter

Herunder en grafisk illustration af ovenstående tabel.



Figur 7: Fordeling af lærerkræfter

Overordnet tegner der sig et tydeligt billede af fordelingen af lærere og timelærere som undervisere i naturfag. På byskolerne bliver undervisningen i naturfagene foretaget af en uddannet lærer i næsten 94 % af klasserne, mens det tilsvarende tal for bygderne er 48 %. Det springende punkt er, at selv om der er en høj andel af uddannede lærere, der varetager undervisningen inden for naturfagene, er andelen af klasserne, der bliver undervist af en lærer med linjefag i det konkrete fag, forholdsvis lav, uanset om det er en by eller en bygd. Det er således kun 35 % af byskoleklasserne, der bliver undervist af en lærer med et linjefag i det konkrete naturfaglige fag, eksempelvis en biologilærer, der underviser i biologi, eller en naturgeografilærer, der underviser i naturgeografi. Det tilsvarende tal for bygderne er 14 %.

I megen af den undervisning, hvor en uddannet lærer står bag katederet, er vedkommendes linjefagsbaggrund således enten et andet naturfagligt linjefag eller et fag fra en helt anden faggruppe.

Forklaringen på, at så forholdsvis få klasser rent faktisk bliver undervist af en lærer med et linjefag i det pågældende naturfag, er blandt andet, at lærerne synes at være bundet på et enkelt trin.

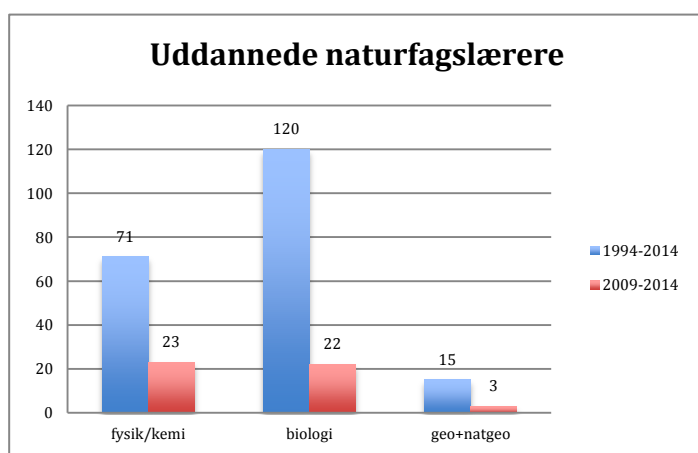
Ved en nærmere analyse af de reelle tal bag ovenstående diagram er det således muligt at identificere skoler, hvor klassernes fagligt kvalificerede undervisning tilsyneladende ikke har været prioriteret. Herunder eksempler på kvalitative kommentarer fra analysen.:

- ”– en bygdeskole; den naturfaglige lærer underviser alle elever på tværs af trin
- en bygdeskole; de to naturfaglige lærere underviser kun i ældstetrinnet og i 7. kl.
- en byskole; biologi og geografilærere underviser kun det ene af to spor
- en byskole; uddannet fysiklærer underviser i ældstetrinnet, naturfagslærer i yngstetrinnet. Timelærer i mellemtrinnet
- en byskole. lærer med linjefag i biologi, geografi og fysik/kemi underviser kun i fysik/kemi. Undervisning i biologi og naturgeografi varetages af timelærer.”

Ovenstående enkelte kommentarer fra analysen af skolernes besvarelse på spørgeskemaet synes at bekræfte Imaks²⁴ undersøgelse fra 2010 (Dorph, 2010), der netop dokumenterede, at mange lærere underviser i fag, de ikke har linjefagskompetence i.

En anden forklaring på, hvorfor så relativt få klasser undervises af en lærer med en naturfaglig linjefagskompetence er, at forholdsvis få lærerstuderende vælger naturfag. Lærerseminariet dimmitterer hvert år mellem 40 og 50 lærere, af dem har mellem fem og 10 en naturfaglig baggrund. Primært inden for biologi og fysik/kemi.

En opgørelse af studerende med naturfag, altså det tværgående naturfag som linjefag, har siden 2009 ligget på omkring 4-5 pr. år.



Figur 8: Opgørelse over uddannede naturfagslærere

Opgørelsen herover i figur 8 viser først og fremmest, at faget biologi samlet set over de seneste 20 år har været et populært linjefag, sammenlignet med fysik/kemi og [natur] geografi. Samtidig viser figuren også, at faget naturgeografi er taberen i en naturfaglig kamp, med kun tre uddannede lærere med naturgeografi som linjefag i de seneste fem år.

Den relativt store andel af lærere, der er uddannet med biologi som linjefag i løbet af de seneste 20 år, modsvares ikke umiddelbart af det billede, undersøgelsen giver af lærerbesætningen på skolerne. Der kan være flere forskellige årsager hertil, men en plausibel forklaring findes sandsynligvis i, hvordan skolerne prioriterer læreres linjefag på skolerne, på tværs af trin. Ofte er det ikke den enkelte lærers naturfaglige linjefag, der afgør, hvor han/hun er placeret, men 'store' fag som grønlandsk og matematik.

Foreløbig opsummering

Ovenstående analyse af deskriptiv kvantitativ empiri om læreres faglige baggrund for at undervise i naturfag giver et tilnærmet billede af, hvordan naturfaglige lærerkræfter prioriteres på skoler. Opsummerende bliver det billede, der aftegnes på baggrund af analysen, en markant

²⁴ Imak (Ilinniartitsisut Meeqqat Atuarfianneersut Kattuffiat) – Grønlands lærerforening.

forskel i lærerqualifikation mellem by og bygd. Byskolerne har, qua et større lærerkollegium og flere klasser, i højere grad mulighed for at tilbyde en undervisning, der varetages af en naturfaglig uddannet lærer, dog med undtagelse af lærerdækningen i yngstestrinnet, hvor bygdeskolerne ser ud til i højere grad at kunne tilbyde en undervisning med naturfagligt uddannede lærere. Dog må her indregnes, at det relativt høje tal for bygdeskolerne skal ses i forhold til, at datagrundlaget for bygdeskoler er svagere end for byskolerne.

Som nævnt i kapitlets indledning er der sammenlignet med Danmark ikke den store forskel i lærerdækning totalt set. Konkret i forhold til naturfag viste Kalk-undersøgelsen (Dragsted, Horn, & Sørensen, 2003) at for 2.-6. klasse i natur/teknik er op mod 50 % af lærerne uden en naturfaglig baggrund. I en nyere opgørelse fra Undervisningsministeriet (Undervisningsministeriet, 2014) ser billedet stort ud som i 2003. Det viser en faglig lærerdækning i natur/teknik på 50,1 %, 66,5 % i geografi og 94,5 % i fysik/kemi.

8.4.4 Rammebetingelser – tid allokeret til naturfag

Spørgeskemaets anden del havde til formål at afdække, hvor meget tid der er afsat til undervisning i naturfag.

Uanset læreres faglige baggrund ligger der for skolerne en centralt fastsat minimums årstimenorm, som undervisningen skal tilrettelægges inden for. Dvs. at skolerne i princippet selv kan forvalte, fx hvor timer de enkelte fag skal tildeles på eksempelvis 5. årgang, så længe det samlede timetal ikke overskrider det centrale timetal.

Som sådan eksisterer der ikke samlede officielle opgørelser for tildelt tid til de enkelte fag. Skolerne skal dog hvert år 1. oktober til Inerisaavik indsende en timeindberetning over forventet undervisningstid for hver klasse for hvert fag, udregnet i timer.

Skolernes officielle tal for naturfag fik jeg tilsendt efter forespørgsel til Inerisaaviks evalueringsafdeling. Et eksempel på en indberetning kan være 150 timer i grønlandsk eller 30 timer i naturfag. De 150 timer ækvivalerer 5 lektioner a 45 minutter pr. uge i 40 uger.

I en begyndende analysefase af timeindberetningerne fandt jeg massive fejl i, hvordan skolerne har indberettet. Jeg fandt blandt andet, at en del skoler havde blandet lærertimer og elevtimer sammen, hvilket giver et forkeret billede af, hvor meget undervisning eleverne har modtaget, da lærerne har en forberedelsefaktor på 1:1. Skolernes oplysninger om ugentlig undervisningstid fra det spørgeskema, jeg sendte ud, kom derfor til fungere som korrigerende. Konkret sammenholdt jeg svar fra spørgeskemaerne med de indberettede tal. Ved hver klasse sammenholdt jeg det tal, skolerne havde meddelt mig, dvs. antal lektioner pr. uge, med det årlige timetal.

Eksempelvis kunne en skole have skrevet to lektioner om ugen til mig. Det giver omregnet 60 timer pr år. ($2 \times 45 \text{ minutter} \times 40 \text{ uger} = 60 \text{ timer}$). Den samme skole kunne så på den officielle opgørelse have skrevet 120 timer, hvilket svarer til lærertimetallet, fordi der er en forberedelsefaktor på 1:1. For de skoler, hvor der er en stor uoverensstemmelse, har jeg benyttet de omregnede ugentlige lektionstal, der er sendt til mig direkte fra skolerne. Efterfølgende opgørelse er således et resultat af en kombination af skolernes årlige indberetninger samt den mindre spørgeskemaundersøgelse, jeg sendte ud medio 2014.

	Landsgennemsnit - årlige timer	Spredning
1. klasse naturfag	41	22-72
2. klasse naturfag	43	23-61
3. klasse naturfag	39	22-90
4. klasse naturfag	55	24-120
5. klasse naturfag	50	15-90
6. klasse naturfag	62	15-113
7. klasse naturfag	61	15-120
8. klasse fysik/kemi	73	20-120
8. klasse biologi	43	20-61
8. klasse naturgeografi	43	23-90
9. klasse fysik/kemi	78	20-120
9. klasse biologi	46	20-90
9. klasse naturgeografi	45	23-90
10. klasse fysik/kemi	68	25-90
10. klasse biologi	47	17-120
10. klasse naturgeografi	47	21-90

Tabel 2: Tid allokeret til naturfag

Tabellen viser ikke et eksakt billede af, hvor mange årlige timer/lektioner pr. uge der gives. Tabellen giver derimod en pejling i retning af, at undervisningen i naturfag i 1. til 7. klasse ligger på det, der svarer til mellem en og to lektioner pr. uge. Hvor der er nogle skoler, der har valgt at opprioritere faget (120 timer pr. år), mens andre har valgt en mindre årlig tildeling (15 timer pr. år). I ældstetrin, hvor undervisningen er delt op i biologi, naturgeografi og fysik/kemi, synes det først og fremmest tydeligt, at fysik/kemi-faget får tildelt flere timer end biologi og naturgeografi. Samlet set synes uddifferentieringen i de tre naturfag at betyde, at der på ældstetrinnet bliver mere tid til faget.

Foreløbig opsummering

Hvorvidt forskellen i undervisningstid har betydning for resultaterne af de naturfaglige afgangsprøver i Grønland, er svært at sige noget om på nuværende tidspunkt. Det statistiske materiale, der er tilgængeligt – årlige timeindberetninger fra skolerne og karakterstatistikker – er ikke tilstrækkeligt til at kunne udsige noget sikkert. Dette skyldes blandt andet de fejl, jeg fandt i analysen af de officielle timeindberetninger, hvilket har betydet, at en yderligere analyse ikke har været mulig at foretage. At tid til undervisning har betydning for fagets udmøntning, bliver dog klart i løbet af feltarbejdet og gennem interviews med lærere.

8.4.5 Rammebetingelser – sammenfattende diskussion

Naturfagligt uddannede lærere i folkeskolen og naturfagsundervisere på lærerseminariet udtrykker på tværs af uddannelsesniveauer enighed om, at en væsentlig udfordring for, at undervisningen kan få den udformning, som er tiltænkt, er den tid, der er givet faget.

I folkeskoleregi bliver problematikken omkring tid allokeret til undervisning udfordret på flere planer. Lærere giver udtryk for, at der er for lidt tid til at kunne gennemføre en praktisk og undersøgende undervisning. Skoleledere giver udtryk for, at timetallet er kommunalt bestemt – de får en timestfordeling fra kommunens øverste skoleledelse. Den øverste skoleledelse bekræfter skoleledernes forklaring på timetallet, og tilføjer, at den kan justeres lokalt på skolerne. Jf. Statusrapporten fra år 2000 (Inerisaavik, 2000) og citatet fra skolechefen er der stærke indikationer på, at udgangspunktet for timetildelingen er baseret på en bekendtgørelse fra den forrige skoleforordning (1997-2002), og at der i forbindelse med overgangen til en forordning med klart definerede læringsmål tilsyneladende ikke er gjort overvejelser om, hvor meget tid der skal lægges i faget.

Lærernes kritik af den tid, de får til rådighed til faget, bunder både i, at der med forordningen af 2002 og bekendtgørelsen om fagformål og læringsmål (2003) er tillagt faget en lang serie af centralt fastsatte læringsmål, der skal munde ud i en afgangsprøve, og der samtidig ikke er tid til at gennemføre en undervisning der funderet omkring naturfagernes arbejdsmetoder, som ellers beskrevet i læringsmålene. Lærernes kritik skal dog ses i lyset af at en af hovedtankerne bag forordningen var en fleksibel skole, med undervisning der blev planlagt ud fra den enkelte elevs behov, og samtidig åbnede op for længere sammenhængene perioder i fx naturfag. Men som også Brochmann (2015) dokumenterer så er *Det gennemgående er, at undervisningen grundlæggende er organiseret som "én klasse – én lærer – én time", af og til afbrudt af emneuger* (p. 14). Skolernes holden fast i et traditionelt undervisningssyn synes altså at påvirke de muligheder lærer har for at tilrettelægge den undervisning som læringsmålene peger frem imod.

Tallene for undervisning i naturfag i folkeskolen er for så vidt ikke væsentligt lavere eller højere ved sammenligning med andre skolesystemer. I eksempelvis Danmark ligner det årlige undervisningstidetal for natur/teknik det grønlandske naturfag. Den vejledende undervisningstid i natur/teknik i de første seks år af folkeskolen varierer således fra 30 årlige timer i 1. og 2. klasse til 60 årlige timer i 3. til 6. klasse. (www.uvm.dk, 2014). Ved sammenligning af undervisningstid i andre lande henter jeg data fra TIMSS-undersøgelsen 2011. TIMSS (Trends in Mathematics and Science Studies) er en international undersøgelse, der har været gennemført hvert tredje år siden 1995 i mere end 40 lande, hvor der i en bred vifte af parametre bliver målt på naturfaglige og matematiske kompetencer, samt på en række baggrundsvariabler, som hvordan elevernes hjemlige forhold influerer på udbyttet af undervisning, sammenfald mellem elevernes hjemmesprog og TIMSS-testens sprog, elevernes uddannelsesforventninger og endelig tid til undervisning. Undersøgelsen gennemføres for elever i 4. og 8. klasse. Ved at hente tal fra TIMSS 2011, og sammenligne undervisningstid med tal fra Danmark og Grønland, synes de 30/60 årlige timer, der er på skemaet i Grønland og i Danmark få, og udstiller en anden prioritering af naturfag end i de andre lande. Herunder eksemplificeret for 4. klassetrin inden for den samlede betegnelse *science*:

Land	Tid	Land	Tid
Malta	39	Georgien	110
<i>Grønland</i>	<i>30/60</i>	Oman	120
Litauen	60	Qatar	135
Azerbajjan	61	Spanien	145
Danmark	62	Chile	161
Irland	63	Portugal	162

Tabel 3: Årligt timetal til naturfag (*Instructional Time spent on Science, opgjort for lande med de laveste og højeste undervisningstal*)

Kilde (TIMSS, 2011)(*exhibit 8.6*)

Tabellen viser en stor spredning i andelen af tildelt tid til det naturfaglige område. I den nederste ende af skalaen er Grønland og Danmark placeret, sammen med lande som Malta, Litauen, Azerbajjan og Irland med mellem 39 og 63 årlige timer. I den øvre ende ligger lande som Georgien, Oman, Qatar, Spanien og Chile, placeret med mellem 110 og 162 årlige timer. Dvs. en reel forskel i tildelt undervisningstid på mere end 400 % mellem den laveste og højeste timetildeling.

Et nærliggende spørgsmål, der melder sig ved et blik på tabellen herover, er, om mere tid til undervisning også resulterer i øget naturfaglig forståelse og kompetence hos eleverne. Herunder, i tabel 3, er opgjort resultater fra TIMSS 2011 i kategorien *achievement in science content domains* for ovennævnte lande sammenholdt med undervisningstid.

Land	Tid	Score	Land	Tid	Score
Malta	39	446	Georgien	110	455
Grønland	30/6		Oman	120	377
Litauen	60	515	Qatar	135	394
Azerbajjan	61	438	Spanien	145	505
Danmark	62	528	Chile	161	480
Irland	63	516	Portugal	162	522

Tabel 4. Årligt timetal til naturfag (*Instructional Time spent on Science, opgjort for lande med de laveste og højeste undervisningstal samt score*)

Kilde: TIMSS 2011 (*exhibit 8.6*)

Ved at sammenholde landenes undervisningstid i tabellen herover med elevernes kompetencer som målt i TIMSS ses det, at der ikke umiddelbart er en sammenhæng. Elever i 4. klasse i lande, hvor der bliver tildelt relativt mange undervisningstimer, scorer ikke nødvendigvis højere end elever i lande, der tildeler færre timer. Således scorer elever i Danmark (score: 528, timetal: 62) højere end elever i Portugal (score 522, timetal 162) – undervisningstid i Portugal er mere end 250 % over den tildelte undervisningstid i Danmark. Umiddelbart betyder det, at der kan drages en enkel konklusion – der er ingen sammenhæng mellem undervisningstid og udbytte af undervisning. Konklusionen er enkel og tager ikke højde for andre variabler, og derfor er det også problematisk udelukkende på baggrund af de to variabler *undervisningstid* og

testscore at lave en endelig konklusion. TIMSS siger herom: ”*It is difficult to examine the effect of instructional time on student achievement because a wide variety of factors influence the productivity of instruction hours – most importantly, the quality of the curriculum and instructional approaches*” (TIMSS; 2011, p. 359). At det er problematisk at foretage en direkte kausal sammenligning mellem undervisningstid og udbytte af undervisning, bliver dog kontrasteret gennem flere studier (Blank, 2013; Lavy, 2010), hvor der ud fra analyser af undervisningstid og standardiserede prøver drages en anden konklusion – at tid som faktor *har* en indflydelse på elevernes udbytte af undervisningen. I et kvantitativt studie har Blank (2013) blandt andet analyseret elevers testresultater i naturfag (science) fra USA, og her dokumenterer han blandt andet en sammenhæng mellem tid til undervisning og elevers præstation ved tests i 4. klasse. De elever, der har det højeste ugentlige undervisningstimetal, udviser en højere grad af naturfaglig forståelse/viden, mens de elever, der har et lavt ugentligt undervisningstimetal, udviser en lavere grad af naturfaglig forståelse – de scorer lavt (p. 831).

Ud over at reduceret tid til undervisning betyder, at elever klarer sig mindre godt, bruger han resultatet fra analysen til at argumentere for, at en yderligere følgevirkning af den reducerede tid er mindre tid til at gennemføre en undervisning, der er praksisorienteret og undersøgende, hvilket i sidste ende risikerer at medføre mindre interesse for naturfag: ”... *elementary grades instruction in science provides a key time for building interest*” (p. 832). Dermed er der færre, der oplever succes på en naturvidenskabelig eller teknisk videregående uddannelse: ”*and thus may have less chance of succeeding in subsequent study in science fields and in careers related to science education*” (p. 832). Særligt fremhæver han, at et reduceret timetal i de yngre klassetrin (primary education) er et problem, da det er her, den primære interesse for faget skal vækkes.

Lavy (2010) har i et kvantitativt studie benyttet tal fra PISA til en analyse af en mulig sammenhæng mellem undervisningstid og fagligt udbytte. PISA er som TIMSS en international undersøgelse, der gennemføres hvert tredje år, men hvor målgruppen er elever på 15 år. Lavys analyser viser, at der er en sammenhæng mellem undervisningstid og elevernes resultater i PISA. Overordnet konkluderer han, at tilført ekstratid til undervisning ”*has a positive and significant effect on test scores*” (p. 24). Den positive effekt af mere tid til undervisning på elevers præstation i PISA-undersøgelsen er dog ikke generel, men er specifik inden for forskellige variabler ”... *girls, immigrants, and pupils from low socioeconomic status families*” (p. 4). Med andre ord giver Lavy ikke carte blanche til en generel forøgelse af timetallet – men siger netop, at et forøget timetal har en varieret effekt.

Opsamlende på diskussionen vender jeg tilbage til perspektivet fra TIMSS 2011 ”... *a wide variety of factors influence the productivity of instruction hours – most importantly, the quality of the curriculum and instructional approaches* (p. 359). Med andre ord bliver sammenhængen mellem den allokerede tid til undervisning og elevernes udbytte af undervisningen til et spørgsmål, der både angår det faglige indhold i curriculum, og hvordan det indhold bliver gjort tilgængeligt for eleverne. Endelig, og med Lavy (2010) in mente, ligger der en række faktorer, der yderligere har betydning for udbyttet af undervisningstiden, blandt andet elevers sociale baggrund (Costa, 1995), faglokaler og lærernes uddannelse og klassestørrelse Lavy (2010). Forskel i allokert tid til naturfagsundervisning bliver en mulig parameter, der indgår i den ramme, skolen sætter for elevernes udbytte af naturfagsundervisning. Det bliver en dør ind til, hvilke læringsaktiviteter der kan gennemføres – set ud fra det perspektiv, at naturfag i sin natur er et eksperimentelt/undersøgende fag.

Den tid, der er givet skolerne og lærerne til at fremme en læring i eleverne i løbet af elevernes ti-årige skoleliv, udmøntes i undervisning, eller undervisningslignende aktiviteter.

Fagets didaktik bliver ofte gengivet i en didaktisk trekant bestående af fagets mål, dets metode og dets curriculum (Winther-Jensen, 2004) og deres indbyrdes relation. Denne grundlæggende didaktiske forståelse har minimum to aktører – læreren og eleverne, og målet fra lærerens side er at tilvejebringe et fagligt indhold for eleven. Winther-Jensen (2004) definerer undervisning som lærerens intenderede mål om at fremme læring i eleven, ”... gå bag om adfærden og betragte den som en handling, der er styret af *intentionen* om at fremkalde en læren hos en anden.” (p. 12 – min fremhævning).

Et intenderet mål om, at eleven ’skal’ lære et fags indhold, er i en didaktisk trekant hængt op på fagets formål, fagets indhold og fagets metoder. Netop ved at betragte den tredje nævnte vinkel i trekanten, ’metoden’, i tæt sammenhæng med den anden vinkel, ’indhold’, bliver det klart, at de to kategorier er indbyrdes afhængige af hinanden. Indholdet i et givent fag defineres ud fra dets formål, og fagets metode vil herefter være defineret ud fra indholdet, men også ud fra en formålsbestemmelse – altså hvad skal den lærerende have af kvalifikationer. I forhold til naturfag (Grønland) bliver denne betragtning eksempelvis konkretiseret i et formål om, at den lærende efter endt skolegang skal besidde en række kvalifikationer af naturfaglig karakter, herunder at ”*eleverne har tilegnet sig grundlæggende naturfaglige begreber og arbejdsmetoder og opnår forståelse for naturfaglige sammenhænge*” (KIIP/Inerisaavik, 2003a, p. A3). Den klare beskrivelse af fagets formål, et nærmest metodisk formål skal ”*styrke elevernes interesse for at udforske deres omgivelser og tilskynde dem til at bruge deres fantasi, intellekt og kreativitet til undersøgende, eksperimenterende og problemløsende aktiviteter ...*” (p. A3).

Det metodiske formål, der er refereret kort herover, bliver i fagets læringsmål konkretiseret inden for fem overordnede kategorier: ”*Indsamle data, bearbejde data, vurdere data, eksperimenter, og anvende data og viden.*” Disse fem kategorier er gennemgående for det faglige indhold gennem hele det naturfaglige forløb fra 1. til 10. klasse, og ud fra de tidsbetragtninger, der beskrives som konsekvenser af reduceret eller for lidt tid (TIMSS, 2011; Blank, 2013; Lavy, 2010), bliver især et forhold omkring *metode/hvordan* til en reel udfordring. Formålsbeskrivelsens beskrivelse af en naturfaglig metode og de konkretiserede metodiske læringsmål betyder, at der til naturfag knytter sig en særlig metode, en metode, der er særegen for faget og for den epistemologi, der kendetegner faget. Den praktiske, eksperimenterende og undersøgende undervisning kræver tid, hvis den skal have en positiv indflydelse på udbytte af undervisningen og på en øget interesse for faget.

8.5 Det naturfaglige sprog

Fjeldsyre – *Sernaq* – [det smager surt]

I dette afsnit søger jeg at indfange, hvordan lærere i folkeskolen oplever brugen af det naturfaglige sprog. Dette er ikke et lingvistisk forsøg på at identificere samtlige sproglige udfordringer i naturfag i Grønland. Snarere søger jeg med afsnittet at identificere de udfordringer, som lærere i folkeskolen møder i deres undervisningshverdag, og hvordan en sproglig bevidsthed i undervisningen kan kvalificere elevernes udbytte af undervisningen.

I afsnittet indleder jeg med at gøre rede for, hvordan en analyse af empiri har afsløret to sprogbetingede fund i naturfagsundervisningen. 1: lærere anvender forskellige begrebsstrategier og 2: informanter oplever udfordringer med det grønlandske sprog, blandt andet gennem den naturfaglige bog.

Herefter præsenterer jeg en analyse af det første fund, med udgangspunkt i hvordan lærere beskriver deres strategi for at undervise i begreber. Analysen af interviews suppleres med en analyse af 30 læreres kvalitative svar på tre konkrete naturfaglige didaktiske begrebs spørgsmål. Analysen heraf leder videre til det andet sprogbetingede fund – de udfordringer, lærere, oplever mht. de naturfaglige begreber – på grønlandsk. Heri inddrager jeg den naturfaglige undervisningsbog.

Afsluttende bliver fundene diskuteret, med udgangspunkt i læreplanen for naturfag, og anden forskning på området.

Det teoretiske grundlag

Præmissen for at tale om sprog i naturfag er en realisering af, at naturfag er defineret af et særligt sprog (Lemke, 1990). Det består af begreber af forskellig teknisk karakter, og sammenhængen mellem begreber, terminologi og taksonomi er definerende for sproget. Laursen (2006) taler i den forbindelse om sproglige registre, altså at der til et fag er et særligt sæt af begreber og færfaglige ord.

Empirien

Empirien er baseret på observation af undervisning, samt på enkelt- og fokusgruppeinterviews ved de tre skolecases. Herudover inddrager jeg empiri fra interviews med to redaktører fra undervisningsmiddelforlaget Ilinniussiorfik. Jeg inddrager et interview med undervisningsmiddelforlaget Ilinniussiorfik, fordi de som institution officielt kvalificerer sproget i undervisningen.

Under interviews med lærere er der blandt andet spurgt ind til deres oplevelse af sprog i naturfag, eksempelvis: *Grønlandske ord og begreber, hvad tænker I så om naturfagsundervisningen?*

Eksempler på observation og citater	Tolkning	Kode	Samlet fund
<p>Observation case to: Eleverne nævner en lang række ord med relation til 'vejret' (...) Læreren beder elever om at skrive ordene ned i deres hæfte.</p> <p>LP: <i>Peter, du kom ind på de naturvidenskabelige begreber, hvordan underviser I i dem?</i></p> <p>Peter: <i>Jeg synes det er gentagelser, gentagelser, repetering og gentagelser, lave forsøg (case to)</i></p> <p>#23: <i>jeg introducerer nye begreber ved at tage udgangspunkt i det nære miljø (åben spørgeskemaundersøgelse)</i></p> <p>Matias (case tre): <i>altså de fleste bøger har jo vejledninger i hvordan man skal undervise børn i forskellige begreber, så det bruger man</i></p> <p>LP: (...) <i>ved internationale begreber hvor der ikke er et grønlandsk ord, hvilken strategi bruger I?</i> (...)</p> <p>Beate: <i>Ord hvor der ikke er et grønlandsk ord, da bruger vi det internationale, med -i ord som man kulturelt har brugt i mange år, dem prøver vi at bruge (Redaktør – Ilinniussiorfik).</i></p>	<p>Jeg tolker lærerens fokus på enkeltstående begreber som udtryk for, at naturfag er en given mængde af forudbestemt viden. Dewey (1910) kalder det 'ready-made material'.</p> <p>Jeg tolker de tre udsagn her som udtryk for mulige tilgange til at undervise i begreber.</p> <p>Jeg tolker redaktørernes svar som en strategi – hvor de søger at tage hensyn til en lokal kultur, men samtidig også at fange et internationalt anerkendt begrebssæt</p>	<p>På baggrund af tolkningen koder jeg det, lærerne gør i undervisningen, med et begreb om strategier</p> <p>Kodning af redaktørernes udsagn om, hvordan fagord kommer ind i undervisningsbøgerne, tildeler jeg samme kode som lærernes udsagn – strategier.</p>	<p>Et samlet fund bliver, at lærere og andre i naturfagsundervisningen anvender forskellige strategier for at inddrage begreber i undervisningen.</p>

På tværs af de tre cases trådte et tydeligt fokus på enkeltstående naturfaglige begreber frem. Udgangspunktet for spørgsmål om sprog i interviews, er en række observationer hen over feltarbejdet, primært i case to og tre. I case et var der i en enkelt observation fokus på det naturfaglige sprog. I en fysiktime, hvor emnet var 'tryk og opdrift', søgte læreren Mikala at fundere elevernes beregningsopgaver i mundtlige og til dels skriftlige beskrivelse af, hvad tryk og opdrift er.

På tavlen blev der skrevet de enkeltstående ord 'Tryk/Naqitsineq', og 'Areal angineq = naqitsineq mikineq' [Stort areal = lille tryk], og 'Areal mikineq = naqitsineq angineq' [lille areal = stort tryk]. (Observation den 11. maj 2012).

I de andre observerede lektioner besvarede elever skriftlige opgaver i et arbejdshæfte. I øvelsen med el-kassen i 7. klassen skulle eleverne i løbet af de 45 minutter gennemføre en række øvelser. Ud over elevernes indbyrdes småsnak om, hvor ledningen skulle placeres på batteriet, eller hvor der var en ny pære, var der ikke yderligere beskrivelse af, hvad der skete.

I case to var sprogfokus i forløbet om økosystemer gennemgående rettet mod den række af begreber, der knyttede sig til eksempel vandkredsløbet eller til de udendørs aktiviteter med plantebestemmelse. Ved en første analyse af mine observationer spørger jeg læreren Lisa, hvordan eleverne efterfølgende skal arbejde med begreberne, hvordan de skal bruge dem. Hun fortæller, at det vigtigste er at få begreberne på plads, men at der ikke er tid til at gå dybere ned i arbejdet med begreberne – det naturfaglige sprog. Læreren Anne fortæller i et interview, at hun ser forløbet som en succes; hun synes, *de har lært en hel masse begreber også som vi har været igennem i det der projekt.* (Interview 30. september 2013).

I flere af øvelserne og elevprodukterne med fisk og is ved case tre træder det naturfaglige sprog frem. Eleverne navngiver fisks organer skriftligt og mundtligt ved på en tegning eksempelvis at skrive 'isi' - [øje], eller 'uummataa' [dens hjerte].

At det er vigtigt for lærerne, at eleverne tilegner sig et kendskab til de naturfaglige begreber, synes tydeligt, hvilket også kommer frem i fokusgruppeinterviews med lærere. På baggrund af mine observationer spørger jeg ind til, hvordan de arbejder konkret med de naturfaglige begreber, og hvilke udfordringer de eventuelt oplever.

I skolecase to er det tydeligt, at både uddannede naturfaglærere og lærere uden en naturfaglig baggrund er enige om, at det er vigtigt, at eleverne lærer de naturfaglige begreber. Læreren Peter, der har linjefag i grønlandsk og samfundsfag, giver først og fremmest udtryk for, at de naturfaglige begreber er svære at få styr på, men at han søger at inddrage naturfag i sine timer i grønlandsk. Efterfølgende spørger jeg fokusgruppen, hvordan de konkret underviser i de naturfaglige begreber:

LP: *"Peter, du kom ind på de naturvidenskabelige begreber, hvordan underviser I i dem?"*

Anne: *"Jeg har jo mange i fysik, og faget er nyt, for den gang jeg startede med dem, så nogle gange sorterer jeg lidt i det, sådan at alt det, der står i bogen, så vil jeg ikke tage alt for mange på en gang, og så tager jeg de vigtigste af dem, så snakker vi om det, så fortæller jeg, hvad det betyder, det begreb – og så bagefter, så skal de selv komme med deres egne ord, hvad betyder det begreb, og så skriver vi det ned, om det så lyder helt underligt, men det er sådan, de husker det, bare at de har forstået, hvad det går ud på."*

LP: *"Hvad siger I andre?"*

Peter: *"Jeg synes, det er gentagelser, gentagelser, repetering og gentagelser, lave forsøg, lave noget konkrete ting ud af, ud fra de begreber man har som emne, sæt det op, og opgaveløsninger."*

Solvej: *"Fx i bøgerne så skal de bare læse uden at tænke over deres betydning måske, det der med naturfags – hvad hedder det – sprog, om sprog i naturfag – på den måde lærer de om deres betydning."* (Skolecase to)

De tre lærere i interviewet her giver udtryk for tre forskellige tilgange til at undervise i begreber.

To af lærerne tager udgangspunkt i en undervisningsbog. Læreren Anne udvælger de fagbegreber, som hun mener eleverne har brug for at mestre, og inddrager både egen

forklaring af begrebet og elevernes egen umiddelbare forståelse. Læreren Solvej lægger i sin undervisning stor vægt på, at eleverne lærer det naturfaglige sprog ved at læse i de bøger, der anvendes, uden at hun går nærmere ind i det. Læreren Peter mener derimod, at det er vigtigt at knytte begreber sammen med konkrete aktiviteter, og samtidig være vedholdende i, at eleverne kommer nærmere en forståelse – han giver udtryk for, at vejen from mod forståelse går gennem gentagelse.

Ved case tre, bygdeskolen i Nordgrønland, giver lærerne udtryk for, at de i vid udstrækning forklarer eleverne nye svære begreber ved hjælp af tegninger på tavlen: *Tavlen er flittig brugt til den slags* (Matias, skolecase tre). Når lærerne møder et ord, som er hentet fra dansk ind i biologiundervisningen på grønlandsk, fx fotosyntese, forlader lærerne sig på lærervejledningerne:

Matias (skolecase tre): *"Altså de fleste bøger har jo vejledninger i, hvordan man skal undervise børn i forskellige begreber, så det bruger man, ud over selve bogen, så man har et hjælpemiddel, måske også de der vejledende undervisningsplaner (læreplan) man har."*

Herudover er Matias forholdsvis klar, når han fortæller, at de begreber, eleverne skal undervises i, er internationale begreber, hvis betydning han efterfølgende forklarer på grønlandsk. Eksempelvis siger han, at Volt bliver til *Volti*. Strategien om at tilføje et *-i* er et gennemgående træk ved mange fremmedord, og det er også en strategi, der i vid udstrækning søges anvendt af undervisningsmiddelforlaget Ilinniussiorfik (Interview med to redaktører, efterår 2014).

Det, lærerne giver udtryk for, er nødvendigheden af forskellige *strategier* for begrebsindlæring. Strategi som metabegreb kan blandt andet forstås som *"a plan that is consciously aimed at meeting a goal"* (Oxford, 2003, p. 274). I den forståelse bliver lærernes *strategier* et udtryk for didaktiske overvejelser over, hvordan elever opnår en beherskelse af de naturfaglige begreber – det sproglige indhold i naturfag. Lærernes beskrivelse af, hvordan de søger at arbejde med elevernes beherskelse af begreber, bliver blandt begrundet i det, de ser som formålet med naturfag. Læreren Lisa beskriver blandt andet formålet med naturfag:

Lisa, skolecase to: *"De er nødt til at vide noget om den verden, de lever i, de er nødt til at vide, hvordan tingene de hænger sammen. Hvis ikke de har naturfag, så kan de jo heller ikke tage stilling og holdning til noget som helst ... Og når man ved, hvad der foregår i verden, så er det også meget nemmere for mig at sætte de naturfaglige begreber på og snakke processer."*

For læreren Lisa bliver naturfag, og de tilhørende begreber, altså til et almindende formål. Eleverne skal kunne tage stilling. Læreren fokus på naturfag som et almindende fag er et centralt tema hos bl.a. Sjøberg (2005), og i Paulsen (2006) er det demokratiske princip et fundament. Inden for et område som Uddannelse for Bæredygtig Udvikling (UBU) står den enkeltes mulighed for at tage aktiv stilling særlig højt prioriteret, hvilket blandt andet kommer til syne i handlekompetencebegrebet (Mogensen & Schnack, 2010).

Lisas kolleger giver udtryk for, at der i forhold til begrebsindlæring er fokus på elevernes videre uddannelsesforløb, og at de i den forbindelse søger at bruge de danske eller internationale naturvidenskabelige begreber, frem for de versionerede begreber på grønlandsk. Læreren Anne fortæller blandt andet om sin undervisning i fysik/kemi:

Anne, skolecase to: ”Jeg tager begreberne på dansk, men forklaring følger på grønlandsk, fordi hvis de skal lære de grønlandske begreber nu, og så lige så snart de er på GU, så er det de danske begreber, så skal de starte fra bunden.”

Elevernes videreuddannelsesmuligheder bliver også af læreren Agnes, der har linjefag i grønlandsk og engelsk, beskrevet som vigtigt i sammenhæng med de begreber, der er i naturfag:

Agnes, skolecase to: ”Brug de danske begreber, fordi det med videregående uddannelser, da skal de bruge også de danske begreber.”

Lærerne er med andre ord, på tværs af faggrupper, enige om en prioritering af naturfaglige begreber. Lærere med en grønlandsk baggrund giver udtryk for, at det er vigtigt, at eleverne lærer de danske eller internationale begreber, af hensyn til deres uddannelsesmuligheder.

På tværs af de to cases (to og tre) er der med andre ord tale om, at lærerne anvender forskellige strategier for sikre sig, at eleverne lærer de begreber, der knytter sig til konkrete emner i undervisningen.

Med det som udgangspunkt udfærdigede jeg et mindre spørgeskema til undervisere i naturfag.

I analysen af lærernes svar på spørgsmålene, samt i interviews, har jeg aktivt søgt efter mønstre i, hvordan lærerne beskriver deres strategi for at introducere nye begreber. Herved har det været muligt at identificere i alt fem forskellige strategier for, hvordan lærerne giver udtryk for at introducere et nyt naturfagligt begreb.

Lærernes svar på spørgsmål om, hvordan de introducerer nye begreber i naturfagsundervisningen, peger i flere retninger. Lærercitater, der indgår i det følgende fra spørgeskemaet, er identificeret ved hjælp af det nummer, lærerbesvarelsen er tildelt.

a) *Jeg bruger billeder-strategien*

Lærerne, der gav udtryk for, at billeder spiller en stor rolle, når nye naturfaglige begreber skal introduceres, skrev blandt andet:

1: *Min ene klasse elsker naturfag og er helt vilde med små film og billeder, når ordene så puttes på billederne eller film eller naturen efterfølgende, hænger det bedre fast.*

28: *Jeg bruger billeder til forklaringer, når eleverne ikke kan forstå ord.*

b) *Jeg forklarer det-strategien, repetition (bruger grønlandsk og dansk, henvisning til andre begreber) –*

Lærerne, der gav udtryk for, at de bruger en mundtlig forklaring, sagde bl.a.:

3: *Når jeg fik at vide, der er nye ord, forklarer jeg til eleverne.*

30: *Jeg siger ordene mange gange, og hvis det er ord på ting, viser jeg dem frem og siger det flere gange.*

Jeg synes, det er gentagelser, gentagelser, repetering og gentagelser. (Peter, skolecase to)

c) Jeg bruger elevernes hverdag-strategien

Lærere, der giver udtryk for, at de tager udgangspunkt i elevernes hverdag, siger blandt andet:

#23: *Jeg introducerer nye begreber ved at tage udgangspunkt i det nære miljø.*

26: *Vi skriver ordene på tavlen, jeg kommer med forklaringer og eksempler fra deres hverdag/daglige liv. Så kommer de selv med forklaring bagefter med deres egne ord, der beskriver de nye begreber.*

d) Eleverne skriver det nye ord i et hæfte-strategien:

14: *Jeg plejer at understrege nye ord/begreber, hvor det skriver på deres hæfte. Men efter 'rend og hop'-kurset er jeg begyndt at lave kortspil, hvor det indeholder nye ord/ begreber.*

Eleverne bliver bedt om at skrive begreberne i deres hæfte. En elev spørger læreren, hvorfor de skal skrive alle ordene ned i et hæfte; Lærer: "Hvis man skriver det ned, så husker man det bedre." (Skolecase to, observation den 10. september 2012)

e) Eleverne laver begrebskort-strategien

Jeg observerer, at eleverne i en tidligere lektion har klassificeret plantnavne og plantedele, ud fra deres optegnelser fra søen – format: planche (Case to, september)

Eleverne har begrebsat en fisks organer på en tegning af en fisk – format: planche (Skolecase tre, marts 2013)

De fem identificerede kategorier for, hvordan lærere beskriver deres begrebsstrategier, er på nogle punkter sammenlignelige. Eksempelvis er der mellem en strategi om *repetition* (b), og at eleverne skriver et *begreb ned i deres hæfte* (d), et syn på, at eleverne lærer begrebet ved, at det bliver gentaget, og/eller at de skriver det ned. Bag ved de to strategier ligger der et klassisk syn på læring, der blandt andet er synligt helt tilbage til Aristoteles ”*it is frequent repetition that produces a natural tendency*” (Ross & Aristotle, 1906, p. 113, i Weibell, 2011, kapitel 4).

Gentagelse som indhold i en læringsteori er i nyere tid et gennemgående fænomen. Repetition som fundament for læring beskrives blandt andet i behaviorismens mål om reinforcement, altså at eleven for mulighed for gentagne gange at blive bekræftet (Andersen, kap. 6 i Bisgaard, 1998). En lignende forståelse ligger også i en kognitiv læringsteori, hvor Piagets assimilationsbegreb grundlæggende handler om, at individet tilpasser sig omgivelserne ved udbygning af allerede eksisterende *skemaer* (Illeris, 2012, kapitel 4). Repetition er også synlig inden for et teoretisk felt om situeret læring (Lave & Wenger, 1991), eksempelvis gennem den lærendes gentagne forsøg med at løse et problem.

Strategier om, at elever bedst lærer naturfaglige begreber ved at tage udgangspunkt i deres hverdag (c), trækker både på et [social]konstruktivistisk og et situeret læringssyn. Ideen om, at konstruktion af læring [af begreber] i den enkelte er afhængig af den konkrete kontekst (Costa, 1995; Lave, 2009; Vygotsky, 1978).

I tæt sammenhæng med et traditionelt læringssyn placeres strategi 'a' og 'e', den første og den femte identificerede strategi. Elevernes aktivitet med at beskrive et fænomen ud fra billeder, eller gennem en række sammenhængende begreber, kan beskrives gennem et begreb om *concept mapping* (Novak & Canas, 2006), der teoretisk trækker på et kognitivt *assimilations*begreb,

(Ausubel, Novak, & Hanesian, 1978; Novak & Canas, 2006; Piaget, 2012) forstået således at *learning takes place by the assimilation of new concepts and propositions into existing concept and propositional frameworks held by the learner* (Novak & Canas, 2006 p. 2).

Den gennemgående karakteristik, på tværs af intenderede læringssyn, er, at strategierne orienterer sig mod det receptive, altså at eleven skal kunne mestre begreberne ”*således at det kan hentes frem eller gengives på et senere tidspunkt*” (Ausubel, 2012, p. 81, i Illeris, 2012). Ausubel beskriver det receptive i en læringsforståelse med, at det for den lærende bliver ”*internalisering eller tilegnelse af et præsenterede materiale*” (p. 81). Det vil altså sige, at for den lærende bliver det et spørgsmål om at tilegne sig et allerede givet materiale, eksempelvis en række begreber.

Meningen med strategierne er i bund og grund ikke, at eleverne skal bruge begreberne til at kommunikere med, altså at producere tekst med, eller udtrykke sig verbalt. Det er de enkeltstående begreber, der bliver vigtige. Læreren Lisa giver blandt andet udtryk for det receptive ved en undervisning om vejret, hvor hun har bedt eleverne om at skrive begreber/ord ned, de kan huske fra året før. Godt 1/3 af eleverne giver udtryk for, at de har glemt det, hvortil læreren siger til mig: ”*Jeg er lidt overrasket over, at der ikke er så meget, de kan huske*” (observation den 11. september 2012).

En receptiv forståelse af begreber [i naturfag] bliver kontrasteret i en *produktiv* forståelse. Benjamin & Crow (2012) beskriver en produktiv forståelse af begreber som ”*You are in productive control of the words that you use to express yourself, in speech or in writing*”. Det vil sige, at et produktivt syn på begrebsindlæring betyder, at målet for eleverne ikke udelukkende bliver, at de er i stand til at gengive enkeltstående begreber, men at de er produktive, enten verbalt eller skriftligt. I case tre synes koblingen mellem elevernes dissektion af en havkat og den verbale beskrivelse af dens indre organer at blive overført produktivt i den planche, eleverne laver efterfølgende. I case to kommer et produktivt fokus til syne i den del af forløbet, der er fokuseret på jordprøvernes indhold af organisk og uorganisk materiale. Begreberne er blevet introduceret ved afbrændingens begyndelse, og sidenhen brugt af eleverne til at beskrive, hvad de lavede ved søen. Fra lærernes side har der været en intention om, at eleverne som afslutning skulle fortælle og undervise 5. klasserne, og derved sætte begreberne ind i en kommunikationssituation. Men det produktive element i undervisningen blev ikke realiseret. Fundet at det produktive element i case to og case tre har været søgt intentionelt.

Det at kende et ord eller et begreb er ikke et enten-eller, som ellers kunne være den tolkning, man lægger på lærernes strategier. En anden måde at anskue lærernes begrebsfokus på er, at elevernes mestring af de naturfaglige begreber er det første eller andet led i et kontinuum, der strækker sig fra

“no control of a word (where a student has never heard or seen the word) to passive control of a word (where a student can decode the term and provide a synonym or basic definition) to more active control (where students can decode, provide a definition, situate the term in connection to others and use in their oral and written communications).” (Bravo, Cervetti, Hiebert, & Pearson, 2008, p. 1)

Det betyder, at lærernes tilsyneladende ensidige fokus på, at eleverne skal mestre en række begreber inden for et emne, gennem en receptiv tilgang, kan ses som første led frem mod et produktivt indhold. Et produktivt syn på elevernes begrebsindlæring kommer til syne gennem

en lærers svar på et skriftligt spørgsmål om, hvilke udfordringer han/hun oplever i forbindelse med begrebsindlæring, #19: *"Jeg oplever nogen elever bruger begreber i deres rapportskrivning og nogen gjorde ikke."* Udfordringen for den pågældende lærer er altså, at det ikke er alle elever, der aktivt benytter de fagbegreber, der har været oppe at vende i undervisningen.

Når det så er sagt, åbner lærernes oplevelse af vigtigheden af, at eleverne mestrer de naturfaglige begreber, for en tolkning, der peger på både et generelt syn på begreber i naturfag og på et særligt grønlandsk anliggende.

8.5.1 Fremmedord i naturfag på grønlandsk

Lærernes tydelige fokus på, at det er vigtigt, at eleverne mestrer begreberne [alene], bliver i nogle læreres beskrivelse af elevernes fremtidige uddannelser yderligere forstærket.

Lærere, der især er opmærksomme på, at eleverne lærer de naturfaglige begreber [på dansk], giver udtryk for, at eleverne skal bruge det i deres videreuddannelse. Lærerne giver udtryk for, at de i deres undervisning fokuserer på de danske begreber, fordi *"lige så snart de er på GU, så er det de danske begreber"* (Anne, fokusgruppeinterview, case to). En lignende holdning ses også beskrevet i lærernes svar på spørgeskemaet.

Lærernes svar på spørgsmålet om, *hvilke sproglige udfordringer de møder, når de skal introducere et nyt ord eller begreb*, knytter sig primært til et forhold om manglende naturfaglige begreber på grønlandsk. Lærerne oplever, at der mellem det særlige naturfaglige sprog og elevernes grønlandske modersmål er en række sproglige udfordringer.

Lærernes svar fordeler sig i to kategorier; 16 lærere oplever enten ingen udfordringer eller har ikke svaret på spørgsmålet. De resterende 14 lærere oplever udfordringer i forbindelse med, at eleverne har brug for at lære danske begreber i deres videreuddannelse, og at det i den forbindelse er svært at oversætte eller versionere ord og begreber mellem grønlandsk og dansk. Fx siger lærere:

#13: *"Kun at jeg selv forsøger at finde ord/formuleringer, der er mest hensigtsmæssige"*

#14: *"Når der ikke er grønlandsk begreb."*

#15: *"At finde de grønlandske betegnelser til en analogi, når den forberedte analogi ikke tilvejebringer tilstrækkelig afklaring."*

#16: *"Det er at skulle forklare det på grl. Da man bruger andre ord/forklaringer på grl."*

Lærerne giver på hver deres måde udtryk for, at de oplever, at undervisningen i naturfaglige begreber er en udfordring. Primært begrundes de deres frustration og deres overvejelser i, at der på grønlandsk savnes begreber til at beskrive naturfænomener. En timelærer siger, at hun oplever udfordringer, *"når der ikke er grønlandske begreb"* (#14). Andre udfordringer er fx at skulle forklare et begreb ved hjælp af en analogi, hvilket ofte leder frem til, at læreren bruger et hverdagsbegreb for at skulle forklare et naturvidenskabeligt fænomen. Et eksempel henter jeg fra en elevbesvarelse, hvor en række elever i beskrivelsen af deres arbejde med det geologiske kredsløb bruger ordet *putaarsuit* om tektoniske plader (Skolecase et). *Putaarsuit* betyder oversat

til dansk *isflager*. Altså en analogi til et hverdagsfænomen, men som savner naturvidenskabelig præcision.

For at komme uden om hverdagssproglige analogier i naturfagsundervisningen er strategien for nogle lærere udelukkende at benytte danske eller tilsvarende internationale begreber i undervisningen, med henvisning til at det er det, eleverne kommer til at møde i deres ungdoms- og videreuddannelse.

Opsummering

Lærernes og undervisernes receptive forståelse af begrebsindlæring synes at være et generelt vilkår for megen naturfagsundervisning. Naturfag [science] er netop kendetegnet ved, at der til faget hører et ganske særligt sprog (Lemke, 1990; Wellington & Osborne, 2001), der i en eller anden grad adskiller sig fra den sproglige hverdag, eleverne kommer til skolen med, uanset hvilket sprog der tales på skolen og i undervisningen. Det naturfaglige sprog er blandt andet kendetegnet ved at indeholde mange tekniske termer og begreber (Laursen, 2006), og det synes at være et generelt forhold, at ordforrådsopbygning fylder meget i undervisningen (DeBoer, 2000; Glen & Dotger, 2009). Dette er ikke specifikt grønlandsk, men et generelt fænomen.

Elevers mestring af den naturfaglige begrebsverden *“helps them gain access to scientific knowledge and written texts in order to enhance their understanding of scientific concepts”* (Glen & Dotger, 2009, p.71). At lærerne i folkeskolen er fokuseret på, at eleverne og de studerende skal mestre en række korrekte begreber, synes altså at være velbegrundet.

I forhold til begrebsindlæring, uanset om det er i et receptivt, et produktivt eller et kontinuumperspektiv, giver lærere udtryk for et særligt grønlandsk vilkår: Der er usikkerhed om, hvordan naturfaglige begreber skal gøres tilgængelige i et grønlandsk naturfagslokale.

Endelig peger undervisernes oplevelse med begreber og en grønlandsk begrebsdannelse inden for den litteratur, de anvender i undervisningen, også på, at nyere ord og begreber, der er defineret i Grønland, har svært ved at finde vej ud i sproget – eller om Ida siger: *”Det er et opfundet ord, der kun lige bliver brugt [der] ...”*

Derudfra rejste jeg spørgsmålet om, hvem der har retten til at definere naturfaglige ord og begreber. Et første svar er, at det har det grønlandske sprognævn. Men et andet muligt svar på det spørgsmål henter jeg fra læreren Matias (casekole tre), som fortæller, at han henter grønlandske forklaringer på naturfaglige ord i de udsendte undervisningsmaterialer, samt fra læreren Anne, der beskriver sin brug af undervisningsbøgerne således:

Anne, skolecase to: *”Det er jo ikke normale begreber, man bruger, når man snakker på grønlandsk, på den måde, fordi det er jo noget, nogen har oversat og tænkt, okay, det kan godt være, man kan oversætte det, sådan som det er, til grønlandsk, altså det er jo ikke ... tit så skal jeg kigge i ordbog, okay – hvad er det nu, det der betød, nååh, den danske begreb på den måde, eller altid lige læse den danske side, hvis man bruger de der dobbeltsprogede bøger.”*

På den ene side oplever Anne, at det til tider kan være svært at finde et tilsvarende begreb på grønlandsk, og at hun har brug for en ordbog. Men samtidig føler hun en vis tryghed i de undervisningsbøger, der er til faget. Sprognævnet har den formelle ret til at definere nye ord. Men et interview med redaktørerne på Ilinniussiorfik viser dog, at tilgangen af godkendte nye naturfaglige begreber på grønlandsk i undervisningsbøgerne bliver udfordret.

Under interviewet med to forlagsredaktører spørger jeg ind til, hvordan naturvidenskabelige begreber bliver verificeret forud for en udgivelse.

Rosine: ”*Fordi vi samarbejder jo med Sprognævnet; og lige så snart der kommer et begreb, som vi mener bør diskuteres i Sprognævnet, så skriver vi det til dem, og vi får en respons, men det tager jo lidt lang tid at få noget fra Sprognævnet, fordi det er en samling mennesker, der skal mødes, jeg ved ikke hvor mange gange om året.*”

Rosine fortæller videre, og kommer med et konkret eksempel. Forlaget er i gang med at lave en internetbaseret naturfagsplatform, og manglede i den forbindelse for noget tid siden et kort grønlandsk ord for *nedbør*. Ordbogsopslag på nedbør viser *nittaallat sialuillu*. Redaktøren skrev til Sprognævnet, forklarede situationen om det manglende korte ord og foreslog selv i den forbindelse ordet [*nakaalaq*]:

Rosine: *Nakaalaq, nakaalapog, det er nedbør, en eller anden form for nedbør, det kan være regn, det kan være småslud, det kan være lidt sne.*

Det skrev de tilbage, det vil de ikke ha'. De vil hellere ha' det skal være [nakaleerneq], og jeg skrev tilbage, at det er jeg ikke enig i. Den er stadigvæk for lang, fordi vi skal have korte begreber

(...)

Nej det godkendte jeg ikke, og så besluttede jeg simpelthen bare, at den bruger vi, det forslag jeg har, havde, den bruger vi, og oversætteren og jeg vi blev enige om den bruger vi. (...) vi er nødt til at gennemtrumfe noget, vi tror på. Men det er ikke altid, de er med.”

Bogforlaget gik med andre ord imod Sprognævnets anbefaling og anvendte i stedet redaktørens eget forslag. Den officielle myndigheds beslutning bliver altså ikke taget til efterretning. Forlagets handling begrundes med det pædagogisk faglige opdrag, de har, og som de oplever ikke nødvendigvis bliver imødekommet af Sprognævnet.

8.5.2 Det naturfaglige sprog – sammenfattende diskussion

Konflikten mellem brugen af hverdagsord i de naturfaglige undervisningsbøger, brugen af inkonsekvente grønlandske naturfaglige begreber og de sproglige udfordringer, lærere står med, når et naturvidenskabeligt ord i undervisningen skal versioneres til grønlandsk, åbner for en grundlæggende diskussion om undervisningssprog i folkeskolen, og hvordan sprog er blevet tænkt ind i læreplanen og i forordningen for folkeskolen. Med andre ord åbner for det for en diskussion af, hvem der har retten til at definere sproget, og hvordan sproget (inklusive naturfaglige begreber) skal benyttes i en undervisningssammenhæng. Det er en diskussion, som kan indlejres i begreberne *status planning*, *corpus planning*, *language in education* og *prestige planning* (Baldauf, 2006; Bradley, 2013).

Status planning bliver beskrevet som: “*decisions about the status and use that languages should have within a community*” (Bradley, 2013, p. 1), og det er som oftest varetaget af ”*governments and educational authorities*” (p. 1), ud fra en politisk dagsorden. I en grønlandsk kontekst bliver det realiseret i sprogloven fra 2010, der har til opgave at ”*sikre det grønlandske sprog som et komplet og samfunds bærende sprog*” (Inatsisartut, 2010, § 1).

Hertil bliver sprogets udmøntning i grammatik og udvikling beskrevet som *corpus planning*, en funktion, som optimalt varetages af ”*linguistically sophisticated experts*” (Bradley, 2013, p. 1). I Grønland er det det Grønlandske Sprognævn (beslutningsorgan) og Sprogsekretariat, der har

til ”opgave at indsamle, registrere og godkende nye grønlandske ord, former og vendinger – herunder forkortelser” (Oqaasileriffik). Det vil sige, at det er Sprognævnet, der beslutter, hvilke ord der kan indgå i det officielle sprog, hvilket i princippet får betydning for den terminologi, forlaget Ilinniussiorfik kan anvende i undervisningsbøger.

På baggrund heraf bruges begrebet ”*Language in Education*” som teoriramme til at beskrive sprogplanlægning i et undervisningsperspektiv (Baldauf, 2006, p. 152). *Language-in-education planning* ligger primært indlejret i folkeskoleloven, der beskriver grønlandsk og dansk som sidestillede undervisningssprog, samt åbner mulighed for, at engelsk også kan fungere som undervisningssprog (Grønlands Hjemmestyre, 2002, § 8). Samme formulering bruges i skoleloven af 2012 (Grønlands Selvstyre, 2012, § 9). Folkeskoleloven lægger altså op til et flersproget syn på undervisning.

Endelig beskrives *Prestige planning* (Baldauf, 2006, p. 154) som et reflekteret valg af at give sprog eller sprogelementer en særlig status i særlige sammenhænge. Eksempelvis lokale beslutninger om opprioritering af grønlandsk eller dansk.

Herudover skelnes der mellem forskellige inter-relaterede niveauer inden for hver af de fire typer af planlægning, afhængigt af om der er tale om en policy-tilgang eller en produktionstilgang – *the functional extension of language development* (p.152). I den forbindelse beskriver Baldauf (2006) en differentiering mellem et makro-, et meso- og et mikroniveau; hvilket vil sige en skelnen mellem, hvilket niveau sprogplanlæggere stiler imod.

I den følgende diskussion ligger mit fokus på *language-in-education planning*.

Den konkrete kontekst i Grønland

I princippet lægger folkeskoleloven op til, at undervisningen er flersproglig, hvilket vil sige en undervisning, der åbner for, at elevens samlede sproglige kompetencer kommer i spil (Grønlands Selvstyre, 2012, § 9). I uddybningen af trin- og fagformål for de enkelte trin udebliver det syn. Trin- og fagformålene beskriver et adskilt syn på sprog; i grønlandsk, dansk og engelsk (+ evt. et tredje fremmedsprog). Der bliver altså ikke inden for de enkelte fag taget konkret stilling til, hvordan elevernes sprog skal realiseres, eller hvordan elevernes samlede sproglige kompetencer kan udnyttes. I naturfag er der i læringsmålene for mellemtrinnet et forventet mål om, at eleverne *har udviklet et sprog, sådan at de kan tale om deres naturfaglige arbejde med kammerater, lærere og familie* (Grønlands Hjemmestyre, 2003, § 32, 5a). I ældstetrinnet er målet, at eleverne *kan argumentere og anvende et nuanceret sprog i diskussioner om naturfaglige emner* (§ 33, 5a). Sprogperspektivet i læringsmålene ligger altså i kommunikation af en naturfaglig metode, men den vejledende læreplan udelader en uddybning af, hvordan der kan arbejdes med et naturfagligt sprog. Det, læreplanen giver udtryk for, er en forståelse af naturfag, der er defineret af et særligt naturfagligt sprog (Shanahan & Shanahan, 2008), rigt på tekniske begreber (Laurson, 2006; Lemke, 1990), og at det i en grønlandsk skolekontekst medfører en række didaktiske problemstillinger.

I et *language-in-education planning*-perspektiv bliver der en skelnen mellem et makroniveau (læreplanen) og et mikroniveau (læreren, undervisningen). Makro- og mikroniveauet er relevant at inddrage i relation til et spørgsmål om agency. Dvs. et spørgsmål om, hvem de sproglige aktører er, der skal realisere en sprogpolitik. Med udgangspunkt i, at makroniveauet udgøres af

et beslutningsorgan, eksempelvis sprogløven eller folkeskolelovens bestemmelse om, at undervisningssproget er grønlandsk og dansk (og engelsk) – bliver mikroniveauet aktører i folkeskolen, dvs. lærere. Her bliver udfordringen for lærerne at forholde sig til formuleringer, der angiver et mål om flersprogethed i forordningen. Det bliver en skellen, der ensidigt er rettet mod et enten-eller, altså enten det naturfaglige sprog eller det grønlandske hverdagsprog.

På et makroniveau (Baldauf, 2006) betyder det, at læreplanen gør opmærksom på, at der mellem et naturfagligt sprogregister (Laursen, 2006) og grønlandsk er en potentiel barriere for elevernes udbytte af undervisningen:

”I grønlandsk er der endnu ikke på samme måde (som i Europa) fastlagt traditioner for en bestemt sprogbrug inden for de fleste naturvidenskabelige områder.” (KIIP/Inerisaavik, 2003, p. A7)

Læreplanen sætter fokus på emnet, men giver ikke råd og vejledning til hvordan læreren skal tilrettelægge sin undervisning. På et mikroniveau (Baldauf, 2006) lægger læreplanen ansvaret for det naturfaglige sprog over på den enkelte underviser:

”Folkeskolens undervisere står derfor i en vanskelig situation, idet de i deres undervisning selv står med ansvaret for at skulle vælge mellem sproglige udtryk fra mindst 3 forskellige sprogtraditioner:

- *Det grønlandske dagligsprog, der er let tilgængeligt for både lærer og elever, men som kan mangle naturfaglig præcision,*
- *Det danske naturfaglige sprog, der findes i mange af skolernes lærebøger og opslagsbøger, men som kun er anvendeligt i en meget lille del af verden – men som kan anvendes i det uddannelsessystem de har adgang til.*
- *Det internationale naturfaglige sprog, der kan virke uvant, men som netop er internationalt udbredt og som er det, man møder i mange brugsanvisninger, håndbøger og på internettet.”*

(KIIP/Inerisaavik, 2004a)

På et makroniveau synes problematikken udelukkende rettet mod en tung videnskabelig terminologi. Fokus på sprog i læreplanen er et forhold mellem et grønlandsk hverdagsprog over for et naturfagligt begrebsprog, og at det ofte er svært oversætteligt til grønlandsk. På den anden side forholder læreplanen sig ikke didaktisk til det naturfaglige sprog i sig selv – der bliver eksempelvis ikke givet anvisninger, til hvordan det naturfaglige sprog kommer ind i undervisningen. Læringsmålene og læreplanen fejler i at forholde sig til det naturfaglige sprog i sig selv, eksempelvis til fagets sproglige register og taksonomi (Laursen, 2006). På et mikroniveau lægger læreplanen ansvaret over på lærerne, uden at give mulighed for en faglig sparring. Når læreplanens primære sproglige præmis er lagt op som en konflikt mellem et naturfagligt sprog og grønlandsk, giver læreplanen implicit udtryk for, at elever, der kun forstår grønlandsk, vil få en mindre korrekt naturfaglig forståelse af det faglige indhold. Læreplanens beskrivelse af problematikken bliver en accept af almindelig praksis og et fravalg af, at elevernes samlede sproglige kompetencer har betydning for elevernes udbytte. Læreplanen bliver med andre ord udtryk for et magthierarki. Diskussionen herover bliver i nogen grad til en diskussion om enten-eller. Skal et begreb versioneres, og i så fald hvordan skal det gøres, eller skal det ikke (evt. med tilføjelse af -i).

Et andet perspektiv på diskussionen om det naturfaglige sprog i en skolekontekst tager udgangspunkt i synet på det naturfaglige sprog, som netop værende et sprog i sig selv (Shanahan & Shanahan, 2008), med sin egen grammatik og syntaks. Det sprog, der er repræsenteret i naturfag, bliver dermed et sprog, der kommer til udtryk i elevernes sprogunivers. I en beskrivelse af sprogdidaktiske overvejelser i matematik opererer Barton (2009) med udtrykket *riches* (rigdomme).

At der er sproglige forskelligheder mellem elevernes hjemmesprog og skolens sprog, er jf. Barton ikke nødvendigvis et onde. Men det er stadig relevant at stille spørgsmålet, hvordan det tjener elevernes læring i naturfag, for det første at de begreber, der er kernen i det naturfaglige sprog, i flere tilfælde er dårligt, eller forkert oversat. For det andet at de oversatte begreber måske ikke er i harmoni med elevernes natursyn. Det at elever skal mestre mulige dårligt oversatte begreber på tværs af en sprogbarriere, som også i nogle tilfælde kan repræsentere en kulturel forskel – et andet verdenssyn – hvordan influerer det på naturfagsundervisningen og læring? Barton, (2009) skriver fx: ”*multilingual classrooms are linguistically rich*” (p. 162), og ifølge Barton vil netop sproglige forskelligheder og en erkendelse heraf være et gode for eleverne for *students are adept at swapping between languages, seeing correspondences and differences, and using language creatively* (p.162). Det forudsætter naturligvis også, at læreren er sprogligt velfunderet i elevernes målsprog, men også et naturfagligt sprog.

At se på det naturfaglige rum (i Grønland) ud fra det perspektiv, at naturfag repræsenterer et sprog i sig selv, åbner for se på det som et levende og dynamisk sprog (Roth, 2014). Diskussionen er hermed ikke afgrænset til, om naturfag er en række enkeltbegreber, eleverne er i stand til at mestre, men om muligheden for elevernes navigation i og med det naturfaglige sprog.

8.5.3 Perspektivering og en bredere diskussion

I et internationalt forskningsperspektiv på naturfagsundervisning [science education] blandt oprindelige folk (Inuit), er der ofte et fravær af opmærksomhed på det naturfaglige sprog. Fokus er derimod ofte på en konflikt mellem elevernes lokale viden om natur og måden, hvorpå de opnår viden om natur, og så en vestligt funderet skole og naturfagsundervisning (Cajete, 1999; Grenier, 1998; Higgins, 2011; Kawagley et al., 1998; Lewthwaite & McMillan, 2007; Lipka, 1994). Synet i forskningen er en epistemologisk konflikt, og skolen og naturfagsundervisningen bliver set som et til tider uoverstigeligt bjerg, der skal krydses.

Der er tilsyneladende tale om massive kulturelle forskelle. (Aikenhead, 2001; Aikenhead, 1996; Aikenhead & Jegede, 1999) antager begrebet *border crossings* (Giroux, 1992), for at beskrive den proces, hvormed skolen skal ’hjælpe’ eleven til at navigere mellem en hjemmekultur og skolens kultur.

If the subculture of science generally harmonizes with a student's lifeworld culture, science instruction will tend to support the student's view of the world ("enculturation"). On the other hand, if the subculture of science is generally at odds with a student's life-world culture, science instruction will tend to disrupt the student's view of the world by trying to replace it or marginalize it ("assimilation").

(Aikenhead, 1996, p. 4)

Naturfagsundervisningens succes afhænger dermed umiddelbart af, i hvor høj grad elevens livsverden eller ontologi modsvarer i naturfagskulturen, og hvordan læreren er i stand til at formidle den grænse, der er mellem de kulturer, der er til stede i naturfaglokalet.

Det, der bliver lagt op til, er et enten-eller. Der bliver ikke set på, hvilke sproglige kompetencer eleverne ligger inde med for at kunne beskrive et fænomen. Fokus i undervisningen ligger på, at der er en pædagogisk og kulturel kløft mellem Inuit-elever og lærere fra en anden kultur. (Lewthwaite & McMillan, 2007). Det teoretiske perspektiv er, at der kun er ét syn på undervisningen. Lærerne og skolen er eksponent for en videnskabelig viden baseret naturfagsundervisning [Western Science], og elevernes læringsstrategier bliver ikke imødeset (p. 357). *Aikenhead (1997, 2001) has argued that aboriginal students require a teacher who acts as a culture broker* (Lewthwaite & McMillan, 2007, p. 358).

I bund og grund er det et problematisk syn at lægge på undervisningen, fordi det implicit er en generalisering af, hvad skolen er, og hvad eleven er. Det, Aikenhead m.fl. giver udtryk for, er, at alle elever lærer på samme måde, og at skolen som institution ikke giver plads til forskellighed.

I dette gængse perspektiv bliver elevernes sproglige repertoire ikke set i et handlingsperspektiv, med mulighed for at producere naturfagligt sprog. Perspektivet, der bliver lagt frem af Aikenhead m.fl., er, at Inuit/Aboriginal-børn har svært ved faget på grund af en ontologisk og epistemologisk forskellighed. Perspektivet indeholder ikke den dimension, at faget savner en kommunikerende sprogdidaktik, eller et accepterende syn på, at elevers forskellige sproglige kompetencer kan bidrage til undervisningen.

Det sproglige perspektiv, der trækkes frem i den canadiske forskning, er også historisk betinget. Som sådan adskiller situationen i eksempelvis Nunavut sig markant fra situationen i Grønland. I andre Inuit-områder i Arktis er befolkningen blevet tvunget ind i et dominerende sprog som eksempelvis engelsk eller fransk, og det lokale sprog er i nogen udstrækning blevet undertrykt. Heroverfor står skolen i Grønland med en sproglig historie, der er grønlandsk, og grønlandsk har været et gennemgående undervisningssprog siden 1700-tallets første katekismus-undervisning (Darnell & Höem, 1996).

Dansk har dog også været undervisningssprog i forskellige grader, i hvert fald siden skoleloven fra 1925 (Rigsdagen, 1925).

Analysen af, hvordan lærere i Grønland giver udtryk for at arbejde med det naturfaglige sprog, deres strategi, viser blandt andet, at naturfaglige ord relateres til elevernes hverdag, eller at et konkret naturfagligt begreb bliver beskrevet gennem elevernes egne ord på grønlandsk. Der er altså ansatser til en sprogligt bevidst naturfagsundervisning, der er åben for muligheder. Lærerne giver i udgangspunktet udtryk for, at deres sproglige fokus i undervisningen er de naturfaglige begreber, og at det i nogle tilfælde kan være svært at inddrage et dansk/internationalt begreb i en grønlandsksproget naturfagsundervisning.

Spørgsmålet, der melder sig, er, om det naturfaglige sprog rent faktisk *skal* indeholde en grønlandsk versionering, med brug af et dagligdagsbegreb. Eller om man skal afvente, at Sprognævnet får defineret grønlandske naturfaglige begreber. I et produktivt sprogperspektiv (Benjamin & Crow, 2012) bliver målet at kommunikere naturfagligt med det sprog, der er. Det leder videre til det sidste diskussionselement, som åbner for at se en produktiv naturfagssproglig fremtid i Grønland. Moschkowich (2002) har defineret tre perspektiver for et

[matematik]sprog:

”**The first perspective** emphasizes vocabulary and describes learning mathematics as the acquisition of vocabulary. **The second perspective** emphasizes word meanings, uses the concept of registers, and describes learning mathematics as the construction of multiple meanings across the everyday and mathematical registers. **The third perspective** emphasizes the situated and sociocultural nature of language and mathematics learning (...) and describes learning mathematics as participation in mathematical discourse practices. (Moschkowich, 2002, p. 191, min fremhævning)

På baggrund af ovenstående kan lærernes strategier for brug af det naturfaglige sprog ses som led i en progression hen imod en produktiv tilgang. De fleste af lærerne gav udtryk for et ensidigt fokus på begreber – *vocabulary*. Enkelte lærere gjorde opmærksom på, at de også baserede deres begrebsundervisning på elevernes dagligdag, hvilket peger mod det andet perspektiv (Moschkowich, 2002). Endvidere argumenterer Barton (2009) for, at flere sprog i undervisningen skal ses som en udvidelse af de muligheder, eleverne har for at tale om et emne og et fænomen. På baggrund heraf synes der i lærernes strategier at være åbnet for en bevidsthed om nødvendigheden af et ordforråd, men at det, de mangler, er en didaktisk forståelse for, hvordan de kommer videre.

Kapitel 9 Konklusion

Ph.d.-projektet udsprang af to primære forhold ved naturfagsundervisningen, som jeg undrede mig over. Efter mere end ti års virke i Grønland, alle funderet omkring folkeskolen og naturfagsundervisningen, undrede jeg mig over, at stort set alle debatter om folkeskolen i medier, i rapporter fra det daværende uddannelsesdirektorat og fra andre offentlige instanser var funderet i resultater fra elevernes afgangsprøver. Det var og er stadigvæk stort set alt, hvad vi ved om, hvad der kendetegner den daglige undervisning, såvel i naturfag som i andre fag. Der er en masse forestillinger om skolehverdagen, men ingen dybere analyser, hverken i et almenpædagogisk eller et konkret fagdidaktisk perspektiv.

Det andet forhold, jeg undrede mig over, var begrebet *natur*. Den naturfagsundervisning, jeg har oplevet, både som lærer og senere hen som konsulent, viste en naturfagsundervisning, hvor en bevidst idé om, hvad natur var og er, syntes borte. Det helt grundlæggende syn på, hvad der er objektet for undervisningen, blev ofte ikke beskrevet. Elevernes eget syn på verden og naturen blev i mange tilfælde ikke inddraget.

Disse to forhold var bl.a. baggrunden for de forskningsspørgsmål, jeg stillede i mit feltarbejde og de efterfølgende analyser. Derfor, og med baggrund i en gennemgang af eksisterende forskning på området, blev projektet centreret omkring følgende forskningsspørgsmål:

1. Hvordan forstår elever natur og naturfag?
2. Hvordan inddrages elevers forståelse af natur i undervisningen?
3. Hvordan bliver der undervist i naturfag?
4. Hvilke organisatoriske og strukturelle forhold har betydning for læreres planlægning og gennemførelse af naturfagsundervisning?

Dette ledte frem til en større indsigt i det overordnede forskningsspørgsmål, som er:

Hvordan får elevers natursyn betydning for naturfagsundervisningen?

På baggrund af tværgående analyser, inspireret af Stake (2006), kan følgende konkluderes på forskningsspørgsmålene:

Elevers forståelse af natur og naturfag

Natur

Elevers forestilling om, hvad og hvor natur er, peger først og fremmest på en klassisk natur/kultur-distinktion. 'Byen' er ikke natur – naturen er det, der er derude [*asimi*]. Herudover var der mellem elever i bygden og elever i byen en markant forskel. Flere elever i bygden og i den nordlige by peger på en naturforståelse, der kan beskrives som *det, der er skabt af Gud*, hvilket sandsynligvis hænger sammen med det grønlandske ord for natur [*pinngortitaq*], der netop etymologisk betyder 'det, der er skabt', og som bliver benyttet i den grønlandsksprogede bibel for det, der er skabt af Gud. Den samme forestilling om natur findes ikke hos eleverne i den store byskole. Her bliver ordet *pinngortitaq* forstået som den natur, der er uden for byen, i fjorden og i fjeldet. Dette syn hænger også sammen med elevernes beskrivelse af, hvad de bruger naturen til, hvordan de relaterer sig selv til naturen. Et gennemgående træk ved

elevernes naturforståelse er desuden et subsistensforhold. Eleverne beskriver jagt- og fangstture, en pige i 7. klasse i Nuuk fortæller, at hun skød sit første rensdyr sidste år. Mellem elever i bygdeskolen i nord og byskolen i Nuuk varierer subsistensforholdet til natur grundlæggende. I nord er fiskeriet efter fisk og fangsten af sæl en hverdagsbegivenhed, som eleverne selv deltager i, på noget, der minder om en daglig basis, både ved vintertid, når fjorden er dækket af is, og i den isfrie del af året. Hos elever i Nuuk er subsistensforholdet til natur ofte en weekendbegivenhed, og som oftest kun i sommerhalvåret.

Grundlæggende former konklusionen sig omkring variationer af, hvad natur er, som forskellige og socioøkonomiske vilkår, blandt andet bestemt af geografiske forskelle og forskellige klimatiske muligheder for at udnytte den omgivende natur i et subsistensforhold. Denne konklusion underbygges delvis af det cirkumpolare studie *Survey of Living Conditions in the Arctic* [SLiCA], (Poppel, 2015).

Naturfag

Elevers forståelse af, hvad naturfag er, eller snarere hvordan de ser naturfag gennemført, peger på flere grundlæggende forhold. Eleverne giver på tværs af de tre skolecases udtryk for, at de ofte oplever en undervisning, der er funderet på et bogsystem. Denne oplevelse suppleres til dels af observationer fra undervisningen. Eleverne giver udtryk for et normativt syn på, hvordan der *bør* undervises i naturfag, og det afviger hos de fleste elever fra den undervisning, de oplever til dagligt. Den langt overvejende del af eleverne giver udtryk for, at undervisningen i naturfag *bør* være funderet i undersøgelser (ude som inde) og/eller eksperimenter. Det er udelukkende elever i skolecase to og tre, der italesætter en undervisning i naturen som det rum, hvor de lærer. Flere elever giver direkte udtryk for en sammenkædning mellem en undersøgende tilgang, og hvornår de lærer noget i faget.

Det klare fund af et bevidst læringssyn hos de fleste eleverne, både i interviews og især i det åbne spørgeskema, var uventet, men fundet bidrager til en forståelse hvordan naturfag giver mening for eleverne

På den baggrund kan jeg konkludere, at elevernes syn på, hvad naturfag skal være og er, i store træk ikke svarer til den undervisning, de oplever, men at eleverne, uanset hvilket syn de har på, hvad natur er, og hvor natur er, efterspørger den samme type af undervisning uanset deres baggrund i by eller bygd.

På baggrund af analyserne om elevernes natur- og naturfagsforståelse har jeg søgt at redefinere et hybriditetsbegreb for at beskrive, hvordan elever indgår i natur- og naturfagskontekster på tværs af skole og hjem.

Inddragelse af elevers naturforståelse i undervisningen

Observationer fra skolecasen i Nuuk og skolecasen i bygden i Nordgrønland viser begge to en undervisning, der inddrog den omkringliggende natur. Men samtidig viser observationerne og interviews med lærerne også to vidt forskellige formål med at inddrage naturen.

Forløbet i skolecasen i Nuuk tog udgangspunkt i en biotopundersøgelse ved en nærliggende sø. Undersøgelsen havde som primært formål, at eleverne gennem en række lærerdefinerede aktiviteter skulle få et kendskab til naturmiljøet ud fra naturvidenskabeligt inspirerede øvelser og analyser. Den viden, eleverne gav udtryk for, om hvad natur også er, eksempelvis spiselige

planter og en viden om jagt, blev ikke anaerkendt i undervisningen. Lærerne gav udtryk for, at det ikke er en relevant viden for det naturfaglige indhold. Derimod var der et tydeligt mål om at tilbyde dem et indhold med læringsmuligheder, der pegede mod en naturvidenskabelig tilgang.

Ved forløbet i skolecasen i bygden i Nordgrønland var forløbet centreret om hellefisk, fangsten af fisk generelt fra isen og at undersøge fisk. Forløbet i bygden tog udgangspunkt i elevernes viden om hellefisk, deres praktiske viden om at fiske fra isen, hvilket blev suppleret med det naturfaglige læringsrum, som lærerne tilbød gennem en dissektionsøvelse og en måling af fjorddybden, for at kunne relatere fiskearter til forskellige havdybder. Lærerne gav udtryk for, at elevernes viden om, hvad natur er, er essentiel i kraft af det afhængighedsforhold, der er til naturen i bygden.

En konklusion på denne baggrund er, at inddragelse af elevernes naturviden i undervisningen tilsyneladende er afhængig af lærernes didaktiske overvejelse om *hvorfor*. Målet i byskolen har været en naturfaglig forståelse, mens målet i bygden på den ene side også har været en naturfaglig forståelse, men med begrundelse i udnyttelse af en naturressource og elevernes egen forståelse af, hvad natur er. På baggrund af casene er det ikke muligt at konkludere noget om, i hvilke situationer eleverne lærte bedst, men det er vigtigt at pointere, at de fleste elever gav udtryk for, og virkede engagerede i både det lokalbaserede hellefiskeforløb, og i hands on-undersøgelserne i forløbet om økosystemer.

Naturfagsundervisning i praksis

En konklusion på spørgsmålet om, hvordan der bliver undervist i naturfag, tager i første omgang udgangspunkt i de tre skolecases. Observation fra skolerne peger umiddelbart på to grundlæggende forskelle i, *hvordan* der bliver undervist i naturfag. Det ene *hvordan* tager udgangspunkt i de to forløb, jeg fulgte, henholdsvis forløbet om hellefisk (bygdeskole i nord) og forløbet om økosystemer (byskolen i Nuuk). Begge var funderet i en praktisk, aktiv og undersøgende tilgang til undervisning. Aktiviteterne var langt hen ad vejen lærerstyrede, og der var generelt ikke åbnet for en elevinddragelse i at generere hypoteser. Enkelte af delaktiviteterne blev modelleret med elevernes medvirken.

Det andet *hvordan* tager udgangspunkt i skolecasen i byen i Nordgrønland. Her var meget af den observerede undervisning funderet i undervisningsbøger, hvor eleverne læste i en grundbog og efterfølgende besvarede opgaver i en arbejdsbog.

Det tyder umiddelbart på to former for undervisning, der er afhængig af den enkelte lærer, og hvordan man på skolen generelt tænker naturfag. Det kan stilles op som to yderligheder – en undersøgelsesinspireret undervisning over for en bogstyret undervisning. Casestudierne kunne umiddelbart give anledning til at konkludere, at det kun er på den ene af de tre skoler, at undervisningen er styret af bøger. Imidlertid viser analyserne af elevinterviews og elevens skriftlige svar på åbne spørgsmål, at bogens rolle i naturfagsundervisningen nærmere er reglen end undtagelsen, og at den undersøgelsesbaserede undervisning er undtagelsen, på nær fysikundervisningen, hvor det eksperimentelle synes at være en grundsten.

Analyserne viste også at en markant forskel skolerne imellem. Eksempelvis giver lærere på de to byskoler udtryk for at begrænset tid betyder at der ikke er tid til at tilrettelægge en undersøgende undervisning. Et mente i den forbindelse er temaonsdagene på skolecase 2, hvor naturfagsundervisningen i en periode var tilrettelagt med inddragelse af hele dage. Den mulighed for fleksibilitet blev dog afskrevet af lærerne, fordi det medførte at der gik for lang

tid mellem hver undervisningsgang, og eleverne mistede en kontinuitet i undervisningen. Heroverfor oplever lærere på bygdeskolen ikke samme tidspres. Den mindre enhed gør det lettere at tilrettelægge en fleksibel under undervisning.

En forsigtig konklusion på den observerede undervisning er at den ofte synes at være baseret på at eleverne skal nå et sted hen, uden at lærerne har gjort sig overvejelser over hvordan den enkelte elev lærer bedst. Den undervisning som eleverne efterspørger er i sin normativitet også et krav om at undervisningen skal være kontekstrelevant. Det er et krav som lærerne måske ubevidst søger at nå ved at give udtryk for at de gerne vil tilrettelægge en opdagende undervisning.

Organisatoriske og strukturelle forhold med betydning for undervisning

Konklusionen på spørgsmålet her tager udgangspunkt både i observation af undervisning, interviews og endelig en landsdækkende undersøgelse af naturfaglæreres kompetencer. Observationer fra de tre cases viste tre forskellige måder at organisere undervisningen på. I case et var undervisningen enkeltstående lektioner, med en progression fra lektion til lektion, der i høj grad var styret af en undervisningsbog. Undervisningen var organiseret af den enkelte lærer. I case to tog undervisningen blandt andet udgangspunkt i særlige temadage, hvor eleverne havde op til fem sammenhængende lektioner. Det gav mulighed for at gennemføre længerevarende forløb – dvs. hele skoledage, hvor eleverne havde mulighed for at gennemføre blandt andet et feltarbejde ved en nærliggende sø. I case to var meget af forløbet planlagt og gennemført af to lærere. Forløbet med hellefisk i case tre var organiseret hen over en uge, hvor det normale skema var brudt op. Hele skolen (27 elever) deltog, og alle seks lærere (fire uddannede og to timelærere) var sammen om at gennemføre og evaluere forløbet. Det sammenhængende forløb, med fem lektioner hver dag, udnyttede lærerne blandt andet til at placere en væsentlig del af tiden på havisen, med det formål at fiske og opmåle fjorden. Elever i case to og tre udtrykte generelt tilfredshed og glæde ved det udendørs arbejde og med den undersøgende og involverende arbejdsform. Eleverne i case et udtrykte derimod nærmest en ligegyldighed med den bogstyrede undervisning.

Konklusionen her kunne så umiddelbart lyde, at længerevarende intensive forløb giver mulighed for at inddrage den omkringliggende natur, samt en større elevtilfredshed set i forhold til den bogstyrede undervisning.

I case tre var det længerevarende forløb et aktivt valg fra lærernes side, nøje afpasset med issæsonen, ligesom lærerne i case to aktivt valgte at inddrage både naturfagstimer og dansktimer tidligt i skoleåret i slutningen af august og september for at kunne gennemføre de planlagte aktiviteter udendørs – før frosten bed sig fast. På baggrund heraf kan det konkluderes, at karakteren af aktiviteter afhænger af det lokale klima, og en inddragelse af den omgivende natur i undervisningen er afhængig af lærernes viden om netop det lokale klima, og at den store klimavariation mellem syd og nord i Grønland giver markant forskellige muligheder for at inddrage naturen.

Denne konklusion resonerer bl.a. med Sutherland & Swayze (2012) studie om *The importance of Place in Indigenous Science Education* og finder også genlyd i begrebet *Lokale naturfaglige kulturer* (Sølberg 2006). Det lokale i begrebet begrundes i, at *der kan være store variationer i den lokale naturfaglige kultur på forskellige skoler afhængigt af lokale forhold som gør hver skole unik* (p. 10). Grundlæggende betyder det, at det er nødvendigt at se på forhold for naturfag ud fra mange

forskellige perspektiver – der er mange aktører, der influerer på udmøntningen af faget. Sølberg definerer tre dimensioner for at udvikle en lokal naturfaglig kultur; *den eksisterende naturfaglige praksis, de sociale og organisatoriske forhold på skolen og de praktiske rammer på skolen* (Sølberg, 2006, p. 12). Det betyder, at den helt grundlæggende tanke bag begrebet om lokale naturfaglige kulturer er, at implementeringen og udmøntningen af faget er influeret af mange variabler. Dertil vil jeg hævde, at den lokale natur også må regnes for en vigtig faktor i læreres lokale didaktiske overvejelser.

Observationerne og interviews med lærerne i case to og tre viste dog, at de længerevarende forløb er udtryk for enkeltstående begivenheder. Lærerne i case to udtrykte, at selv om temadagene i princippet blev opfattet positivt, betød det også, at undervisningen i naturfag blev afbrudt over længere tid. Det samlede timetal var stadig lavt, og en akkumulation af fem lektioner på en temadag medførte efterfølgende flere uger uden naturfag. På den baggrund besluttede lærerne at tage naturfag ud af ordningen med temadage.

Lærernes oplevelse med få timer til naturfag blev bekræftet af den gennemførte landsdækkende undersøgelse, hvor det gennemsnitlige timetal i de første syv år ligger på en til to lektioner pr. uge. Lærerne giver udtryk for, at det lave antal timer, der bliver tildelt faget, er medvirkende til, at det er svært at nå at gennemføre en undervisning med en undersøgende tilgang og samtidig 'nå alle læringsmålene'. På baggrund af interviews med den lokale ledelse på skolen og den kommunale skoleledelse, korreleret med undervisningstimetal fra før og efter den nuværende forordning og læreplan, kan det konkluderes, at der fra centralt kommunalt hold ikke har været gjort overvejelser over forholdet mellem tid til undervisning og det nye faglige og fagdidaktiske indhold med forordningen af 2002.

Ved flere observationer blev undervisningen i naturfag gennemført af en lærer uden en faglig kompetence, eller en timelærer. Ofte var undervisningen her funderet i en undervisningsbog, og der var et fravær af en undersøgende undervisning, ligesom læreren her heller ikke havde gjort sig overvejelser om en undersøgende undervisning. Interviews, observation og en analyse af de udsendte spørgeskemaer for lærernes kompetencer viser, at mange skoler prioriterer naturfagligt uddannede lærere i ældstetrinnet (8.-10. klasse), mens især yngste- og mellemtrinnet underprioriteres mht. en fagligt kvalificeret dækning. Hvor elever på ældstetrinnet ofte bliver undervist af en fagligt kvalificeret lærer, bliver den samme skoles elever på yngste- og mellemtrinnet undervist af lærere uden en naturfaglig baggrund eller af en timelærer. Skoler giver udtryk for, at lærerne 'helst' kun skal undervise på ét trin, fordi de ellers får for mange mødeaktiviteter. Andre forklaringer går på, at læreren i forvejen har klassen i andre fag.

På baggrund heraf kan jeg blandt andet konkludere, at skolerne tilsyneladende vægter lærernes arbejdstid højere end en fagligt kvalificeret undervisning. Denne konklusion skal dog tages med et vist forbehold, i og med at observation af undervisningen viser, at også naturfagligt uddannede lærere til tider gennemfører en passiv bogstyret undervisning.

Sluttelig viser analyser af interviews med lærere på alle tre skoler, at de fleste lærere ser de centralt fastsatte læringsmål som et katalog af undervisnings*muligheder*, som forslag til undervisning eller som *vejledende* mål. Resultatet af denne analyse bekræftes af evalueringen af folkeskolen (Brochmann, 2015). På baggrund heraf synes en konklusion at pege mod

– at skolens ledelse ikke er opmærksom på, hvilket grundlag læreren gennemfører undervisningen på,

- at læringsmålene ikke er formidlet godt nok til lærerne, eller
- at læringsmålene i sig selv udgør en planlægningsmæssig udfordring.

Undersøgelsen af, hvordan lærere i folkeskolen oplever brugen af det naturfaglige sprog, var en dimension der opstod undervejs i feltarbejdet, og analysen har afsløret to sprogbetingede temaer i naturfagsundervisningen. Det første tema drejer sig om, hvilke strategier der anvendes til introduktion af nye begreber i naturfagsundervisningen. Det andet tema drejer sig om oplevede udfordringer med det grønlandske sprog. Den gennemgående karakteristik er, at begrebsstrategierne orienterer sig mod, at eleven skal kunne mestre begreberne, således at de kan hentes frem eller gengives på et senere tidspunkt – en receptiv forståelse af begreber i det naturfaglige sprog. Dette er første skridt til en produktiv anvendelse af begreberne. Lærere oplever imidlertid en række udfordringer i selve definitionen af forskellige begreber i det naturfaglige sprog på grønlandsk.

Lærernes oplevelser med det naturfaglige sprog peger i retning af, at der er et uafklaret forhold omkring, hvordan sprog planlægges. Som det er nu, synes lærerne at stå i et vakuum. På baggrund heraf kan jeg konkludere, at lærerne forsøger at anvende forskellige strategier for at imødegå de sproglige udfordringer. Samtidig kan jeg også konkludere, at i kraft af at der ikke er en indsats for at få udviklet en overordnet strategi på området, er det en hindring for at udvikle den naturfaglige sprogdidaktik, samtidig med at der ifølge lærerne er for lidt tid til undervisning, og at mange lærere i faget ikke har en naturfaglig baggrund.

Opsummering

Opsummerende viser konklusionerne på ph.d.-projektet følgende forhold:

Elever giver tydeligt udtryk for et natursyn, der er præget af et subsistensforhold, der varierer efter kontekst. Uanset elevernes forskellige subsistensnatursyn efterspørger eleverne en naturfagsundervisning med en undersøgende tilgang, mens det, de ofte oplever, er en bogstyret undervisning.

Tildelt tid til undervisning udgør en potentiel barriere for, at lærerne kan gennemføre den undersøgende undervisning, eleverne efterspørger. Med baggrund i bl.a. læreres mødeaktiviteter og et mål om at fastholde lærere på et enkelt trin underprioriterer skolerne dermed tilsyneladende den faglige undervisning af eleverne.

De uafklarede forhold omkring det naturfaglige sprog i en grønlandsk sproglig kontekst er en udfordring. Lærerne anvender forskellige sprogstrategier for at imødegå de sproglige udfordringer.

Disse delkonklusioner, jeg har draget, bidrager til min besvarelse af det overordnede forskningsspørgsmål og formålet med ph.d.-projektet:

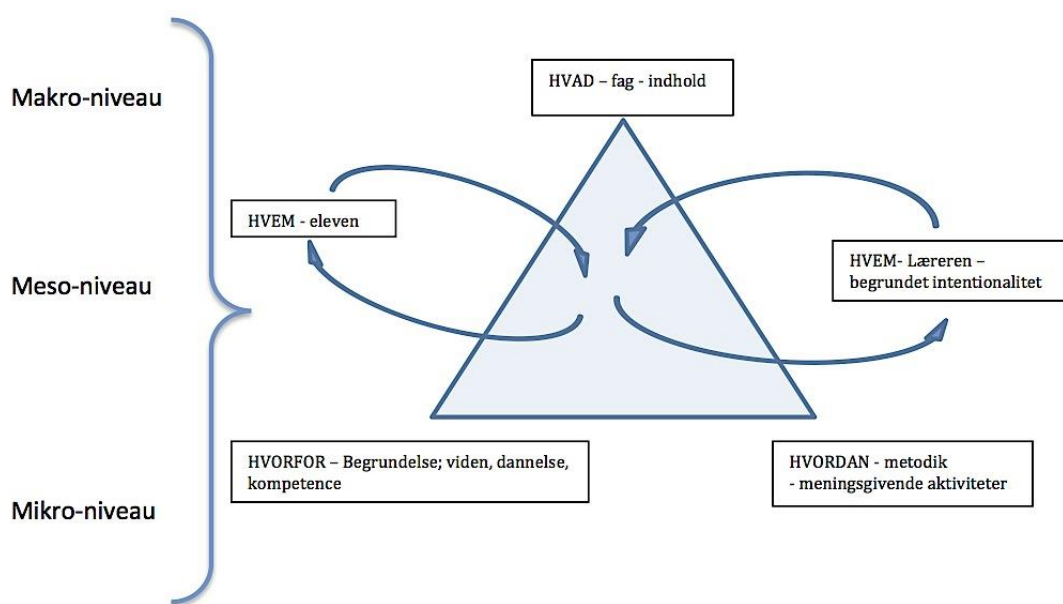
Hvordan får elevers natursyn betydning for naturfagsundervisningen?

For at forstå hvordan elevers natursyn får betydning for undervisningen, vender jeg i diskussionen og perspektiveringen tilbage til min definition af en fagdidaktisk model for naturfagsundervisningen.

Kapitel 10 Diskussion og perspektivering

I min indledende teoretiske definition af naturfagsdidaktik udvidede jeg den klassiske fagdidaktiske trekant med et refleksivt niveau. På baggrund af mit forskningsprojekt og konklusionerne herfra vil jeg udvide modellen yderligere.

Det sker i en erkendelse af, at en forudsætning for at gennemføre en naturfagsundervisning, der er meningsgivende for eleven og herunder inddrager elevernes natursyn, er et fokus på, hvad der med afsæt i Dolin (2005) kan beskrives som et makro-, meso- og mikroniveau i naturfagsundervisningen.



Figur 9: En udvidet model for naturfagsdidaktik

Dolin (2005) definerer tre uddannelsesniveauer til at kunne beskrive problematikker i naturfag. Et makroniveau, et mesoniveau og et mikroniveau. Makroniveauet er eksempelvis curriculum-udviklingen eller læreruddannelsen, der er tale om *intentioner* med faget. Mesoniveauet er eksempelvis den lokale skolekultur og det faglige naturfagsmiljø på den enkelte skole, det vil sige fagets *implementering*. Endelig er mikroniveauet eksempelvis elevernes holdningen til faget, forudsætninger mv. Der er tale om fagets *realisering* (p. 9).

Makroniveau

Ser man overordnet på de formelle rammer for naturfaget, er disse fastsat og defineret i læringsmålene for faget. Fund fra mine cross-case-analyser viser, at lærere i flere tilfælde ikke forstår, hvordan de skal anvendes, eller at de bliver set som et katalog af muligheder. Især bliver de metodiske læringsmål, der i formålet beskrives som det, der binder fagene sammen, og som de mål, der kan binde fagene op på inddragelse af et lokalt perspektiv, ikke inddraget aktivt og reflekteret.

Det er derfor nødvendigt med en diskussion af læringsmålenes rolle i den praktiske hverdag på skolerne. Er læringsmålene formuleret hensigtsmæssigt, og passer de til den virkelighed, de skal bruges i? Mine undersøgelser peger på, at læringsmålene i forhold til flere perspektiver bør

justeres. Læringsmålene og læreplanen beskriver herunder også på den ene side, at der er et uafklaret sprogproblem mellem grønlandsk, dansk og et naturvidenskabeligt sprog. På den anden side gives der ingen løsningsforslag til, *hvordan* den enkelte lærer realiserer det naturfaglige sprog produktivt. Mine analyser peger på, at lærerne anvender en række forskellige strategier for at imødegå en sproglig uafklarethed – men det synes at ske uden en sprogteoretisk bevidsthed. Ofte bliver lærernes strategier udmøntet i en receptiv strategi – det er enkeltstående begreber, der definerer elevernes udbytte. Lærernes receptive naturfaglige sprogforståelse kan på den ene side ses som problematisk, fordi de er fastholdt i et dilemma mellem grønlandsk eller dansk. På den anden side åbner det receptive for en produktiv sprogforståelse i et videreuddannelsesperspektiv og i læreruddannelsen.

I forhold til et sprogligt dilemma, der måske er særegent for Grønland, vender jeg kortvarigt tilbage til et fund fra elevers naturforståelse. Elever fra skolecase et og tre giver udtryk for, at de forstår *natur* som udtryk for noget, der er skabt – i en kristen mytologisk forståelse. Jeg foreslog en tolkning, der tager udgangspunkt i det grønlandske ord for natur – *pinngorititaq*, der etymologisk betyder 'det, der er skabt'. Begrebet bruges også i den grønlandske bibel. Naturfag på grønlandsk *pinngortitalerineq* får altså betydningen 'faget om det, der er skabt', hvilket kan få uheldige konnotationer ud fra, hvad fagets fagmål er.

Herudover synes læringsmålene uoverskuelige for lærerne, og flere lærere påpeger, at flere læringsmål synes fejlplacerede på eksempelvis mellemtrinnet, for eksempel målet om, at eleverne skal have kendskab til udvalgte grundstoffer på et niveau, der af lærerne bliver vurderet for højt for eleverne. Samtidig bliver der henvist til naturvidenskabens historie i en ren europæisk/dansk forskning, og den forskning, der har fundet sted i Grønland, udebliver; eksempel H.J. Rinks geologiske ekspeditioner af Grønland i 1800-tallet eller Alfred Wegeners isstudier på Indlandsisen i slutningen af 1920'erne. Herudover udebliver også den grønlandske indlandsis og havis som læringsmål. En til tider meningsløs læreplan bliver også beskrevet som et problem i eksempelvis arktisk Canada (Aikenhead, 1997; Cajate, 1999).

Med henblik på at ruste nuværende og kommende lærere til naturfagsundervisningen bør det i et langsigtet perspektiv diskuteres, hvordan der skabes et sæt læringsmål, som i højere grad er meningsfyldte og realiserbare for lærere såvel som elever.

Sluttelig vil det være gavnligt for naturfagsundervisningen, at der tages hånd om udvikling og strømning af det naturfaglige sprog, så det på længere sigt bliver lettere for lærere og elever at tale om det samme, uden unødige uoverensstemmelser, eksempelvis mellem lærebogssystemer og lærervejledninger.

Mesoniveau

Det er nødvendigt at diskutere, hvordan de tilstedeværende lærerkræfter udnyttes bedst muligt. De naturfagligt uddannede lærere skal kunne gøre brug af deres viden og ekspertise, til gavn for så mange elever som muligt.

Mine observationer af enkeltstående lektioner på skolecase et og to afslørede, at noget af undervisningen bliver varetaget af lærere med linjefag i andre fag, eller lærere uden en læreruddannelse. Samtidig er der lærere med den nødvendige faglige kapacitet, der ikke får mulighed for at undervise i faget, fordi vedkommende er placeret på et andet trin. Samme resultat pegede analysen af det landsdækkende spørgeskema på. Hvis lærere underviser i fag, de ikke har linjefagskompetence i (pga. dårlig planlægning), risikerer man en situation, hvor de

oplever skolen som en barriere for udvikling af faget (Sølberg, 2006). Hertil tyder mine fund også på, at eleverne får færre muligheder for en undervisning, hvor de oplever at lære.

Derfor vil det være hensigtsmæssigt at se på, om der kan skabes bedre rammer for dette, eksempelvis ved at overveje, om den nuværende fordeling af lærere på forskellige trin i nogle tilfælde er u hensigtsmæssig for den optimale udnyttelse af de faglige kompetencer. Argumenter for trindeling er eksempelvis, at undervisning på tværs af trinnene giver højere mødeaktivitet, eller er økonomisk mere byrdefuldt, men det er også nødvendigt at diskutere åbent, at det også får langsigtede økonomiske såvel som samfundsmæssige konsekvenser, hvis den uddannede biologilærer ender med at undervise i fag, læreren ikke er uddannet til på ét trin, mens biologiundervisningen samtidig varetages af en lærer uden denne fagspecialisering på et andet trin. Set fra det perspektiv, at eleven har krav på en velkvalificeret undervisning (i alle fag), er det problematisk, at skoler tilsyneladende ikke prioriterer, at uddannede lærere i naturfag rent faktisk underviser i naturfagene. Herudover betyder det også, at skolerne ikke opfylder folkeskolelovens § 18, hvor det hedder at

“Undervisningens tilrettelæggelse, herunder valg af undervisnings og arbejdsformer, metoder, undervisningsmaterialer og stofudvælgelse, skal i alle fag leve op til folkeskolens formål, formålene for de enkelte trin, formålene for de enkelte fag og fagområder og læreplanernes angivelser af læringsmål. Undervisningen skal varieres, så den svarer til den enkelte elevs behov og forudsætninger.”
(Grønlands Selvstyre, 2012, § 18)

En del af planlægningen bør også tage højde for at ruste timelærere bedre til at arbejde undersøgende, når de varetager naturfagsundervisningen. Eksempelvis pegede case et på, at skolen ikke har givet vikaren (langtidsvikar) et minimum af didaktiske redskaber, såsom en introduktion til læringsmål og til faglokalet.

Som minimum bør timelærere, der varetager et længere forløb, gøres bekendt med, hvilke rammer lovgivningen sætter for faget, og hvad der kendetegner faget. At der ikke er overensstemmelse mellem et undervisningsbehov og lærertilgængelighed, er dog også et hverdagsvilkår i såvel Arktisk Canada (Kitchenham & Chasteneuf, 2010) som i Danmark (Sørensen et al., 2005).

Planlægning af undervisningstiden og udnyttelse af skolernes rum til undervisningen har også indflydelse på lærernes mulighed for at tilrettelægge den undersøgende, eksperimenterende undervisning, som er fastsat i læringsmålene, og som eleverne ønsker.

Den undervisning, som mange elever efterspørger, altså en undervisning der både foregår udendørs, og som er undersøgende i karakter, giver især uddannede lærere udtryk for ikke kan lade sig gøre på grund af for lidt tid (1-2 lektioner pr. uge). Skolesystemets øverste kommunale niveau, der tildeler tid (lønkroner) til skolerne, benytter en fordelingsmodel en tidligere skolelov. Der er med andre ord ikke taget højde for, at de nuværende læringsmål (2003) indeholder en lang række metodiske læringsmål, som det reelt ikke er muligt at undervise i på den tid, der er tildelt – ifølge lærerne. Herudover har undervisningen i naturfag på skolecase et og to i længere perioder været flyttet fra naturfagslokalet til elevernes stamklasser på grund af bl.a. en øget tilstrømning af elever.

I det forhold bør det overvejes, om naturfagslokalernes brug til andre undervisningsaktiviteter på grund af pladmangel på længere sigt er hensigtsmæssig.

I et langsigtet perspektiv er det nødvendigt at rette blikket mod de naturfaglige linjefag på læreruddannelsen. I forhold til de udfordringer, der tydeligvis er på skolerne med et sprogperspektiv på naturfagsundervisning, bør der på kort sigt gennemføres sprogkurser, der retter opmærksomheden på et produktivt sprogsyn, bl.a. for også at give timelærere og lærere uden en naturfaglig baggrund nogle grundlæggende sprogdidaktiske kompetencer.

Mikroniveau

Mine konklusioner viser først og fremmest, at der er behov for et større fokus på, hvordan og om elevernes natursyn skal indgå i den daglige undervisning.

Eleverne i mit projekt, med de forbehold der naturligvis bør tages for, at min undersøgelse ikke kan være repræsentativ for alle elever i hele Grønland, giver udtryk for forskellige natursyn. Der er således ikke tale om ét fælles natursyn for alle elever. Nogle elever giver udtryk for et subsistensnatursyn, som de tillægger stor værdi, men som kun sporadisk inddrages eller anerkendes i undervisningen. Dette kan tolkes som problematisk, først og fremmest fordi et hovedformål med undervisningen generelt i folkeskolen er, at den ”*skal variere, så den svarer til den enkelte elevs behov og forudsætninger*” (Grønlands Selvstyre, 2012, § 18). Heroverfor kan det aktive fravalg i skolecase to af at inddrage elevers mulige subsistenssyn på natur ses som et udtryk for at elever skal forberedes til et uddannelsessystem der er præget af naturvidenskab. Skolens opgave kan så beskrives som pegende væk fra et traditionelt fangstsamfund, hvilket står i skærende kontrast til 1980’ernes læseplaner for bl.a. jagtvåbenlære og fiskeri. Uanset hvilket natursyn eleverne giver udtryk for, giver flere elever i øvrigt udtryk for, at den naturviden, de ’får’ i skolen, ikke kan bruges til noget i naturen.

Derudover giver alle eleverne udtryk for, at den skoleverden, de oplever, i høj grad repræsenterer en stillesiddende undervisning, der foregår indendørs, og hvor de ofte oplever at ’bøger’ spiller en stor rolle i undervisningen. Det naturfaglige ideal, som blandt andet foreskriver at arbejde undersøgende og eksperimenterende (Busch & Troelsen, 2003; Kruse, 2013; Rocard, et. al, 2007), er ikke i konflikt med, hvad eleverne oplever som god undervisning – faktisk giver de uanset natur- og verdenssyn udtryk for, at de oplever undersøgelser og eksperimenter, gerne udendørs, som både sjove og lærerige.

Den afsluttende diskussion og perspektivering ser på konklusionernes betydning i forhold til anden forskning på området og et grundlæggende syn på, hvordan eleven bliver hørt i undervisningen.

Teoriudvikling

Mine konklusioner er på nogle områder i overensstemmelse med konklusioner draget i øvrig forskning på området. Men der er også områder, hvor min forskning går på tværs af teoretiske retninger og åbner for en diskussion af, om der er behov for teoriudvikling på området. Hidtidig forskning på området, primært fra arktisk Canada, beskriver en ontologisk konflikt i undervisningen. Elevernes natursyn og verdenssyn bliver set som værende i konflikt med det naturvidenskabelige ideal, som skolen forsøger at undervise ud fra, og dette beskrives som en barriere for elevernes indlæring. Et væsentligt fundament for den diskurs, der træder frem her,

synes at være baseret på spekulationer eller på teoretiske antagelser, og kun enkelte studier synes at være empirisk baserede (Bourque, Bouchamma, & Larose, 2010; Higgins, 2011).

Der synes således at være behov for yderligere forskning på området, som kan udvide et teoretisk felt, som synes låst fast i et blik på naturfagsundervisningen i arktiske områder, der tager dette ontologiske sammenstød som en selvfølge (Aikenhead & Elliott, 2010). En væsentlig konklusion på mit projekt er, at elevernes syn på natur ikke af eleverne bliver set som en barriere for et naturfagligt indhold. På baggrund heraf finder jeg det væsentligt at rykke ved forestillingen om et ontologisk og epistemologisk sammenstød og i stedet tage empirisk udgangspunkt i elevernes syn på natur og naturfag, ud fra et didaktisk perspektiv om at skabe mening for eleverne.

Sluttelig peger mine konklusioner på, at det også er nødvendigt at have en normativ diskussion om, hvordan man i naturfagsundervisning – lige fra de øverste organer, som sætter de formelle rammer for undervisningen, til den enkelte lærer, som møder eleverne i hverdagen – i højere grad sætter elevens rettigheder i fokus. Eleverne har både en naturviden, som bør anerkendes, og en mening om, hvad der er god naturfagsundervisning, som bør høres. Det er derfor, såvel på kort som på langt sigt nødvendigt at diskutere og arbejde hen imod, at det, der giver mening for eleven, skal være en del af naturfagets ”hvordan”, og især ”hvorfor”.

Kapitel 11 Litteraturliste

- Aikenhead, G. (2001). Integrating Western and Aboriginal sciences: Cross-cultural science teaching. *Research in Science Education*, 31(3), 337–355.
- Aikenhead, G., & Elliott, D. (2010). An emerging decolonizing science education in Canada. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 321 – 338.
- Aikenhead, G., & Michell, H. (2011). *Bridging Cultures - Indigenous and Scientific ways of knowing nature* (1. ed.). Toronto: Pearson, Canada.
- Aikenhead, G. (1996). Science education: Border crossing into the subculture of science. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057269608560077>
- Aikenhead, G. (1997). Toward a First Nations cross-cultural science and technology curriculum. *Science Education*, 81(2), 217–238.
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science Education for everyday life - Evidence based practice*.
- Aikenhead, G. S., & Jegede, O. J. (1999). Cross-cultural science education: A cognitive explanation of a cultural phenomenon. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(3), 269–287.
- Aikenhead, G. S., & Ogawa, M. (2007). Indigenous knowledge and science revisited. *Cultural Studies of Science Education*, 2(3), 539–620.
- Albrechtsen, T. R. S. (2009). Interessebegrebet i ROSE-Undersøgelsen. *MONA*, (3), 7–20.
- Allerup, P., Karlsen, E. J., Therkelsen, E., & Petersen, C. (2015). *Analyser og resultater af Trintest 2014 i den grønlandske folkeskole (Analyse)* (p. 84). Nuuk: Inerisaavik.
- Andersen, A. M., Breiting, S., Busch, H., Hyllested, T., Nielsen, K., Sølberg, J., ... Østergaard, L. D. (2004). Naturfagsdidaktik som områdedidaktik. In *Didaktik på kryds og tværs* (1st ed., Vols. 1–1, pp. 121–164). Danish University of Education Press.
- Andersen, M. K. (2015, 19. juni). Revolution - viden! *Weekendavisen*, p. 1.
- Andersen, N. B. (1998). En behavioristisk og adfærdsmodificerende pædagogik. In *Pædagogiske teorier* (p. 248). Billesø & Baltzer.
- Angmarlik, P. (1999). I never say what I have heard, I only tell what I have experienced, because I do not want to lie'. In *In the words of elders: aboriginal cultures in transition* (pp. 273–286). University of Toronto.
- Angrosino, M. (2007). *Doing Ethnographic and Observational Research*.
- Annells, M. (1996). Hermeneutic phenomenology: philosophical perspectives and current use in nursing research. *Journal of Advanced Nursing*, 23, 705–713.

- Ausubel, D. (2012). Læringstyper og meningsfuld læring - et kognitivt perspektiv. In *49 tekster om læring* (1st ed., Vols. 1-1, p. 630). Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2. ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Baldauf, R. B. (2006). Rearticulating the Case for Micro Language Planning in a Language Ecology Context. *Current Issues In Language Planning*, 7(2 & 3), 147-170.
- Barrow, L. (2006). A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 265-278.
- Barton, B. (2009). *The Language of Mathematics* (1st ed.). Springer.
- Battiste, M. (2000). Paradigmatic Thought in Eurocentric Science. In *Protecting Indigenous knowledge and heritage: A global challenge*.
- Bauer, H. H. (1992). *Scientific Literacy and the myth of the scientific method* (1. ed.). Chicago: University of Illinois Press.
- Benjamin, A., & Crow, J. T. (2012). *Vocabulary at the Core: Teaching the Common Core Standards* (Vols. 1-1). New York: Eye on Education. Retrieved from <https://www.visualthesaurus.com/cm/booknook/receptive-vs-productive-vocabulary/>
- Benson, G. (2001). Science Education from a Social Constructivist Position: A worldview. *Studies in Philosophy and Education*, 20, 443-452.
- Berger, P. (2008). *Inuit visions for schooling in one Nunavut community* (Ph.D.). Lakehead University, Thunder Bay.
- Berger, P. (2009). Inuit language, culture, and parental engagement in schooling in one Nunavut community. *Canadian Journal of Native Education*, 32(1), 73-92.
- Bernardo, A., Limjap, A., Prudente, M., & Roleda, L. (2008). Students' Perceptions of Science Classes in the Philippines. *Asia Pacific Education Review*, 9(3), 285-295.
- Bernard, L. L. (1942). The Significance of Comte. *Social Forces*, (8), 8-14.
- Bevins, S., Brodie, M., & Brodie, E. (2005). A Study of UK secondary school students' perceptions of science and engineering (p. 17). Presented at the European Educational Research Association Annual Conference, Dublin.
- Bisgaard, N. J. (1998). *Pædagogiske teorier* (3. ed.). Billesø & Baltzer.
- Bjerregaard, P., & Aidt, E. (2010). *Levevilkår, livsstil og helbred. Befolkningsundersøgelsen i Grønland 2005-2009*. Statens Institut for Folkesundhed, Grønlands Selvstyre.

- Blank, R. (2013). Science Instructional Time is Declining in Elementary Schools; what are the Implications for Students achievement and Closing the Gap. *Science Education*, 830–847.
- Bonnett, M. (2004a). Lost in Space? Education and the concept of Nature. *Studies in Philosophy and Education*, (23), 117–130.
- Bonnett, M. (2004b). *Retrieving Nature - Education for a Post-Humanistic Age* (1. udgave). England: Blackwell publishing.
- Bourque, J., Bouchamma, Y., & Larose, F. (2010). Aboriginal Students' Achievement in Science Education: The Effect of Teaching Methods. *Alberta Journal of Educational Research*, 56(1). Retrieved from <http://ajer.synergiesprairies.ca/ajer/index.php/ajer/article/viewArticle/793>
- Bradbury-Jones, C., Sambrook, S., & Irvine, F. (2009). The phenomenological focusgroup: an oxymoron? *Journal of Advanced Nursing*, 63(3), 663–671.
- Bradley, D. (2013). Science of Language Policy and Planning. In *The Encyclopedia of Applied Linguistics* (p. 3). Blackwell publishing.
- Bravo, M. A., Cervetti, G. N., Hiebert, E. H., & Pearson, D. P. (2008). From Passive to Active control of science vocabulary. In *The 56th Yearbook of the National Reading Conference* (pp. 122–135). Chicago.
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2010). *Kvalitative Metoder* (1st ed.). Hans Reitzels forlag.
- Brochmann, H. (2015). *Grønlands Folkeskole - 2015* (p. 149). Danmark: Danmarks Evalueringsinstitut.
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods* (4th ed.). Oxford University Press.
- Busch, H., & Troelsen, R. (2003). Inspiration til fremtidens naturfaglige uddannelser - Naturfagsdidaktisk ouverture. Begreber og udviklingstendenser. Undervisningsministeriet. Retrieved from <http://pub.uvm.dk/2003/naturfag2/html/chapter02.htm>
- Cajate, G. A. (1999). *Igniting the sparkle: An Indigenous Science Education Model* (1st ed., Vols. 1–1). USA: Kivaki Press.
- Caspersen, S. (2012). Interesseudvikling gennem Nørddagsprojekt. *MONA*, (2), 7–22.
- Castagno, A., & Brayboy, B. (2008). Culturally Responsive Schooling for Indigenous Youth: A Review of the Literature. *Review of Educational Research*, 2008(4), 941–993.
- Christensen, E., Kristensen, L., & Baviskar, S. (2008). *Børn i Grønland - en kortlægning af 0-14 årige børns trivsel* (p. 148). København.

- Christensen, S. (2012). Forfædrenes land som pædagogisk ressource. In *Social Pædagogik i Grønland* (pp. 98 – 117). Roskilde Universitets Forlag.
- Costa, V. (1995). When Science is “another world.” *Science Education*, 313 – 333.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & research design - Choosing Among Five Approaches* (3. ed.). SAGE.
- Curtis, T., Larsen, H., Helweg-Larsen, K., Pedersen, C., Olesen, I., Sørensen, K., ... Bjerregaard, P. (2006). *Unge trivsel i Grønland 2004* (p. 121). Nuuk.
- Daes, E.-I. (1994). Protection of the heritage of indigenous peoples. United Nations.
- Darnell, F., & Höem, A. (1996). *Taken to Extremes*. Scandinavian University Press.
- DeBoer, G., E. (2000). Scientific Literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582–601.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). *The SAGE Handbook of Qualitative Research* (4th ed.). SAGE.
- Dewey, J. (1910). Science as Subject-Matter and as Method. *Science*, 31(787), 121–126.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and Education* (1st ed.). Simon & Brown.
- Dewey, J. (1929). *Experience and Nature* (1. ed., Vols. 1–1).
- Dewey, J. (1938). *Erfaring og opdragelse*. København.
- Dewey, J. (2008). Naturvidenskab som stofområde og som metode. *MONA*, (1), 61–69.
- Dickenson, E. (2013). The Misdiagnosis: Rethinking “Nature-deficit Disorder.” *Environmental Communication*, 1–21.
- Dohn, N. B. (2007). Elevers interesser i naturfag - et didaktisk perspektiv. *MONA*, (3), 7–24.
- Dohn, N. B. (2014). Naturfagsmaraton: et (interesseskabende?) forløb i natur/teknik. *MONA*, (2).
- Dolin, J. (2001). Konstruktivismen - enhed og mangfoldighed. Undervisningsministeriet.
- Dolin, J. (2005). Naturfagsdidaktiske problematikker. *MONA*, (1), 7–23.
- Dorais, L.-J., & Sammons, S. (2002). *Language in Nunavut: Discourse and Identity in the Baffin Region*. Iqaluit: Nunavut Arctic College.
- Dorph, S. (2010). Undersøgelse af linjefag og faglig udvikling. *Ilinniartitsisaq*, 40.

- Dragsted, S., Horn, F., & Sørensen, H. (2003). *Kortlægning af læreres kompetenceudvikling og efteruddannelsesbehov i natur/teknik*. Danmarks Pædagogiske Universitet.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5–12.
- Egelund, N., & Hulvei, P. (2002). *Folkeskoleelevers holdninger til naturfag og teknik* (p. 140). København: Danmarks Pædagogiske Universitet.
- Ellen, R. F. (1996). The cognitive geometry of nature. In *Nature and Society - Anthropological perspectives* (1st ed., pp. 103–123). Routledge.
- Fleischer, K. (2000). *På vej til Atuarfitsialak* (p. 35). Inerisaavik/Pilersuiffik.
- Flensted-Jensen, E., Hanghøj, P., & Thomsen, P. (1999). *Vi og vores omverden*. Gyldendal.
- Flora, J. (2007). Tilknytning og Selvstændighed - unges fravalg af uddannelse. In *Børn og unge i Grønland - en antologi*.
- Frandsen, N. H. (2010). *Nordgrønland 1790-1796 - Inspektør B. J. Schultz' indberetninger til direktionen for Kongelige grønlandske handel*. Selskabet for Udgivelse af Kilder til Dansk Historie.
- Frisdahl, K. (2014). *Inquiry Based Science Education - IBSE; Termer, metoder, tankegange og erfaringer. Undersøgelser baseret undervisning i naturfag og matematik* (p. 135). København: Institut for naturfagernes Didaktik.
- Frølund, S. (2004). Natur og dannelse. In *Pædagogikkens filosofi - tanker om menneskets frembringelse* (pp. 74–91). Roskilde Universitetes Forlag.
- Gearheard, S. F., Holm, L. K., Huntingdon, H., Leavitt, J. M., Mahoney, A. R., Opie, M., ... Sanguya, J. (2013). *The meaning of Ice - people and sea-ice in three Arctic Communities* (1st ed., Vols. 1–1). International Polar Institute Press.
- Giroux, H. (2005). *Border Crossings - Cultural Workers and the politics of Education* (2. udgave).
- Gjerløff, A. K., & Jacobsen, A. F. (2013). *Da skolen blev sat i system 1850-1920* (1st ed., Vols. 1–5). Aarhus Universitets Forlag.
- Glaserfeld, E. von. (1998). Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching. In *Constructivism in Science Education* (pp. 11–30). Kluwer Academic Publishers.
- Glen, N. J., & Dotger, S. (2009). Elementary Teachers' Use of Language to Label and Interpret Science Concepts. *Journal of Elementary Science Education*, 21(4), 71–83.
- Gold, R. (1958). Roles in sociological field observation. *Social Forces*, 36(3), 217–223.

- Grenier, L. (1997). *Working with indigenous knowledge* (Vols. 1–1). Ottawa: IDRC Books.
- Grønlands Hjemmestyre (1979). Landstingsforordning om folkeskolen, 1979.
- Grønlands Hjemmestyre (1990). Landstingsforordning nr. 10 af 25. oktober 1990 om folkeskolen.
- Grønlands Hjemmestyre (1997). Landstingsforordning om folkeskolen, 1997.
- Grønlands Hjemmestyre. (2001). Bemærkninger til udkast til Landstingsforordning af 2001 om folkeskolen. Hentet fra http://lovgivning.gl/~media/lovfiler/2002/forarbejder/ltf_nr_8-2002_bemaerk_dk.ashx
- Grønlands Hjemmestyre (2002). Landstingsforordning om folkeskolen, 2002.
- Grønlands Hjemmestyre (2003). Hjemmestyrets bekendtgørelse nr. 16 af 24. juni 2003 om trinmål samt fagmål og læringsmål for folkeskolens fag og fagområder.
- Grønlands Hjemmestyre, (2009a). Hjemmestyrets bekendtgørelse nr. 2 af 9. januar 2009 om evaluering og dokumentation i folkeskolen .
- Grønlands Hjemmestyre, (2009b). Hjemmestyrets bekendtgørelse om den afsluttende evaluering.
- Grønlands Selvstyre. (2012). Inatsisartutlov nr. 15 af 3. december 2012 om folkeskolen.
- Grønnev, B. (2003). Peary Land og den grønlandske forhistorie. In *Peary Land - At tænke sig til Peary Land og komme der* (1st ed., pp. 143–146).
- Gulløv, E., & Højlund, S. (2010). *Feltarbejde blandt børn*. Gyldendal.
- Gulløv, H. C., Andreasen, C., Grønnev, B., Jensen, J. F., Appelt, M., Arneborg, J., & Berglund, J. (2005). *Grønlands forhistorie* (1st ed., Vols. 1–1). Gyldendal.
- Harlan, W. (2011). Udvikling og evaluering af undersøgelsesbaseret undervisning. *MONA*, (3), 46–70.
- Harlan, W., Guldager, I., & Auning, C. (2012). *Inquiry i naturfagsundervisningen - Implementering af en IBSME tilgang til undervisning*. (p. 23). UCsyd.
- Hatcher, A., Bartlett, C., Marshall, A., & Marshall, M. (2009). Two Eyed Seeing in the Classroom Environment; Concepts, Approaches, and Challenges. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 9(3), 141–153.
- Haverkort, B., & Rejntjes, C. (2010). Diversities of Worldviews, Knowledge Communities and Sciences: and the challenges of its co-evolution. In *Traditional Knowledge in Policy and Practice: Approaches to Development and Human Well-being* (p. 373). United Nations

- University Press. Retrieved from <http://unu.edu/publications/books/traditional-knowledge-in-policy-and-practice-approaches-to-development-and-human-well-being.html#overview>
- Henriksen, H., & Both, E. (2012). *Kosmos - Fysik og Kemi*. Gyldendal Uddannelse.
- Higgins, M. (2011). Finding Points of Resonance: Nunavut Students' Perceptions of Science. *IN Education*, 17(17 - 37).
- Hindby, L. (2004). *Atuarfitsialak – fra idé til virkelighed? En insider beretning om en grønlandsk folkeskolereform* (Master). Ålborg.
- Hjarsen, T. (2008). *Nunarsuaq avatitsinniitaaq / Verden omkring os* (1st ed., Vols. 1–1). Nuuk: Ilinniussiorfik.
- Hodson, D. (2008). Et kritisk blik på praktisk arbejde i naturfagene. *MONA*, (3), 7–20.
- Holden, J. (2008). *An Introduction to Physical Geography and the Environment* (2. ed.). Essex: Pearson Education Limited.
- Holten-Andersen, J., Pedersen, T. N., Stensen Christensen, H., & Manninen, H. (2000). *Dansk Naturpolitik I bæredygtighedsperspektiv* (No. 2) (p. 236). Naturrådet.
- ICSU. (2011). *Report of the ICSU Ad-hoc Review Panel on Science Education* (p. 42). Paris: International Council for Science. Retrieved from <http://www.icsu.org/publications/reports-and-reviews/report-of-the-icsu-ad-hoc-review-panel-on-science-education/Report%20on%20Science%20Education%20final%20pdf.pdf>
- Ilinniarfissuaq. (2009, 2012). Studieordning.
- Illeris, K., red. (2012). *49 tekster om læring* (1st ed., Vols. 1–1). Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Inatsisartut. (2010) Inatsisartutlov nr. 7 af 19. maj, 2010 om sprogpolitik .
- Inerisaavik. (2000). *Statusrapport for folkeskolen* (p. 105). Nuuk: Inerisaavik.
- Inerisaavik. (2006). *Vejledning om Hjemmestyrets bekendtgørelse nr. 3, af 27. januar 2006 om evaluering og dokumentation i folkeskolen* (p. 15).
- Inerisaavik. (2011). *Folkeskolen i Grønland 2010-2011* (p. 100). Nuuk. Retrieved from <http://www.inerisaavik.gl/publikationer/rapporter/folkeskolen-i-groenland/>
- Inerisaavik. (2014a). *Folkeskolen 2013-2014* (p. 109). Nuuk.
- Inerisaavik. (2014b). *Folkeskolens afsluttende evaluering i Dansk* (p. 22). Nuuk: Inerisaavik.
- Inerisaavik. (2014c). *Folkeskolens afsluttende evaluering i naturfag* (p. 13). Nuuk: Inerisaavik.

- Inerisaavik. (2014d). *Folkeskolens afsluttende prøve i Grønlandsk* (p. 14). Nuuk: Inerisaavik.
- Inerisaavik. (2015). *Folkeskolen i Grønland 2014-2015* (p. 64). Nuuk: Inerisaavik.
- Ingold, T. (2011). Hunting, gathering and perceiving. In *The perception of the environment - essays on livelihood, dwelling and skill* (pp. 40 – 60).
- Jamison, A., Christensen, S. H., & Botin, L. (2011). *A Hybrid Imagination; Science Technology in Cultural Perspective*. Aalborg University: Morgan & Claypool.
- Kampmann, T. (1995). Grønlands læreruddannelse - i dansk perspektiv fra 1925 til omkring 1990. In *Festskrift i anledning af Iliniarfissuaqs 150-års jubilæum* (Vols. 1–1, p. 468). Nuuk: Iliniarfissuaq/Atuakkiorfik.
- Kapborg, I., & Berterö, C. (2002). Using an interpreter in qualitative interviews: does it threaten validity. *Nursing Inquiry*, 9(1), 52–56.
- Kawagley, O., Norris-Tull, D., & Norris-Tull, R. A. (1998). The Indigenous Worldview of Yupiaq Culture: Its Scientific Nature and Relevance to the Practice and Teaching of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 1998(2), 133–144.
- KIIP/Inerisaavik. (2003). *Læreplan for Naturfag, trin 2*. Nuuk.
- KIIP/Inerisaavik. (2004). *Læreplan for Naturfag, trin 3*. Nuuk.
- KIIP. (1998). *Med Børn skal Land Bygges*.
- Kim, E.-J. A., & Dionne, L. (2014). Traditional Ecological Knowledge in Science Education and Its integration in Grades 7 and 8 Canadian Science Curriculum Documents. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 311–329.
- Kind, P. M. (2003). Praktisk arbeid og naturvitenskabelig allmenndannelse - Perspektiver, Forskning, Utvikling. In *Naturfag-Didaktikk* (1st ed., p. 479). Gyldendal Norsk Forlag.
- Kitchenham, A., & Chasteneuf, C. (2010). Teacher Supply and Demand: Issues on Northern Canada. *Canadian Journal of Education* 33, 4 (2010), 869–896.
- Krupnik, I., Aporta, C., Gearheard, S., Laidler, G., & Holm, L. (2010). *SIKU: Knowing Our Ice - Documenting Inuit Sea-Ice Knowledge and Use* (1st ed., Vols. 1–1). Springer.
- Krupnik, I., & Jolly, D. (2002). *The Earth is Faster Now: Indigenous Observations of Arctic Environmental Change* (1st ed.). Fairbanks: Arcus.
- Kruse, S. (2002). *Naturoplevelsernes didaktik* (Ph.D.). Danmarks Pædagogiske Universitet, København.
- Kruse, S. (2013). Hvor effektive er undersøgelsesbaserede strategier i naturfagsundervisningen? *MONA*, (2), 24 – 48.

- Kultur- og undervisningsdirektoratet. (1985). Bestemmelser og vejledende læreplan for faget Fangerlære.
- Kultur- og undervisningsdirektoratet. (1987a). Bestemmelser og vejledende læseplan for faget Jagtvåbenlære.
- Kultur- og undervisningsdirektoratet. (1987b). Bestemmelser og vejledende læseplan for faget Biologi.
- Kultur- og undervisningsdirektoratet, a. (1987). Bestemmelser og vejledende læseplan for faget Geografi.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2008). *Interview - Introduktion til et håndværk* (2 .udgave). Hans Reitzels forlag.
- Lane, P., Bopp, J., & Bopp, M. (2003). *Aboriginal domestic violence in Canada*. Ottawa: Aboriginal Healing Foundation.
- Larson, J. (1995). Fatima's Rules and Other Elements of an Unintended Chemistry Curriculum. Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.
- Latour, B. (1987). *Science In Action*. Harvard University Press
- Laursen, H. P. (2006). Den sproglige dimension i naturfagsundervisningen. *MONA*, 2006(2), 27–46.
- Lave, J. (2009). Situeret læring og praksis i forandring. *Nordiske Udkast*, 2009, 9–18.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). Situeret Læring - Legitim Perifer Deltagelse. In *49 tekster om læring* (Vol. 2012, p. 248). Samfundslitteratur.
- Laverty, S. M. (2003). Hermeneutic Phenomenology and Phenomenology: a comparison of historical and methodological considerations. *International Journal of Qualitative Methods*, 2(3).
- Lavy, V. (2010). Do differences in School's Instruction Time Explain International Achievement Gaps? Evidence from Developed and Developing Countries.
- Lemke, J. (1990). *Talking Science* (1. ed.). Ablex Publishing Company.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking Science - Language, Learning and Values* (1 st, Vols. 1–1). USA: ABLEX Publishing.
- Lewthwaite, B., & McMillan, B. (2007). Combining the views of both worlds: Perceived constraints and contributors to achieving aspirations for science education in Qikiqtani. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 7(4), 355–376.

- Lewthwaite, B., & McMillan, B. (2010). "She Can Bother Me, and Thats Because She Cares": What Inuit Students Say About Teaching and Their Learning. *Canadian Journal of Education* 33, 1 (2010), 140–175.
- Lewthwaite, B., McMillan, B., Renoud, R., Hainnu, R., & MacDonald, C. (2010). Combining the views of "both worlds": science education in Nunavut. *Canadian Journal of Educational Administration and Policy*, (98), 1–71.
- Lipka, J. (1991). Toward a Culturally Based Pedagogy: A Case Study of One Yup'ik Eskimo Teacher. *Anthropology & Education Quarterly*, 22(3), 203–223.
- Lipka, J. (1994). Whose school is it. *Peabody Journal of Education*, 69(2), 71–93.
- Lipka, J., Hogan, M. P., Webster, J. P., Yanez, E., Adams, B., Clark, S., & Lacy, D. (2005). Math in a Cultural Context: Two Case Studies of a Successful Culturally Based Math Project. *Anthropology & Education Quarterly*, 36(4), 367–385.
- Louv, R. (2005). *Last child in the woods - saving our children from nature deficit disorder* (1st ed., Vols. 1–1). Algonquin Books.
- Lundsteen. (1951). Skole- og undervisningsplan. Skoledirektionen i Grønland.
- Lütken, H., & Sønderup, A. (2007). *Ny Prisma*. Malling Beck.
- Majgaard, G., Hansen, J. J., Bertel, L., & Pagh, A. (2014). Fra digitalt design til fysisk udtryk – anvendelse af 3-d-printere og NAO-robotter i folkeskolen. *MONA*, (4).
- Matthews, M. R. (1998). *Constructivism in science education* (1. ed.). Kluwer Academic Publishers.
- Millar, R., & Osborne, J. (1998). *Beyond 2000 - Science Education for the future - a report with ten recommendations* (p. 36). London: King's College.
- Milton, K. (1998). Nature and the environment in indigenous and traditional cultures. In *Spirit of the environment - Religion, value and environmental concern* (1. ed., pp. 86–99). Routledge.
- Mogensen, F., & Schnack, K. (2010). The action competence approach and the "new" discourses of education for sustainable development, competence and quality criteria. *Environmental Education Research*, 16(1), 59–74.
- Moschkowich, J. (2002). A Situated and Sociocultural Perspective on Bilingual Mathematics Learners. *Athematical Thinking and Learning*, 4(2&3), 189–212.
- Nielsen, B. L. (2012). Naturfagslæreres konstruktion af forståelse og for tolkning af erfaring i den første praksis. *MONA*, (2), 37–54.

- Novak, J. D., & Canas, A. J. (2006, 2008). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. Retrieved from <http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>
- Nuttall, M. (1992a). *Arctic Homeland*. Toronto University
- OECD. (2008). *Encouraging student interest in science and technology studies* (p. 134).
- Oosten, J., & Laugrand, F. (2002). Introduktion. In *Inuit Perspectives on the 20th century - Inuit Qaujimagatuqangit: Shamanism and reintegrating wrongdoers into the community* (pp. 1–22). Iqaluit: Nunavut Arctic College.
- Oqaasileriffik. (n.d.). Oqaasiliortut - Grønlands Sprognævn. Retrieved from <http://www.oqaasileriffik.gl/da/oqaasileriffik/oqaasiliortutgroenlandssproгнаevn>
- Osborne, J., & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role of science curriculum: A focus group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441–467.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. London: The Nuffield Foundation. Retrieved from <http://www.fisica.unina.it/traces/attachments/article/149/Nuffield-Foundation-Osborne-Dillon-Science-Education-in-Europe.pdf>
- Oxford, R. A. (2003). Language learning styles and strategies. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 41(4), 271–278.
- Paulsen, A. (2006). Naturfag i skolen i et kritisk demokratisk dannelseperspektiv. *Nordina*, 2006, 69–84.
- Perry, K. A. (2012). *Trust Matters in Ethnography*. Roskilde University College.
- Petersen, M. R., Kragelund, A. V., Elkjær, K., & Poulsen, Mikkel. (2014). Faglig læring i uformelle læringsmiljøer - et praksiseksempel på spil som læringskontekst. *MONA*, (3).
- Petersen, R. (2003). *Settlements, Kinship and Hunting Grounds in Traditional Greenland* (1. ed.). Danish Polar Center.
- Piaget, J. (2012). Ligevægtbegrebets rolle i psykologien. In *49 tekster om læring* (1st ed., p. 630). Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Pilersuiffik. (1987). *Folkeskolen 1985-1986* (p. 83). Nuuk.
- Poort, L. (2007). *The Impact of Climate Change on Education and Society in Greenland* (Kand. speciale). Ilisimatusarfik.
- Poort, L., Lohmann, B., & Fleischer, A. (2011). NIVI - en undersøgelse af naturfagene. *PI - Information*.

- Poppel, B. (2015). *SLiCA: Arctic living conditions - Living conditions and quality of life among Inuit, Sami and indigenous peoples of Chukotka and the Kola Peninsula* (1st ed.). Nordisk Ministerråd.
- Poppel, B., Kruse, J., Duhaime, G., & Abryutina, L. (2007). Survey of Living conditions in the Arctic. International Polar Year. (<http://www.arcticlivingconditions.org/>)
- Popper, K. (2002). *The Logic of Scientific Discovery* (1st ed., Vols. 1–1). Routledge.
- Quigley, C. (2009). Globalisation and Science Education: The Implications for Indigenous Knowledge Systems. *International Education Studies*, 2(1), 76–88.
- Rasmussen, R. O., Roto, J., Olsen, L. S., & Harbo, L. G. (2010). *Statur for bostæder i Grønland, med særlig fokus på bygder*. Stockholm.
- Raved, L., & Assaraf, O. B. Z. (2011). Attitudes towards Science Learning among 10th Grade Students: A qualitative look. *International Journal of Science Education*, 33(9), 1219–1243.
- Rigsdagen. Lov om Kirke- og Skolevæsen i Grønland (1905).
- Rigsdagen. Lov om Grønlands styrelse (1925).
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., & Wallberg-Henriksson. (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*.
- Roepstorff, A. (2003). Clashing cosmologies: Contrasting knowledges in the Greenlandic fishery. *Imagining Nature. Practices of Cosmology and Identity*, 117–42.
- Roth, W.-M. (2014). Science language Wanted Alive: Through the dialectical/Dialogical Lens of Vygotsky and the Bakhtin Circle. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(8), 1049–1083.
- Rudolph, J. (2014). Dewey's "Science as Method" a Century Later: Reviving Science Education for Civic Ends. *American Educational Research Journal*, 51(8), 1056–1083.
- Ryan, G. W., & Bernard, H. R. (2003). Techniques to Identify Themes. *Field Methods*, 15(1), 85–109.
- Sejersen, F. (2004). Horizons of sustainability in Greenland: Inuit landscapes of memory and vision. *Arctic Anthropology*, 41(1), 71–89.
- Shanahan, T., & Shanahan, C. (2008). Teaching Disciplinary Literacy to adolescents: Rethinking Content-Area Literacy. *Harvard Educational Review*, 78(1), 40–59.
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4 – 14.

- Sillasen, M., Schmidt, J., Daugbjerg, P., & Valero, P. (2011). Kvaliteter ved reformer af naturfagsundervisning - læreres ressourcer og roller i reformprocesser, (1), 39–56.
- Sillasen, M., Sørensen, S. C., & Valero, P. (2010). Læreres vilkår for at udvikle en naturfaglig kultur omkring natur/teknik. *MONA*, (2), 7–22.
- Sjøberg, S. (2005). *Naturfag som almindannelse - En kritisk fagdidaktik* (2. ed., Vols. 1–1). Oslo: Forlaget KLIM.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). *The ROSE project - an overview and key findings* (p. 31). Norge.
- Speering, W., & Rennie, L. (1996). Students' perceptions about science: The impact of Transition from Primary to Secondary School. *Research in Science Education*, 26(3), 283–298.
- Stake, R. (2006). *Multiple case study analysis*. New York: Guilford.
- Steen, J. (2007). *Kalaallit Nunaat nunarsuarlu / Grønland og Verden* (1st ed.). Nuuk: Ilinniussiorfik.
- Steen, J. (2008). *Nukik / Energi* (Vols. 1–1). Ilinniussiorfik.
- Steinberg, P. E., Tasch, J., & Gerhardt, H. (2015). *Contesting the Arctic - politics and imaginaries in the circumpolar north* (1. ed.). London: I.B. Tauris & Co. Ltd.
- Stougaard, B. (2005). Natur/teknik-undervisning - set med børneøjne. *MONA*, (2), 98–100.
- Sutherland, D., & Henning, D. (2009). *Ininiwi-Kiskānītamowin : A Framework for Long-Term Science Education*. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 9(3), 173–190. <http://doi.org/10.1080/14926150903118359>
- Sutherland, D., & Swayze, N. (2012). The importance of place in indigenous science education. *Cultural Studies of Science Education*, 7(1), 83–92.
- Sutherland, D., & Swayze, N. (2012c). The importance of place in indigenous science education. *Cultural Studies of Science Education*, 7(1), 83–92.
- Sølberg, J. (2006). Den lokale naturfaglige kultur - et fokus for udvikling. *MONA*, (1), 7–22.
- Sørensen, H. (2006). Naturfagsdidaktikkens mange facetter. In *Naturfagsdidaktikkens mange facetter* (pp. 47–64). Danish University of Education Press.
- Sørensen, H., & Andersen, A. M. (1998). Om eleveres læring i natur/teknik. In *Naturfagenes didaktik* (1st ed., pp. 13–24). København.
- Sørensen, H., Horn, F., & Dragsted, F. (2005). Får natur/teknik en fremtid. *MONA*, (1), 56–70.

- Tanggaard, L. (2009). Et situeret blik for motivation, identitet og læring. In *Pædagogisk psykologi* (pp. 9–27).
- Thisted, K. (2011). Nationbuilding - Nationbranding. In *Fra vild til verdensborger* (pp. 597–637). Iisimatusarfik.
- TIMSS. (2011). *TIMSS*. Lynch School of Education, Boston College. Retrieved from http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Science_FullBook.pdf
- Troelsen, R. (2005). Unges interesse for naturfag - hvad ved vi og hvad kan vi bruge det til? *MONA*, (2), 7–21.
- Twinn, S. (1997). An exploratory study examining the influence of translation on the validity and reliability of qualitative data in nursing research. *Journal of Advanced Nursing*, 26, 418–423.
- Undervisningsministeriet. Lov om skolevæsenet i Grønland (1950).
- Undervisningsministeriet. (2014). Kompetencedækning i folkeskolen. Retrieved from <http://www.uvm.dk/Service/Statistik/Statistik-om-folkeskolen-og-fri-skoler/Statistik-om-laerere-i-grundskolen/Kompetencedaekning-i-folkeskolen>
- UNESCO. (2014). Local and Indigenous Knowledge Systems. United Nations. Retrieved from <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/priority-areas/links/>
- United Nations. (2006). Indigenous peoples, indigenous voices. Retrieved from http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/5session_factsheet1.pdf
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society - The development of Higher Psychological Processes* (1st ed., Vols. 1–1). Harvard University Press.
- Weibell, C. J. (2011). *Principles of Learning: 7 principles to guide personalized, student-centered learning in the technology-enhanced, blended learning environment*. Brigham Young University, Ohio, USA.
- Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and Literacy in Science Education* (Vols. 1–1). Open University Press.
- Winther-Jensen, T. (2004). *Undervisning og menneskesyn - hos Platon, Comenius, Rousseau og Dewey* (2. ed.). Akademisk Forlag.
- Wong, D., & Pugh, K. (2001). Learning Science: A Deweyan Perspective. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 317–336.
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research - Design and Methods* (5. ed.). SAGE.
- Zahavi, D. (2003). *Fænomenologi* (1st ed., Vols. 1–1). Roskilde: Roskilde Universitetes Forlag.

Østergaard, L. D. (2008). Naturfag for de yngste - et aktionsforskningsprojekt i Nordjylland. *MONA*, (2), 7-27.

Østergaard, L. D. (2014). Med videnskaben på tur - Dansk Naturvidenskabsfestival 2012 - Hvor motiverende er det at høre foredrag om lyn og torden? *MONA*, (1).

Østergaard, L. D., Hagelskjær, J., Sillasen, M., & Bavnhøj, H. (2010). Inquiry-Based Science Education - har naturfagsundervisningen i Danmark brug for det? *MONA*, (2), 25-43.

Bilag