

Bachelorprojekt 2022, VIA UC Læreruddannelsen Nr. Nissum

# Naturfaglig kulturs påvirkning af lærerens kompetencer og mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence i N/T

Studerende

**Simone Sara Bielefeldt - 281451**

**Nadia Borrisholt - 267145**

Vejledere

**Hilmar Dyrborg Laursen**

**Kim Negendahl**

Anslag: **90.978**

Bilag: **21.393**

## Indhold

1. Indledning .....	3
2. Problemformulering .....	4
2.1 Begrebsafklaring .....	5
2.1.1 Naturfaglig kultur .....	5
2.1.2 Elevernes handlingskompetence.....	5
2.1.3 Lærerens kompetencer.....	5
2.1.4 Undersøgende arbejde .....	5
2.2 Perspektiv .....	6
2.3 Afgrænsning af problemformulering .....	7
3. Læsevejledning .....	7
4. Metode .....	9
4.1 Teoretisk grundlag.....	9
4.1.1 Den naturfaglige kultur.....	9
4.1.2 Kritisk-konstruktiv dannelse.....	9
4.1.3 Handlingskompetence .....	10
4.1.4 Lærerens kompetencer.....	11
4.2 Videnskabsteoretisk afsæt.....	12
4.3 Empirisk grundlag .....	13
4.3.1 Interviews af leder .....	14
4.3.2 Observation af undervisning.....	15
4.3.3 Interviews af lærere .....	15
5. Analyse .....	16
5.1 Den naturfaglige kultur .....	17
5.1.1 Skole 1 .....	17
5.1.2 Skole 2 .....	18
5.1.3 Delkonklusion.....	19
5.2 Lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence.....	20
5.2.1 Lærer 1.....	20
5.2.2 Lærer 2.....	23
5.2.3 Delkonklusion.....	25
5.3 Lærerens kompetencers indflydelse på udvikling af elevernes handlingskompetence..	26
5.3.1 Lærer 1.....	26

5.3.2 Lærer 2.....	29
5.3.3 Delkonklusion.....	31
6. Diskussion.....	32
7. Konklusion.....	34
8. Perspektivering .....	35
Litteraturliste.....	37
Bilag.....	40
Bilag 1 - Grafisk beskrivelse af handlingskompetence.....	40
Bilag 2 - lederinterview.....	41
Bilag 3 - Observation .....	43
Bilag 4 - lærerinterview.....	47

# 1. Indledning

I Folkeskoleloven §1 stk. 2 fremgår det at folkeskolen skal: “... udvikle arbejdsmetoder og skabe rammer for oplevelse, fordybelse og virkelyst, så eleverne udvikler erkendelse og fantasi og får tillid til egne muligheder og baggrund for at tage stilling og handle” (Børne- og undervisningsministeriet, 2021). Dette giver udtryk for at eleverne ikke blot skal erhverve sig færdigheder og kundskaber, som det fremgår i §1 stk. 1, men at eleverne også skal kunne anvende disse til at tage stilling og kunne handle. Det er derfor vigtigt at der skabes en skolekultur, hvor eleverne får mulighed for at opleve og erfare verdenen omkring dem, så de derigennem kan udvikle forståelser, som de kan handle på baggrund af. Det er netop her faget natur/teknologi bliver væsentlig, da dette fag giver mulighed for at udvikle den viden og de forståelser, der skal til for at eleverne kan handle i verdenen omkring dem. Dette fremgår også i natur/teknologifagets formål stk. 3:

*“Eleverne skal udvikle forståelse af samspillet mellem menneske og natur i deres eget og fremmede samfund samt ansvarlighed over for miljøet som baggrund for engagement og handling i forhold til en bæredygtig udvikling.”* (Børne- og undervisningsministeriet, 2019).

Elevernes videre virke i samfundet afhænger af, at de bliver i stand til at tage beslutninger og handle på baggrund af disse, derfor er det vigtigt at have fokus på elevernes udvikling af handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 37). De skal have kompetencer der gør dem i stand til “at gøre noget”, og disse kompetencer kræver meget mere end viden og forståelse for faglige emner, det kræver at eleverne erfarer og oplever verden, får hænderne i den, mærker hvad det gør ved dem og deres omgivelser. Disse erfaringer og oplevelser skal eleverne være åbne og modtagelige overfor, og disse skal være med til at skabe dem som mennesker, og dermed danne dem. Læreren skal derfor kunne støtte eleverne i deres åbenhed for de naturfaglige emner, og dette kræver lærerfaglige kompetencer, så eleverne får mulighed for at udvikle, ikke bare deres faglige viden, men også deres handlingskompetence.

Natur/teknologi er et stort fag, som strækker sig fra 1.-6. klassetrin, samt rummer aspekter fra både biologi, geografi, og fysik/kemi, i ét enkelt fag. Herudover skal der i faget også dækkes de fire kompetenceområder; Undersøgelles-, modellerings-, perspektiverings- og kommunikationskompetencen (Børne- og undervisningsministeriet, 2019). Da faget rummer mange emner og områder, er det derfor vigtigt at læreren kan udvælge eksemplarisk, så eleverne får en grundlæggende viden og basale kompetencer, som kan hjælpe til at skabe forståelse, ikke blot for de berørte emner, men også generelt for naturen og deres omverden.

Denne udvælgelse stiller derfor høje krav til lærerens kompetencer. Specielt det undersøgende arbejde kræver meget af lærerens kompetencer, da det ikke kun er eleverne der skal kunne være undersøgende og åbne, det skal læreren også. Læreren skal være rollemodellen, der går forrest og viser vejen frem. Her kræves det at der på skolen er skabt en kultur, hvor det at være undersøgende og åben er en naturlig del af hverdagen. Derfor er det vigtigt at læreren under sin egen uddannelse har erfaret tingene på egen krop, og dermed kan sætte sig i elevernes sted. I studieordningen for Natur/teknologifaget på Læruddannelsen i Nr. Nissum beskrives et af de færdighedsmål vi, som færdiguddannede lærere, skal besidde på følgende måde:

*“Den studerende kan begrundet planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle natur/teknologi-undervisning, hvor der lægges vægt på naturvidenskabens og teknologiens almindelige potentiale.”* (VIA University College, 2021, s. 4).

For at vi som lærere skal kunne tage begrundede valg, er det nødvendigt at vi selv har en vis indsigt og erfaring indenfor natur/teknologi, der kan hjælpe os i udvælgelse af emner. Denne indsigt og erfaring fås kun ved at vi selv er åbne og modtagelige, så vi derved selv mærker det på egne kroppe. Lærere skal have handlingskompetence og dannes så vel som eleverne skal.

Den måde lærere praktiserer naturfagsundervisning på, dikteres af den naturfaglige kultur de befinder sig i på den pågældende skole (Sølberg, 2006, s. 10). For at ændre en naturfaglig kultur, kræver det en skolekultur, hvor der skabes en god grobund for naturfaglig kultur, hvor der er plads til professionel udvikling og sparring, og hvor læreren bakkes op af ledelsen og teamet. Den naturfaglige kultur er individuel fra skole til skole, og det vil være forskelligt hvor højt den vægtes, og denne vil have indflydelse på hvordan naturfagsundervisning praktiseres og i hvor høj grad læreren føler sig kompetent til at varetage undervisningsopgaven.

## 2. Problemformulering

Med dette afsæt er vi kommet frem til følgende problemformulering:

*Hvilken betydning har **den naturfaglige kultur for lærerens kompetencer** til at udvikle elevernes **handlingskompetence** i natur/teknologi på mellemtrinnet, gennem **undersøgende arbejde**?*

## 2.1 Begrebsafklaring

### 2.1.1 Naturfaglig kultur

Med den naturfaglige kultur mener vi den kultur, der udelukkende tager udgangspunkt i den naturfagligpraksis på skolen. Lektor Søren Dragsted beskriver, i tidsskriftet *KVAN*, den naturfaglige kultur, som en subkultur i skolen, der: "... er skabt gennem fortløbende udveksling og udvikling af fagopfattelser, værdisæt, normer og praksisformer med henblik på at realisere naturfaglig undervisning i relation til skolens samlede opgave." (Dragsted, 1998, s. 90). Det vil være denne forståelse af den naturfaglige kultur vi tager afsæt i, dog med tilføjelsen af lektor Jan Sølbergs forståelse af den naturfaglige kultur som værende lokalt forankret, og dermed forskellig fra skole til skole (Sølberg, 2006, s. 8).

### 2.1.2 Elevernes handlingskompetence

Med elevernes handlingskompetence tager vi afsæt i det kritiske dannelsesbegreb; handlingskompetence opsat af lektor Hans Jørgen Kristensen. Han opstiller en række nødvendige punkter for udviklingen af handlingskompetence, som eleverne selv må lære for at kunne være med til at forme deres egen og andres fremtid (Kristensen, 1991, s. 37). Denne udvikling af elevernes handlingskompetence har læreren en væsentlig rolle i at understøtte gennem en kvalificeret undervisning.

### 2.1.3 Lærerens kompetencer

Med lærerens kompetencer mener vi i dette projekt, de kompetencer læreren skal have, som for eksempel deres pedagogical content knowledge (PCK), self-efficacy, og teaching enthusiasm, disse begreber tager udgangspunkt i forskningsrapporten: *The effects of teacher competence on student outcomes in elementary science education: The mediating role of teaching quality* (Fauth, Decristan, Decker, Büttner, Hardy, Klieme & Kunter, 2019). Disse begreber vil blive uddybet i vores teoretiske grundlag.

### 2.1.4 Undersøgende arbejde

Med undersøgende arbejde vil vi i dette projekt henvise til en af de fire delkompetencer i undervisningsfaget natur/teknologi, undersøgelseskompetencen (Børne- og undervisningsministeriet, 2019).

Undersøgelseskompetencen er karakteriseret ved den empiriske tilgang, hvor der indgår undersøgelser, der tager udgangspunkt i egen undren, spørgsmål og hypoteser, gennem

metodiske tilgange som observation, eksperimenter, klassifikation, manuelle færdigheder, dataindsamling og behandling, kritik af metoder samt generalisering mellem praksis og teori (Børne- og undervisningsministeriet, 2019). Undersøgende arbejde vil være rammen for den observerede undervisning der fremgår i vores empiriske grundlag, da natur/teknologifaget rummer mange områder, hvor delkompetencerne kommer til udtryk på forskellige måder. Denne ramme er dermed et forsøg på at gøre vores observationer mere sammenlignelige, og afgrænse vores undersøgelsesområde.

## 2.2 Perspektiv

Vi ser det væsentligt at tilføje et afsnit der konkretiserer vores projekts perspektiv, i forhold til problemformuleringen.

Projektets primære perspektiv er på læreren. Dette begrundes ved, at vi i dette projekt vil se nærmere på hvilken betydning lærerens kompetencer har for udvikling af elevernes handlingskompetence, og hvordan den naturfaglige kultur påvirker lærerens kompetencer. Læreren er den ansvarlige for planlægningen og udførelsen af undervisningen, samt læringsmiljøet der gennem undersøgende arbejde kan give eleverne handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40).

Perspektivet på læreren vil komme til udtryk gennem observationer af lærerens undervisningspraksis, og efterfølgende interviews omhandlende lærerens eget syn på undervisningen og generelt naturfaglig kultur på skolen (Sølberg, 2006, s. 9).

I dette projekt finder vi det ikke relevant at lade eleverne tage stilling til lærerens kompetencer inden for udvikling af elevernes handlingskompetence, da det i stedet vil kunne afspejle elevernes følelser for og holdning til læreren, eller deres generelle interesse for faget. Selvom elevernes perspektiv ikke anvendes som en del af projektets empiriske grundlag, vil der dog stadig kunne tolkes på de muligheder læreren stiller til rådighed til udvikling af elevernes handlingskompetence gennem de observerede undervisningssekvenser (Kristensen, 1991, s. 40).

På trods af, at det er læreren, der har ansvaret for undervisningen, vil skolens rammer og ledelsens prioritering af naturfag på skolen, have stor betydning for lærerens kompetencer, derfor har vi også valgt at inddrage et ledelsesperspektiv til at understøtte dette.

## 2.3 Afgrænsning af problemformulering

Vi har i dette projekt valgt at have fokus på lærerens kompetencer, her er det den enkelte lærers virke og undervisning i specifikke situationer vi tager udgangspunkt i. Netop af denne grund har vi valgt ikke at inddrage betydningen af lærerteams. Vi er her opmærksomme på, at lærerteams har indflydelse på ikke bare lærerens kompetencer, men også på den naturfaglige kultur på skolen (Sølberg, 2006, s. 9). Her har vi dog valgt at tage et mere overordnet perspektiv på skolens syn på den naturfaglige kultur, gennem interviews med skoleledere og lærere. På samme måde vil der, som en del af den naturfaglige kultur, desuden ikke blive inddraget vinkler fra elever og forældre, grundet vores perspektiv på læreren.

Der er mulighed for at skabe udvikling for elevernes handlingskompetence i alle skolens fag, og det vil være forskellige aspekter af handlingskompetence der vil blive skabt. Vi har dog kun fokus på den handlingskompetence der skabes som følge af natur/teknologi undervisningen, og det undersøgende arbejde heri, hvilket vil være afhængigt af de konkrete emner der undervises i, i de specifikke observationer. Vi er her klar over at kompetencerne kan komme fra alle skolens fag. Vi tager derfor i dette projekt kun udgangspunkt i de kompetencer fra natur/teknologi, der erhverves gennem undersøgende arbejde, såsom at undersøge et specifikt problem fra vores hverdag og handle på baggrund af disse undersøgelser. Derudover har vi valgt at have fokus på en af fagets delkompetencer; undersøgelseskompetencen, da denne kompetence skal læres ikke blot af eleverne, men også af læreren. Dette sætter krav til lærerens kompetencer, og dermed bliver denne ramme fokus for vores observationer.

## 3. Læsevejledning

Formålet med vores projekt er at belyse hvordan den naturfaglige kultur på den enkelte skole, påvirker lærerens kompetencer i udarbejdelsen og udførelsen af undersøgende arbejde i natur/teknologi undervisningen. Vi vil undersøge hvordan den naturfaglige kultur og lærerens kompetencer har betydning for lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence inden for natur/teknologi. Vores projekt præsenteres først gennem en indledning og problemformulering, og derefter vores perspektiv og afgrænsning heraf.

I vores metodeafsnit har vi valgt først at tydeliggøre vores teoretiske grundlag, da vi har valgt at arbejde deduktivt, og dermed brugt teorien som afsæt for indsamlingen af vores empiriske grundlag (Postholm og Jacobsen, 2018a, s. 40-41). I vores teoretiske grundlag anvender vi lektor Jan Sølbergs teori omkring den lokale naturfaglige kultur, der tager afsæt i lektor Søren



Dragsteds beskrivelse af naturfaglig kultur (Sølberg, 2006, s. 8). Hertil didaktikeren Wolfgang Klafki (Klafki, 2011a, s. 17) til at redegøre for det kritisk-konstruktive dannelsesbegreb; Kategorial dannelse og det eksemplariske princip, lektor Stefan Ting Grafs anvendelse af Klafkis fem spørgsmål til undervisningsplanlægning (Graf, 2004b, s. 88) og lektor Hans Jørgen Kristensen til at afklare handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40). Til sidst vil vi anvende den internationale forskningsrapport: *The effects of teacher competence on student outcomes in elementary science education: The mediating role of teaching quality* (Fauth, B. et al. 2019) til at beskrive hvilke betydningsfulde kompetencer læreren må besidde i en naturfaglig undervisning.

Som vores videnskabsteoretiske afsæt har vi valgt at tage udgangspunkt i den socialkonstruktivistiske og hermeneutiske tilgang, hvilket har betydning for vores forståelse for begrebet kultur, som en social konstruktion, og vores fortolkning og forståelse af vores empiriske grundlag.

Vores empiriske undersøgelse bygger kun på primære data, da vi selv har indsamlet kvalitative data; åbne observationer og semistrukturerede interviews med udgangspunkt i faste interviewguides (Postholm & Jacobsen, 2018b og c, s. 54 & 75). Vores empiriske undersøgelsesgrundlag består af to undervisningsobservationer med efterfølgende interviews af begge lærere, og forudgående interviews med skolelederen på de pågældende skoler. Vi har valgt at inddrage Bronfenbrenners perspektiver på meso- og mikrosystemet (Sonne-Ragans, 2012, s. 92). Vi har udvalgt de to systemer for at vurdere hvilken naturfaglig kultur der dikteres fra ledelsen på skolen i mesosystemet, og hvordan denne kultur påvirker lærerens kompetencer i den daglige undervisning i mikrosystemet.

I vores analyseafsnit, anvender vi det teoretiske grundlag til at analysere og diskutere vores empiriske grundlag. I analysen fremhæves først den naturfaglige kultur på de to skoler, derefter de to læreres mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence, herunder anvendelse af eksemplariske principper og hvordan den naturfaglige kultur påvirker lærerens muligheder. Til sidst analyseres de to læreres kompetencers indflydelse på udvikling af elevernes handlingskompetence, samt hvordan den naturfaglige kultur påvirker disse. For hvert analyseafsnit vil der fremgå en delkonklusion.

Vores diskussionsafsnit vil rumme en kritisk refleksion og diskussion af vores overordnede metodevalg og analyseresultater. Dette vil lede videre til vores konklusion, der vil

sammenfatte de tre delkonklusioner fra analyseafsnittet. Vores projekt afsluttes med en perspektivering hvor vi vil inddrage yderligere forskning, hvor nye perspektiver belyses.

## 4. Metode

Vi har i dette projekt valgt at arbejde deduktivt (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 40-41), og derfor vil vores teoretiske grundlag være vores afsæt og begrundelse for det udvalgte empiriske grundlag. På baggrund af dette præsenteres det teoretiske grundlag for projektet, som det første i vores metodeafsnit, efterfulgt af vores videnskabsteoretiske afsæt, der har betydning for vores empiriske dataindsamling, som præsenteres efterfølgende.

### 4.1 Teoretisk grundlag

I dette afsnit vil det teoretiske grundlag for vores undersøgelse blive præsenteret, og begreber fra vores problemformulering vil blive yderligere uddybet.

#### 4.1.1 Den naturfaglige kultur

Vi har valgt at forstå naturfaglig kultur ud fra Jan Sølberg, som bygger videre på Søren Dragsteds beskrivelse, hvor den naturfaglige kultur præsenteres, som en subkultur i skolen (Dragsted, 1998, s. 90). Sølberg forstår den naturfaglige kultur som de normer, værdier, overbevisninger, forventninger og konventionelle handlinger, som præger de lærere, der beskæftiger sig med naturfag på den enkelte skole (Sølberg, 2016, s. 10).

Jan Sølberg beskriver den naturfaglige kultur, som værende lokalt forankret, den naturfaglige kultur er dermed unik for hver enkelt skole. Vi vil anvende den lokale naturfaglige kultur til at undersøge de lokale betingelser og vilkår på de enkelte skoler i vores empiriske grundlag (Sølberg, 2016, s. 8). Dette gør vi for at kunne danne et sammenligningsgrundlag for vores senere analyse af de lokale naturfaglige kulturer, og deres betydning for lærernes kompetencer.

#### 4.1.2 Kritisk-konstruktiv dannelse

Vi har valgt at tage udgangspunkt i didaktiker Wolfgang Klafkis kategoriale dannelsesbegreb, som er en del af hans kritisk-konstruktive dannelsesteori. Vi anvender den kategoriale dannelse som vores indgang til det eksemplariske princip (Klafki, 2011a, s. 17).

For at en undervisning skal blive eksemplarisk, skal der opnås kategorial dannelse. Ifølge Klafki opnås denne på følgende måde: *“Den kategoriale dannelse opnås ved, at barnet*

*tilegner sig kategorier, hvorigennem det kan forstå det samfund og den kultur, det lever i. Klafki taler i den sammenhæng om den dobbelte åbning: "Barnet åbner sig for verden, og verden åbner sig for barnet".*" (Klafki, 2011a, s. 17). Den dobbelte åbning er bærende for det eksemplariske princip, da objektet, læringsindholdet, skal give eleven lyst til at åbne sig og være modtagelig overfor indholdet.

De to begreber, det elementære og det fundamentale, har også en betydning i forhold til det eksemplariske princip, da begge elementer skal nås eksemplarisk: *"Et indhold er eksemplarisk, hvis det fører til en fundamental forståelse af det elementære, som åbner verden for eleven og eleven for verden."* (Graf, 2004a, s. 72).

Ved anvendelsen af de eksemplariske principper, skal der tages højde for at den lærende, her eleven, skal kunne tilegne sig disse principper (Klafki, 2011b, s. 180-181). Forstår eleverne ikke de eksemplariske principper i undervisningen, bliver der ingen overførselsværdi, og de eksemplariske principper bliver derved ubetydelige og meningsløse. De eksemplariske princippers tilgængelighed for eleven, bliver derfor altafgørende for elevens tilegnelse heraf. Tilgængelighed er også en af de fem spørgsmål Klafki sætter op som redskab til undervisningsplanlægning eller undervisningsevaluering, som skal være med til at sikre det eksemplariskes betydning i undervisningsindholdet. I bogen *Fylde og form* (2004) anvender Stefan Ting Graf, disse fem spørgsmål til at synliggøre hvilke eksemplariske principper, der kommer til udtryk i undervisningen, og hvilken betydning disse har for elevernes nutid og fremtid (Graf, 2004b, s. 88). De fem spørgsmål; eksemplarisk betydning, nutidsbetydning, fremtidsbetydning, det valgte indholds struktur og tilgængelighed, vil vi anvende til at analysere de to læreres brug af eksemplariske principper i den observerede undervisning.

### 4.1.3 Handlingskompetence

Hans Jørgen Kristensen bygger videre på den kritisk-konstruktive tænkning med sin tilføjelse af handlingskompetence. Handlingskompetence anvender Kristensen som et udtryk for de kompetencer en elev må lære, for selv at kunne forme sin og andres fremtid (Kristensen, 1991, s. 37). Kristensen har formuleret syv punkter, der udgør hvilke elementer han finder relevant for eleven at lære for at erhverve sig handlingskompetence. De syv punkter beskriver at eleven må lære at undersøge, analysere og forstå den aktuelle verden og udviklingstendenser, samt egen mulighed for påvirkning af disse. Eleven må være i stand til at tage stilling til værdier, og forholde sig kritisk og reflekteret til udvikling af disse og gældende magtforhold. For at give eleven mulighed for at kunne klare opgaverne i de første punkter, må den viden og de færdigheder, som eleven skal tilegne sig, være bestemt ud fra de

forudgående punkter. Muligheden for denne tilegnelse kræver at eleven udvikler tillid til sig selv og fællesskabets muligheder.

Hans Jørgen Kristensen anvender i *Pædagogik - teori i praksis* (1991, s. 40-41) en grafisk beskrivelse af handlingskompetencen (bilag 1), hvor det 7. punkt: "*De (eleverne) må udvikle tillid til sig selv og til fællesskabets (samfundets) muligheder*" er det bærende fundament for modellen. For at opnå handlingskompetence skal eleverne være i besiddelse af indsigt samt de omkringliggende delkompetencer. Begrebet indsigt indebærer ikke kun basal fakta-viden, men det kræver derimod indsigt og forståelse for denne viden (Kristensen, 1991, s. 38).

Indsigt betyder derfor forståelse af sammenhænge, og skal være personlig, strukturel, problem-, værdi- og handlingsorienteret (Kristensen, 1991, s. 40-41). De seks omkringliggende delkompetencer skal forstås som et udtryk for de kompetencer eleven skal besidde, for samlet set at blive handlingskompetent. I disse delkompetencer lægges der fokus på, at eleven kan udtrykke sig mundtligt og kropsligt, kan udføre praktisk kreativt arbejde, indgå i sociale fællesskaber, undersøge problemstillinger, samt anvende og forstå symboler og forskellige arbejdsmetoder (Kristensen, 1991, s. 41).

Vi vil i vores analyse anvende denne model til vurdering af lærerens muligheder for udvikling af elevernes handlingskompetence, gennem indsigt og delkompetencerne, i undervisningen, og hvordan dette påvirkes af den naturfaglige kultur.

#### 4.1.4 Lærerens kompetencer

I vores projekt har vi valgt at inddrage forskning til at uddybe hvilke af lærerens kompetencer, der har betydning for lærerens mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence. Vi vil anvende forskningsrapporten: *The effects of teacher competence on student outcomes in elementary science education: The mediating role of teaching quality* (Fauth, Decristan, Decker, Büttner, Hardy, Klieme & Kunter, 2019). I rapporten bliver følgende tre begreber præsenteret; pedagogical content knowledge (PCK - pædagogisk indholdsviden), self-efficacy, og teaching enthusiasm (undervisningsentusiasme), som det betydningsfulde for lærernes kompetencer (Fauth, B. et al. 2019, s. 3).

PCK handler om måder at gøre indholdsviden tilgængelig for eleverne, og ikke kun om lærerens forståelse af undervisningsindholdet (Fauth, B. et al. 2019, s. 3). PCK rummer tre domæner; viden om opgaver, der fremmer elevernes forståelse, viden om gode forklaringer og instruktionsstrategier, og viden om elevernes forforståelser, misforståelser og de udfordringer, de møder under læringen.

Self-efficacy defineres i rapporten ud fra psykolog Albert Banduras social kognitive teori på følgende måde: *“beliefs in one's capabilities to organize and execute the courses of action required to produce given attainments”* (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Her er det altså lærernes egne selvopfattelser af, og tro på egne kompetencer til, at udføre det krævede arbejde og håndtering af undervisningssituationerne i deres hverdagspraksis.

I rapporten skelnes der mellem to dimensioner af teaching enthusiasm: Enthusiasm for faget, og enthusiasm for undervisning. Teaching enthusiasm beskrives som værende iboende den enkelte lærer, og en vigtig egenskab for at være en god lærer (Fauth, B. et al. 2019, s. 4).

Vi vil anvende denne forskningsrapport til at analysere lærernes interviewbesvarelser særligt i forhold til deres self-efficacy og teaching enthusiasm, mens vi også vil se på hvilke måder lærernes PCK, self-efficacy og teaching enthusiasm kommer til udtryk i den observerede undervisning. Lærerens kompetencer har betydning for den samlede undervisningskvalitet, men på grund af projektets omfang, vil dette ikke blive inddraget som en del af analysen, men i stedet som en del af perspektivering.

## 4.2 Videnskabsteoretisk afsæt

I dette projekt har vi valgt at anvende en socialkonstruktivistisk tilgang. Vi arbejder med antagelsen om, at vi skaber vores virkelighed gennem interaktioner (Brinkkjær & Høyen, 2018b, s. 175-176). Vores kultur og samfund skaber vi sammen i fællesskab, og da kulturen og forståelsen af denne er essentiel for vores projekt, bliver den socialkonstruktivistiske tilgang bærende for projektet. I denne sammenhæng har vi derfor valgt at, forsøge at afdække og forstå den naturfaglige kultur fra et ledelsesperspektiv gennem kvalitative interviews (Postholm og Jacobsen, 2018c, s. 75-76). Her er formålet at forstå hvilken kultur der i fællesskab er skabt på hver skole, og hvorvidt denne kultur stemmer overens med den kultur, der opleves og beskrives gennem observationer og lærerinterviews.

I vores valg af dataindsamlingsmetode bliver endnu et videnskabsteoretisk afsæt bærende, i form af den hermeneutiske tilgang. Filosof Hans-Georg Gadamer beskriver hermeneutikken ud fra en filosofisk eksistentiel retning (Brinkkjær & Høyen, 2018a, s. 87-88). Her bliver det bærende, at vi alle har en forståelseshorisont, der påvirkes af vores egne forforståelser og fordomme. Vi kan derfor ikke betragte verden neutralt, da forståelseshorisonten bliver vores forståelsesramme i vores fortolkning af verden. Vores forforståelse og fordomme, som vi gik ind til dette projekt med, har derfor indflydelse på hvordan vi fortolker det meningsfulde fænomen, her vores observationer og interviews (Brinkkjær & Høyen, 2018a, s. 88). Denne

fortolkningsproces er cirkulær og konstant, og foregår mellem delforståelse og helhedsforståelse. For at forstå helheden, det meningsfulde fænomen, er vi nødt til at forstå de enkelte dele af helheden, og for at forstå den enkelte del er vi nødt til at forstå helheden disse foregår i (Brinkkjær & Høyen, 2018a, s. 88-89). Vi har i vores projekt udvalgt lærere vi allerede havde kendskab til, og havde derfor lidt forståelse for deres måder at undervise på, altså det fænomen og den helhed vi gerne ville forstå. I anvendelsen af interviews og observationer ønskede vi at få et større indblik i de enkelte dele gennem vores egne forståelseshorisonter, og dermed også få en bedre forståelse af helheden (Brinkkjær & Høyen, 2018a, s. 88-89).

### 4.3 Empirisk grundlag

Vi har valgt at bygge vores empiriske grundlag op ud fra Brofenbrenners Systemiske model, hvor vi tager udgangspunkt i meso- og mikrosystem på de enkelte skoler (Sonne-Ragans, 2012, s. 92). I vores empiriske undersøgelser af skolernes mesosystem, har vi anvendt kvalitative semistrukturerede (Postholm og Jacobsen, 2018c, s. 75-76) interviews af skolelederne på to skoler, med udgangspunkt i en interviewguide, for at klarlægge skolernes perspektiver på den naturfaglige kultur (Postholm og Jacobsen, 2018c, s. 78). Det har været essentielt for vores undersøgelsesmetode, at vi har talt med lederne forud for både den observerede undervisning og interviewene med lærerne, for at kunne få en forståelse for den overordnede skolekultur. I mikrosystemet bygger vores empiriske undersøgelser på kvalitative observationer (Postholm og Jacobsen, 2018a, s. 41) som er foretaget med baggrund i vores deduktive metode. Vi har dog ikke anvendt et struktureret observationsskema, men observationen er derimod foretaget åbent (Postholm og Jacobsen, 2018b, s. 54). Vi har under observationerne ageret fuldstændige observatører (Postholm og Jacobsen, 2018c, s. 72) for at have mindst mulig indvirkning på undervisningen, og efterfølgende sammenskrevet vores observationerne til én fælles observation for hver lærer. Efter observation af de enkelte læreres undervisning, anvendte vi kvalitative semistrukturerede interviews med udgangspunkt i en interviewguide. Observationerne af lærerne er foregået forud for interviewene, da det har været væsentlig for vores undersøgelsesmetode, at kunne stille de rette uddybende spørgsmål, i forhold til den observerede undervisning.

I begge interviewguides, både til ledere og lærere, har vi været opmærksomme på at rækkefølgen i de stillede spørgsmål har betydning for de interviewedes besvarelser. Derfor

har vi forsøgt at opstille spørgsmålene, så de forudgående spørgsmål ikke har kunne påvirke de efterfølgende besvarelser. Derudover har vi også været opmærksomme på, at forsøge at stille spørgsmålene, så de ikke har været ledende og dermed kunne påvirke de interviewede i en sådan grad, at de har svaret det de troede vi søgte (Brinkmann & Kvale, 2015, s. 230).

Vi har til vores empiriske grundlag udvalgt dele af interviewet. Alle stillede spørgsmål fremgår stadig som en del af vores interviewguides (bilag 2+4), men der vil kun indgå de anvendte besvarelser på udvalgte spørgsmål, de resterende spørgsmål vil dog stadig udgøre en del af vores samlede forståelse og fortolkning af de indsamlede data.

De skoler vi har udvalgt som grundlag for vores empiriske undersøgelser, er to skoler vi forudgående havde kendskab til, i forhold til lærer og klasser. Skolerne er to forskellige skoler både i størrelse og i visioner, en stor kommunal byskole hvor science er i fokus, og en lille friskole med bevægelse i fokus. For at der bliver sammenhæng i hvilke lærere og observationer der hører til hvilke skoler, har vi valgt at angive dem med tallene 1 og 2, hvor den store byskole, med tilhørende leder og lærer, betegnes ved tallet 1 og friskolen ved tallet 2.

#### 4.3.1 Interviews af leder

Vi vil kort præsentere de to skolelederes fagprofessionelle baggrund, skolens grundlæggende kultur, samt deres forståelse af den naturfaglige kultur på skolerne.

Vi har i denne forbindelse valgt at opstille de overordnede besvarelser fra lederinterviewene i en tabel, for at give overblik og mulighed for at sammenholde skolerne med hinanden. De yderligere anvendte besvarelser fra de udvalgte interviewspørgsmål fremgår i bilag 2.

Leder	Baggrund	Skolens kultur	Skolens naturfaglig kultur
Leder 1	Læreruddannet Fag: Fysik/kemi Matematik	Profilskole: Science skole i bred forstand, hvor alle skal kunne være i det	Naturfag vægtes højt, men ikke højere timemæssig end de andre fag. De har en årlig emneuge, hvor science er i fokus
Leder 2	Læreruddannet Fag: Uddannet overordnet i alle fag	Høj faglighed, med bevægelse i højsæde En god lærer-elev relation	Naturfaglig kultur vægtes ikke højere end andet. Det vægtes i den forstand at det er en del af afgangsprøven, så det er noget eleverne skal kunne

### 4.3.2 Observation af undervisning

Vi vil i dette afsnit præsentere de to observationer, de forskellige grundlæggende faktorer og de mest betydningsfulde elementer af det didaktiske nærbillede, som udgjorde fundamentet for undervisningssituationerne. De fulde didaktiske nærbilleder fremgår i bilag 3.

**Observation 1** er foretaget på skole 1 i 4. klasses trin, hvor der var 17 elever til stede ud af 18. Undervisningen foregik over to lektioner, og tog udgangspunkt i klasselokalet, hvor emnet bæredygtighed og plastik blev repeteret fra foregående time. Dagens program blev præsenteret, med tilhørende teori og den efterfølgende praktiske opgave; at lave sin egen bioplast, blev gennemgået. Derefter flyttede hele klassen ned i skolens madkundskabslokale for at udføre forsøget. Her blev eleverne inddelt i grupper, forsøgets arbejdsmetode uddybet, og eleverne sat i gang. Efter endt forsøg og oprydning, afrundes timen tilbage i klassen, hvor de i fællesskab dannede konklusioner omkring forsøget og emnet bæredygtighed.

**Observation 2** er foretaget på skole 2 på 5. klasses trin, hvor der var 12 elever til stede ud af 13. Undervisningen foregik over to lektioner i klasselokalet og til dels på gangen omkring klassen. Undervisningen startede med gennemgang af sidste lektioners teori omkring klimabælter og regnskoven. Derefter taltes kopiark-kompendiet igennem, oplæst yderligere teori, løst opgaver, og vist korte videoer fra en læringsportal. Under arbejdet med læringsportalen oplevedes der flere tekniske problemer med den elektroniske tavle. Så blev der præsenteret og igangsat et forsøg omkring fotosyntese, hvor eleverne fordelte sig i grupper på gangen og i klassen. I første omgang virkede forsøget ikke, men endte med at lykkes for alle grupper. Timen afrundes med en fælles gennemgang af opgaven fra kopiark-kompendiet på kridttavlen, da den elektroniske tavle stadig ikke virker. Herefter fortsættes oplæsningen, visningen af små videoer og opgaver fra læringsportalen.

### 4.3.3 Interviews af lærere

Her vil de to læreres uddannelsesgrundlag og undervisningserfaring, samt deres syn på fagets vigtigste opgave, og hvilke udfordringer de selv oplever ved at undervise i faget natur/teknologi kort blive præsenteret.

Vi har her igen valgt at opstille nogle af de grundlæggende informationer fra lærerinterviewene i en tabel. De anvendte besvarelser fra de udvalgte interviewspørgsmål fremgår i bilag 4.



Lærer	Uddannelse	N/T fagets vigtigste opgave	Syn på udfordringer i faget
Lærer 1	Linjefagsuddannet i Idræt og sløjd 25 års lærererfaring Undervist i natur/teknologi i 22 år	At give eleverne en viden og mulighed for at de kan tage stilling til tingen omkring dem.	Den faglige viden inden for fysik/kemi delen, og specielt inden for biologi ses som en udfordring. Den pædagogiske indsigt ses ikke som en udfordring.
Lærer 2	Linjefagsuddannet i Håndarbejde og billedkunst 30 års lærererfaring Undervist i natur/teknologi 4 år	At få eleverne til at åbne øjnene for naturen og i det hele taget for verden.	Det kan være en udfordring at kunne dvæle ved et emne og give sig mere tid til de enkelte emner og underemner. Det kan være svært når man gerne vil nå mange ting.

## 5. Analyse

Vi har valgt at analysere vores empiriske grundlag ved at lade punkterne fra vores teoretiske grundlag være styrende, da dette understøtter vores deduktive tilgang som vi anvendte i vores metodeafsnit (Postholm & Jacobsen, 2018a, s. 40-41). Den naturfaglige kultur for skolerne vil blive analyseret og derefter inddraget i de to andre teoretiske perspektiver, da den naturfaglige kultur har betydning for de betingelser og vilkår lærerne påvirkes af i deres hverdagspraksis (Sølberg, 2016, s. 10).

Derudover har vi også valgt at sammensætte teorierne om Klafkis kritisk-konstruktive dannelses teori og teorien om udvikling af elevernes handlingskompetence. Dette gør vi på baggrund af at den kritisk-konstruktive dannelses teori (Klafki, 2011a, s. 17), tager udgangspunkt i, at det ikke er nok at eleverne kan være kritisk tænkende, men de skal også kunne handle på baggrund heraf, hvilket fører os videre til teorien om handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40). Vi vil derfor anvende disse teorier til, at analysere den enkelte lærers undervisningspraksis, anvendelse af eksemplariske principper (Graf, 2004b, s. 88), og derigennem muligheder for udvikling af elevernes handlingskompetence. Dette vil vi gøre gennem vores observationer og de efterfølgende lærerinterviews.

Til sidst vil vi anvende vores forskning omkring lærerens kompetencer (Fauth, B. et al. 2019, s. 3), til at analysere hvordan disse kommer til udtryk. Hvert analyseafsnit vil blive afrundet med en delkonklusion, til opsamling af analyseresultater.

## 5.1 Den naturfaglige kultur

### 5.1.1 Skole 1

Skole 1 er en profilskole med science i fokus, hvilket også kommer til udtryk i leder 1's interview. Fag som natur/teknologi er et vigtigt fag, da naturfag er hele skolens essens. Dog vægtes faget ikke højere timemæssigt, da de blot følger det vejledende timetal (bilag 2), men til gengæld har de valgt at have en fast emneuge hvert år, hvor science er det styrende for ugen. Den naturfaglige kultur bliver understøttet af deres science profil, hvor fag som natur/teknologi prioriteres med kurser og materialer til faglærerne, men understøttes også af lederens egen interesse for faget (Sølberg, 2016, s. 9). Der kan argumenteres for, at den naturfaglige kultur på skolen gavnnes af lederens egen lærerprofil og interesse, med faget fysik/kemi som linjefag (bilag 2). Dette kan også være grunden til at de naturfaglige fag på skolen prioriteres højt. Dog er der, som leder 1 selv udtrykker det, begrænsninger for deres prioritering af naturfag: "*... men det er alligevel ikke mange ting vi kan prioritere. Vi skal jo levere de andre fag...*" (Bilag 2). Leder 1's interesse for naturfag, kan i denne kontekst få den naturfaglige kultur til at syne tydeligere, end den egentlig er i lærernes hverdagspraksis. Dette giver lærer 1 også udtryk for gennem sit interview: "*Man gør en indsats for det i kraft af vi er en science skole. Men det er svært altid at se i hverdagen, det er svært at trække det helt ud til alle lærerne og tvinge det igennem. Det er lidt hvad man selv ønsker at gøre ved det.*" (bilag 4). Dette kan være tegn på at den enkelte lærers tilgang til den naturfaglige kultur bliver afgørende for synligheden i hverdagspraksissen.

Dog støtter lærer 1, lederen op omkring prioriteringen af faget natur/teknologi, da han føler den er "*okay*", og at de har de ting der undervisningsmæssigt er brug for og lærerne får de kurser der ønskes (bilag 4). Det kunne også give udtryk for en naturfaglig kultur, hvor lærerne er med til at skabe rammerne, og dermed selv får indflydelse på kulturen og de værdier der vægtes højt (Sølberg, 2016, s. 10). Leder 1 giver også udtryk for at lærerne har en stor rolle i at udvikle den naturfaglige kultur: "*... det er væsentlig at prøve at sige, at hvis medarbejderne kommer med noget, så prøv at lytte til det og prøv at understøtte dem med det, men det er vigtigt de brænder for det mere end det er mine projekter*" (bilag 2). Han fremhæver at det er vigtigt at det ikke er ham der skal være bærende for den naturfaglige kultur, men at hans opgave er at lytte og støtte lærerne, og at det er lærerne der skal brænde for det.

Leder 1 svarer i interviewet at det som udgangspunkt er en prioritering at natur/teknologilærerne er linjefagsuddannet, men at det er svært at skaffe nogle lærere, der

gerne vil undervise i faget (bilag 2). Denne udfordring vil på sigt kunne have betydning for udviklingen af den naturfaglige kultur på skolen, hvis de lærere der skal være med til at opbygge den naturfaglige kultur er blevet pålagt faget, eller helt generelt ikke er linjefagsuddannet (Sølberg, 2016, s. 8). Leder 1 peger dog også på at dét, at lærerne bliver pålagt faget, ikke er den bedste forudsætning. Det er derimod vigtigt at lærerne har interesse og motivation for faget, da dette kan have betydning for faget. Denne vægtning af lærernes interesse og motivation kan påvirke den naturfaglige kultur, hvilket også kommer til udtryk gennem både lærer 1's interviewbesvarelser og den observerede undervisning (Sølberg, 2016, s. 8).

### 5.1.2 Skole 2

Skole 2 har fokus på kropslig udfoldelse, og leder 2 udtrykker klart, i spørgsmålet omkring hvilken kultur de på skolen arbejder henimod, at de tilstræber sig høj faglighed, og en god lærer-elev relation. Naturfag, og kulturen heromkring, har ikke et særligt fokus. Faget natur/teknologi prioriteres, som leder 2 udtaler: *“Helt på lige fod med alle andre fag. Alle fag er i princippet vigtige, nogle lidt vigtigere end andre. Man kan sige at hovedfagene er generelt vigtigere: dansk, engelsk og matematik. Og så kommer naturfag lige i halen. Det er de fag der er gjort til obligatoriske eksamensfag i 9. klasse. Dermed får de en særlig status.”* (Bilag 2). Her fremgår det tydeligt at de fag, som leder 2, kalder hovedfagene prioriteres, da disse er obligatoriske eksamensfag i 9. klasse, og de bliver herigennem betydningsfulde fag. Dette kan forstås som, at de fag der ikke er eksamensfag bliver nedprioriteret, men kan også være et udtryk for, at det ikke lige er dem som leder 2, har fokus på i denne besvarelse. Helt generelt har leder 2 ikke naturfag som en del af sin lærerfaglige profil og umiddelbart heller ingen større interesse for fagene, dette kan derfor have betydning for prioriteringen af den naturfaglige kultur på skolen (Sølberg, 2016, s. 2). Nedprioriteringen af fag som natur/teknologi fremhæves også i lærer 2's interviewbesvarelser på følgende måde: *“Den har været nedprioriteret i mange år ... men det bliver bedre. Det tager mange år at vende.”* (bilag 2). Dette kan umiddelbart være et udtryk for, at den naturfaglige kultur på denne skole ikke er i fokus, og det kan derfor have betydning for lærerens arbejde i den daglige praksis, da der sandsynligvis skal kæmpes mere for elevernes naturfaglige interesse (Sølberg, 2016, s. 10). Den naturfaglige kultur på skolen begrænses, som leder 2 også fremhæver det, af de manglende faglokaler på skolen (bilag 2). Denne organisatoriske forhindring understøttes af lærer 2 (bilag 4), der beskriver hvordan hun føler sig begrænset i, ikke at have plads til, det

hun kalder; rod, da natur/teknologi er et fag der fylder meget i form af materialer. Dette kommer også tydeligt til udtryk i observation 2, hvor eleverne under forsøget, må fordele sig både i klassen og på gangen for at finde plads til at udføre forsøget, og lærer 2 må forlade eleverne for at hente en ny pH-indikator, der hvor hun har fået plads til at opbevare sine materialer (bilag 3). Disse organisatoriske udfordringer er et billede på de præmisser læreren må arbejde under, hvilket kan have betydning for udviklingen af den naturfaglige kultur (Sølberg, 2016, s. 10). Leder 2 udtrykker i interviewet, at det er en prioritering at natur/teknologilærerne er linjefagsuddannede, da han mener: *“Det skærper og højner fagligheden”* (bilag 2). Derudover tilføjer han, at han dog også mener at der er nogen: *“... der henter sig de kompetencer via erfaring, har man undervist i 15 år, er det nok lige så godt som når man er nyuddannet (natur/teknologilærer)...”* (bilag 2). Dette giver udtryk for at leder 2 sidestiller erfaring, som svarende til et linjefag, dette kan have betydning i forhold til udviklingen af den naturfaglige kultur på skolen (Sølberg, 2016, s. 10).

### 5.1.3 Delkonklusion

Den naturfaglige kultur på skole 1 bærer præg af den profil skolen har, samt lederens egen interesse for naturfag. Naturfagligheden på skolen skal lærerne selv være medskabende til og deres interesse for naturfaglig kultur er essentiel for skolens samlede lokale naturfaglige kultur (Sølberg, 2016, s. 10).

Den generelle naturfaglige kultur på skole 2, bærer præg af en nedprioritering af fag som natur/teknologi, som ikke er eksamensfag (Sølberg, 2016, s. 8). De organisatoriske vilkår der stilles til rådighed i skolens lokale naturfaglige kultur, stiller ekstra krav til lærer 2's kompetencer, og kan derigennem påvirke lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40).

Den naturfaglige kultur på de to skoler adskiller sig tydeligt i opbakningen og forståelsen omkring naturfag fra ledelsens side. Dette får indvirkning på den naturfaglige kultur, og hvordan den kommer til udtryk i den observerede undervisning, samt påvirker lærernes kompetencer og mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence, og gør det tydeligt at disse er lokalt forankret på den enkelte skole (Sølberg, 2016, s. 10). Begge skoler vægter linjefagsuddannelse af lærerne højt, dog med de forskelle, at når dette ikke kan lade sig gøre, har leder 1 fokus på lærerens interesse og motivation for faget, hvor leder 2 vægter erfaring som kompensation for uddannelse (bilag 2).

Udviklingen af den naturfaglige kultur placeres på begge skoler ved den enkelte lærer, da de selv skal være opsøgende i blandt andet kurser og generel udvikling af faget. Her er det dog også tydeligt at leder 1 har større fokus på udvikling af den naturfaglige kultur, hvor det ikke er en prioritet for leder 2 (bilag 2).

## 5.2 Lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence

Vi vil tage udgangspunkt i Kristensens (1991, s.40) beskrivelse af handlingskompetence, over hvilke evner eleven må besidde for at kunne agere handlingskompetent. Vi vil i dette afsnit have fokus på indsigten og delkompetencernes sammenhæng mellem Klafkis fem spørgsmål, og den kritisk-konstruktive dannelsesteori, det eksemplariske princip (Graf, 2004, s. 88).

### 5.2.1 Lærer 1

I observation 1 (bilag 3) omhandler lærer 1's undervisning bæredygtighed og plast, hvortil eleverne skal producere bioplast som aktivitet i undervisningen. I forhold til Klafkis første spørgsmål, den eksemplariske betydning, er bæredygtighed et væsentligt emne, der ikke kun handler om plast, men også kan trække paralleller til bl.a. vandets kredsløb, udledning af stoffer i landbrug eller affaldssortering (Graf, 2004b, s. 88). Principperne i bæredygtighed og vores påvirkning af vores omgivelser, kan derfor være af eksemplarisk betydning, da der repræsenteres almene sammenhænge, hvor der kan trækkes paralleller til andre betydningsfulde emner i natur/teknologi. På samme måde fremhæves Klafkis næste to spørgsmål, nutids- og fremtidsbetydning, også gennem den observerede undervisning. Lærer 1's måde at inkludere eleverne i bæredygtighedsproblematikken kan være et udtryk for nutids- og fremtidsbetydningen i undervisningen (Graf, 2004, s. 88). Som en del af undervisningen gør lærer 1 følgende spørgsmål tydelige for eleverne: Hvilken rolle har eleverne selv i forhold til anvendelsen af plast, hvordan kan denne anvendelse blive bæredygtig, og hvilke konsekvenser kan anvendelse af bioplast have på lang sigt. Denne anvendelse af eksemplariske principper, kan være med til at danne grundlag for den indsigt læreren skal skabe for at udvikle elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40). Den eksemplariske, nutids- og fremtidsbetydning kan være med til at gøre indsigten til mere end blot fakta-viden, omkring forskellene på plast og bioplast. Dette gøres ved, at indsigten bliver personlig, strukturel og problem-, værdi- og handlingsorienteret gennem de spørgsmål lærer 1 stiller op i undervisningen (Kristensen, 1991, s. 40-41). Denne anvendelse af

eksemplariske principper kan derfor være med til at styrke lærerens mulighed for udviklingen af elevernes handlingskompetence, da indsigtens sammenhænge og forståelser kan blive tydeligere i undervisningen. Lærer 1 giver i interviewet udtryk for, at det mest givende ved at styrke elevernes handlingskompetence er: “... *hvis de selv begynder at undre sig over ting og selv kan se nogle sammenhænge*” (bilag 4). Dette understøtter lærerens fokus på at få gjort indsigten tydelig i undervisningen, hvilket han får gjort ved hjælp af eksemplariske principper. Det beskrives også fra leder 1, at det i faget natur/teknologi er vigtig at eleverne får: “... *bevidsthed om at tingene hænger sammen...* ” (bilag 2). Denne beskrivelse kunne være et tegn på, at der på skolen vægtes en naturfaglig kultur, hvor dét, at elevernes forståelse for sammenhænge, er essentiel (Sølberg, 2016, s. 10). Anvendelsen af tydelig indsigt, i den observerede undervisning kan dermed være et udtryk for værdierne i den naturfaglige kultur på skolen. Da lærer 1 giver udtryk for, at valg af emner og udførelse er op til den enkelte lærer i den naturfaglige kultur, kan anvendelsen også være et udtryk for en personlig værdi for læreren (bilag 4).

Ud fra Klafkis fjerde og femte spørgsmål, indholdsstruktur og tilgængelighed (Graf, 2004b, s. 88), vil vi se nærmere på den indholdsstruktur der er til stede i undervisningen, hvordan denne hænger sammen med de seks delkompetencer i Kristensens beskrivelse (1991, s. 40) og på hvilken måde disse gøres tilgængelige for eleverne. Lærer 1 starter undervisningen ud med at følge op på sidste uges undervisning. Denne repetition og den efterfølgende anvendelse af nutids- og fremtidsbetydning, kan være med til at give eleverne en sammenhængsforståelse i indsigten, og på denne måde være med til at åbne dagens indhold for eleverne (bilag 3). Herved skabes der en dobbelt åbning, hvor indholdet, arbejdet med bioplast og bæredygtighed, åbnes for eleverne, ved at lærer 1 anvender elevernes forforståelser fra tidligere undervisning, og eleverne åbner sig for indholdet, da det bliver relevant for dem selv (Klafki, 2011a, s. 17). Indholdsstrukturen, Klafkis fjerde spørgsmål, de valg der er taget i forhold til organiseringen af undervisningen, har betydning for hvilke delkompetencer læreren får mulighed for at udvikle hos eleverne (Graf, 2004b, s. 88) (Kristensen, 1991, s. 41). I den observerede undervisning har elevernes praktisk/manuelle kompetence betydning for hvorvidt de kan udføre forsøget i madkundskabslokalet. Dette afhænger af deres kendskab til lokalets remedier. Derfor skal forsøget og arbejdsgangen gøres, via Klafkis femte spørgsmål, tilgængelig for eleverne, hvilket lærer 1 gør i form af tydelige instrukser i brugen af remedier, og rækkefølge herfor (Graf, 2004b, s. 88). Dette leder videre til delkompetencen: Beherskelse af kulturteknikker, hvor der kan argumenteres

for at aflæsning af f.eks. termometre er en vigtig beherskelse, og en beherskelse der kan være med til at styrke udviklingen af elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40-41). Undersøgelser- og problemløsningskompetencen kommer til udtryk gennem dagens intro, omhandlende andre måder at fremstille plast på, og en undersøgelse af hvordan de kan løse selve problemet (Kristensen, 1991, s. 41). Dog kan det diskuteres, hvorvidt eleverne får lov til at agere undersøgende i undervisningen. Eleverne skal i undervisningen ikke selv komme frem til undersøgelser, men blot udføre det lærervalgte forsøg, og derefter evalueres forsøget i fællesskab, hvor læreren opstiller problemer og konkluderer herpå. Det kan have betydning for elevernes undersøgelses- og problemløsningskompetence, og dermed deres samlede handlingskompetence, hvis de aldrig selv får lov til at være medbestemmende i, hvilke undersøgelser der skal foretages (Kristensen, 1991, s. 40-41). Dog kan lærer 1's anvendelse af metaforer, og visuelle forklaringer af plastikproblematikken, teorien bag det faglige indhold, samt begrundelse for hvorfor det er vigtigt at undersøge nye løsninger (bilag 3), være med til at gøre indsigten tilgængelig for eleverne og åbne eleverne for indsigten (Klafki, 2011a, s. 17). Denne dobbelte åbning kan give læreren mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40-41).

De sidste tre delkompetencer, social-, kreativ- og sproglig kompetence er ikke særlig fremtrædende i den observerede undervisning (Kristensen, 1991, s. 40-41). Den sociale delkompetence kommer til udtryk gennem det gruppearbejde der foregår i undervisningen. Den er dog ikke af fremtrædende betydning, da de sociale kompetencer ikke bliver italesat, men blot er en del af undervisningens rammer. Dette kan også skyldes at lærer 1, er meget klar i sin gruppeinddeling af eleverne, og at denne ikke er til diskussion (bilag 3). Dette kunne være et udtryk for den naturfaglige kultur (Sølberg, 2016, s. 8), at læreren har en forventning om, at alle eleverne skal kunne samarbejde, hvilket han også italesætter i interviewet (bilag 4). Denne forventning til elevernes samarbejde kan være med til at understøtte elevernes fundament af selvtillid og tillid til fællesskabets muligheder (Kristensen, 1991, s. 37). Dette kan ske gennem klassens naturfaglige kultur, hvor eleverne skal have tillid til sine klassekammerater og lærer, og have selvtillid til at tro på, at der i dette fællesskab er plads til deres egne meninger og holdninger.

Elevernes kreativitet og mundtlighed stilles der ingen særlige krav til i undervisningen, da det eneste de skal mundtligt er, at besvare nogle få spørgsmål læreren stiller på klassen, og de skal ikke selv være kreative i udførelsen af forsøget (bilag 3). Hvis disse delkompetencer ikke kommer til udtryk i andre undervisningstimers indholdsstruktur i natur/teknologi, kan dette

have indflydelse på lærerens mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence på sigt (Graf, 2004, s. 88) (Kristensen, 1991, s. 40-41).

### 5.2.2 Lærer 2

I observation 2 (bilag 3) omhandler lærer 2's undervisning emnet; regnskoven. Dette emne har på samme måde som ved lærer 1, en relation til emnet bæredygtighed, hvordan og hvorfor vi skal passe på naturen. På denne måde fremhæves den eksemplariske betydning i emnet, ved at der kan laves sammenhænge til bæredygtighed (Graf, 2004b, s. 88). I undervisningen anvendes der hypotesedannelse som en del af forsøget. Denne arbejdsmetode, er af eksemplarisk betydning i forhold til Klafkis første spørgsmål, da denne arbejdsmetode er universelt gældende og betydningsfuld for den naturvidenskabelige arbejdstilgang (Graf, 2004b, s. 88). Derudover kan emnet i sig selv give undervisningen nutids- og fremtidsbetydning. Fremtidsbetydningen fremhæves også i lærer 2's undervisning, ved at hun gør det klart for eleverne, hvilken betydning det har for deres fremtid, hvis hele regnskoven fældes (bilag 3). Lærer 2 fremhæver betydningen af de valg eleverne, og vi som samfund, tager i hverdagen, f. eks. vores køb af møbler, som betydningsfulde i forhold til regnskovens udvikling lige nu og her, derved kommer nutidsbetydningen for eleverne frem (Graf, 2004b, s. 88). På trods af at der både indgår eksemplarisk-, nutids- og fremtidsbetydning som en del af undervisningen, bliver disse betydninger blot nævnt som indskydelser af læreren under oplæsningen på læringsportalen, og kan derfor blive mindre tydelige for eleverne (bilag 3). Det er ikke i dialog med eleverne at de eksemplariske principper bliver belyst og de bliver ikke uddybet flere gange i undervisningen, da lærer 2 flere gange i undervisningen siger: *“Kan I forstå det? Det skal nok blive gentaget flere gange i løbet af jeres skolegang, så det gør ikke så meget hvis I ikke forstår det”* (bilag 3). Dette kan være med til at gøre indholdet mindre tilgængeligt for eleverne, da elevernes mulighed for at se nutidsbetydningen som personlig ikke bliver tydelig (Graf, 2004, s. 88). Når læreren bliver ved med at sige at eleverne vil lære indholdet på et senere tidspunkt, vil det kunne blokere for den dobbelte åbning, da eleverne ikke opfordres til at åbne sig for indholdet, fordi det på dette tidspunkt ikke er nødvendigt, derfor vil indholdet heller ikke blive åbnet for eleverne (Klafki, 2011a, s. 17). Dette kan medføre at eleverne ikke åbner sig for den indsigt læreren gerne vil skabe gennem undervisningen, og kan dermed have betydning for lærerens mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence. Indsigten kan derfor ende med at blive fakta-viden, hvor de ikke får indsigt i sammenhængene og forståelsen bag dem (Kristensen, 1991, s. 40-41).



I forhold til skolens naturfaglige kultur (Sølberg, 2016, s. 8), giver leder 1 udtryk for, at faget natur/teknologi ikke er højt prioriteret, men mere ses som indgangen til udskolings naturfag, som er essentiel som følge af den obligatoriske naturfagseksamen (bilag 2). Dette kunne være årsagen til lærer 2's syn på, at betydningen af elevernes forståelse ikke er så essentiel på nuværende klassestrin, men at forståelsen nok skal komme gennem deres videre skolegang (bilag 3). Lærer 2 får herved den naturfaglige kultur for skolens mellemtrin til at fremstå ubetydelig, hvilket kan have betydning for hendes mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence og den generelle naturfaglige kultur på skolen (Kristensen, 1991, s. 40) (Sølberg, 2016, s. 8).

Den måde lærer 2 organiserer undervisningen på, bestemmes gennem den naturfaglige kultur, da der organisatorisk stilles begrænsninger for læreren i form af manglende faglokaler (Sølberg, 2016, s. 9). Dette sætter begrænsninger for indholdsstrukturen, som har betydning for lærerens mulighed for at udvikle elevernes forskellige delkompetencer. Undersøgelse og problembehandling, beherskelse af kulturteknikker, den kreative og praktisk/manuel kompetence kan være sværere at facilitere i det lille klasselokale, som er rammen for undervisningen (Kristensen, 1991, s. 40-41). Dette kommer specielt til udtryk under elevernes udførsel af forsøget, hvor lærer 2's kropssprog, igennem suk og dybe indåndinger, kan være tegn på hendes frustration i en lettere kaotisk situation. Dette understøttes også af lærer 2's kommentar henvendt til os observatører: *“Jeg havde lovet mig selv at jeg ikke skulle hyperventilere.”* (bilag 3). Lærer 2 viser tydelig frustration for rammerne omkring undervisningen, men på trods af de organisatoriske rammer, der stilles af den naturfaglige kultur, vælger lærer 2 stadig at have undersøgende- og problembehandlingsorienteret arbejde som en del af hendes indholdsstruktur. Lærer 2 viser, at hun er bevidst om hvor vigtig det praktiske arbejde i undervisningen er, hvilket også fremgår af interviewbesvarelserne: *“Selvom det kan være svært at lave forsøg og sådan nogle ting inde i klasselokalerne, er vi jo nødt til at gøre det, for at de kan lære det til senere.”* (bilag 3). Dette kan både være et udtryk for lærer 2's tilgang til faget, som værende mere end at læse i bøger (bilag 4), men kan også være et udtryk for den naturfaglige kultur på skolen (Sølberg, 2016, s. 9), hvor der er fokus på elevernes naturfagsprøve, som lærer 2 også selv fremhæver flere gange for eleverne i undervisningen (bilag 3). De organisatoriske rammer, der stilles af den naturfaglige kultur, kan ende med at have betydning for lærerens mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence, da det kan være en udfordring for lærer 2 at få inddraget alle delkompetencer i undervisningen. Lærer 2's fokus på at udskyde elevernes forståelse af

indsigten til senere, kan være med til at gøre tilgængeligheden for eleverne mindre (Graf, 2004b, s. 88). Fortsættes dette vil det kunne begrænse lærerens mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence.

Den sproglige kompetence kommer til udtryk ved, at lærer 2 sætter eleverne til at danne hypoteser, som de i grupperne skal blive enige om, og nedskrive inden forsøget (bilag 3). Dog er det ikke tydeligt om eleverne forstår hvad begrebet hypotese betyder, og der kan derfor sættes spørgsmålstegn ved, hvor tilgængelig den naturvidenskabelige arbejdsmetode bliver for eleverne (Graf, 2004, s. 88). Den eksemplariske betydning i brugen af arbejdsmetoden kan dermed ikke åbne sig for eleverne, og derved bliver betydningen for eleverne ikke modtagelig (Klafki, 2011a, s. 17). Forsøget eleverne arbejder med i undervisningen, bliver ikke afrundet og de dannede hypoteser nævnes ikke yderligere, hvilket kan få betydning for undersøgelses- og problembehandlings- og den sproglige delkompetence, hvis eleverne aldrig får afsluttet forsøget (Kristensen, 1991, s. 41).

Den sidste delkompetence er den sociale kompetence, som bliver en udfordring i lærer 2's undervisning, da mange elever, under forsøget, bliver ved med at bevæge sig rundt mellem grupperne, eller i det hele taget ikke deltager (bilag 3). Dette kunne skyldes, at mange elever ikke har forstået formålet med opgaven, da denne ikke bliver italesat af lærer 2. Eleverne kan derfor have svært ved at forstå indsigten i indholdet, da dette ikke er blevet gjort tilgængeligt for dem (Graf, 2004b, s. 88). Dette kan være årsagen til de mange udfordringer i den sociale kompetence, på samme måde som de generelle rammer for undervisningen kan være en medvirkende faktor (Kristensen, 1991, s. 41).

Udfordringerne, både de helt generelle og de organisatoriske, i forhold delkompetencerne og indsigten kan være med til at udfordre elevernes fundament af tillid og selvtilid (Kristensen, 1991, s. 37). Det kan være svært at have troen på fællesskabets muligheder og egne evner i en undervisning, hvor indsigten ikke bliver gjort tilgængelig, og udviklingen af de forskellige delkompetencer er begrænset af de opstillede rammer (Graf, 2004, s. 88). Alt dette vil på sigt kunne have betydning for lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40).

### 5.2.3 Delkonklusion

Ved begge lærere fremgår det at anvendelsen af eksemplariske-, nutids- og fremtidsbetydning, har betydning for indsigtens tydelighed (Graf, 2004b, s. 88). De eksemplariske principper kan ved lærer 1 være med til at gøre indsigten tilgængelig for eleverne, hvor den mindre tydelige

anvendelse ved lærer 2 kan være med til at begrænse elevernes tilgængelighed til indsigt. Den dobbelte åbning påvirkes derigennem enten positivt eller negativt (Klafki, 2011a, s. 17). I begge observerede undervisninger, er der nogle delkompetencer der er mere fremtrædende end andre, som udgangspunkt gælder det undersøgelses- og problemløsningskompetencen og den praktisk/manuelle kompetence (Kristensen, 1991, s. 40-41). Disse kommer begge til udtryk gennem udførelse af forsøg i undervisningen. Herudover er det også de samme delkompetencer der ikke er særlig fremtrædende, hvilket er den kreative, sociale og sproglige kompetence, da disse ikke tydeligt bliver italesat af de to lærere. Som udgangspunkt får eleverne stillet de samme muligheder for udvikling af delkompetencer og indsigt, men dette giver umiddelbart ikke det samme udbytte, da den naturfaglige kultur, og de betingelser denne stiller til rådighed, samt anvendelsen af de eksemplariske principper, har stor betydning for lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence.

## 5.3 Lærers kompetencers indflydelse på udvikling af elevernes handlingskompetence

### 5.3.1 Lærer 1

Begrebet PCK, som er et af de tre begreber der er af betydning for lærers kompetencer, rummer tre domæner, hvoraf; viden om opgaver, der fremmer elevernes forståelse, er det første (Fauth, B. et al. 2019, s. 3). Lærer 1 anvender i den observerede undervisning et forsøg, hvor eleverne skal fremstille bioplast (bilag 3). Dette kan være et forsøg på at fremme elevernes forståelse for, hvordan bioplast fremstilles, og hvorvidt det kan anvendes som erstatning for plast fremstillet af olie. Som udgangspunkt kan forsøget, som beskrevet i tidligere afsnit, gennem anvendelsen af eksemplariske principper (Graf, 2004, s. 88), give eleverne en forståelse for indsigt der følger med forsøget (Kristensen, 1991, s. 40). Ved afslutningen af timen, hvor der i fællesskab diskuteres hvilke ulemper bioplast har, nævner flere elever, at bioplast ikke er så godt, fordi det ikke rigtig kan hænge sammen, da deres smuldrede (bilag 3). Dette kan være udtryk for, at forsøget netop ikke har fremmet elevernes forståelse for bioplast, men at det derimod har fået eleverne til at tro, at bioplast ikke kan hænge sammen, og derfor ikke er hensigtsmæssig at anvende som erstatning for det plast de i forvejen kender. Denne fejlforståelse kan dermed være med til at give eleverne en indsigt, der ikke bygger på en rigtig forståelse af indsigts sammenhænge, hvilket kan udfordre lærers mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence. Om ikke andet, kan eleverne

komme til at handle ud fra en forkert forståelse af bioplast senere i livet (Kristensen, 1991, s. 40).

PCK's andet domæne, viden om gode forklaringer og instruktionsstrategier (Fauth, B. et al. 2019, s. 3), kan dog være med til at opveje den misforståelse eleverne kan have fået om bioplast på baggrund af forsøget, da lærer 1 i sin generelle måde at undervise på, inddrager mange forklaringer og eksempler. Disse forklaringer understøtter han af associationer, som han får eleverne til at danne, f.eks. da de taler om eddike, og hvordan det smager surt på tungen, hvilket indikerer at det er syreholdigt (bilag 3). Dette er med til at forklare hvordan proteinen i mælken sættes sammen som legoklodser ved hjælp af eddiken, for at danne bioplast i forsøget. Denne forklaring gør lærer 1 visuel på tavlen ved at tegne legoklodserne uden "dutter", og tegne "dutterne" på for at illustrere eddikens funktion i bioplastens kemiske forbindelse (bilag 3). Disse forklaringer kan være med til at støtte elevernes forståelse og sammenhænge i indsigten (Kristensen, 1991, s. 40). Inden forsøget, startede lærer 1 med en tydelig og struktureret instruktion af hvordan, og med hvad, eleverne skal udføre forsøget (bilag 3). Det tyder i observationen på, at de klare instrukser, er med til at styrke elevernes indsigt i forhold til arbejdsmetoder, og derigennem deres praktisk/manuelle delkompetence, da ingen elever sætter spørgsmålstejn ved forsøget, hvorfor det skal udføres og hvordan de skal gøre det (Kristensen, 1991, s. 40). Der stilles derimod kun opklarende spørgsmål omkring køkkenredskabernes placering, og bekræftelse i om de gør tingene rigtigt. Dette kunne være tegn på at lærer 1's forklaringer og instruktionsstrategier gør undervisningsindholdet, og indsigten heri, mere åben og tilgængelig for eleverne, og dermed også gør eleverne mere åbne for indholdet. Dette kan dermed understøtte lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40) (Graf, 2004b, s. 88).

PCK's tredje domæne, viden om elevernes forforståelser, misforståelser og de udfordringer, de møder under læringen (Fauth, B. et al. 2019, s. 3), understøttes også gennem lærer 1's forklaringer og hans evne til at gøre de faglige begreber visuelle for eleverne. For at arbejde med elevernes forforståelser, anvender lærer 1 associationer og gør tingene visuelt ved at vise et billede af tingene på tavlen. Dette bekræfter han også i sit interview, "*Det er ikke altid de ved hvad en ko er, derfor viser jeg altid et billede af den hvis vi snakker om den, eller andre ting.*" (bilag 4). Lærer 1's viden om elevernes forforståelse og vigtigheden af at afklare misforståelser og udfordringer, for at indholdet bliver tilgængeligt for eleverne, kan være med til at gøre indsigten mere åben for eleverne, og dermed give læreren større mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40).

Begrebet self-efficacy omfatter bl.a. lærerens tro på egne evner til udførelse og håndtering af undervisning (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Lærer 1 giver i interviewet udtryk for at have self-efficacy indenfor de pædagogiske aspekter i undervisning af natur/teknologi, da han selv siger: “... helt generelt synes jeg, at jeg har styr på det pædagogiske i undervisningen, det er ikke noget man tænker så meget over, efter så mange år. Det ligger på ryggraden, i den didaktiske planlægning.” (bilag 4). Lærer 1’s 22 års erfaring i faget er umiddelbart også noget der kommer til udtryk, i hans måde at håndtere undervisningssituationen i madkundskabslokalet på. Dette gør han ved både at tage højde for de forstyrrelser lokalet kan give, ved at forklare det meste af forsøget i klassen, og samtidig grundigt gennemgå redskabernes funktion, og hvad eleverne f.eks. skal gøre hvis de brænder sig undervejs i forsøget (bilag 3). Dette kan være udtryk for, at lærer 1, gennem sin erfaring eller sin PCK (Fauth, B. et al. 2019, s. 3-4), får troen på sin egen mestring, selv i et lokale han ikke er vant til at anvende, og dermed ikke lader sig slå ud af små forhindringer i undervisningen, som f.eks. da en elev får ødelagt et termometer. Lærer 1 giver i interviewet dog udtryk for, at han føler sig mere udfordret på sin fagfaglige viden, specielt i biologidelen (bilag 4). Dette kan være årsagen til, at han er meget bevidst om at få begreberne forklaret grundigt, og derigennem styrket elevernes indsigt (Kristensen, 1991, s. 40). Lærer 1’s self-efficacy kommer også til udtryk gennem hans engagement i den naturfaglige kultur (Sølberg, 2016, s. 8), da han flere gange i interviewet fortæller hvor stor en del han ligger i, ikke bare forberedelsen til faget, men også i f.eks. oprettelse af makerspace på skolen, samt andre naturfaglige indsatser (bilag 4). Lærer 1’s self-efficacy generelt omkring naturfag kan, ikke bare i undervisningen, men også i den naturfaglige kultur være med til at styrke hans mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence, da han er opmærksom på at give eleverne indsigt i bl.a. naturfaglige problemstillinger, men også livsnødvendige kompetencer, som førstehjælp (bilag 4) (Kristensen, 1991, s. 40).

Det sidste begreb som er betydningsfuldt for lærerens kompetencer, er teaching enthusiasm, hvor lærer 1 viser stor entusiasme for både fag og undervisning (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Lærer 1’s entusiasme for faget kommer også til udtryk gennem hans tilgang til den naturfaglige kultur på skolen (Sølberg, 2016, s. 8), og i hans interviewbesvarelser generelt. Her giver han udtryk for, at han gerne bruger interestetimer på at sætte sig ind i nye emner eller udstyr (bilag 4). I undervisningen vælger lærer 1, at smage på den siede valle fra den færdige bioplast, da en elev spørger om man kan drikke det. Denne situation begejstrer flere elever, som selv begynder at smage på det, her får lærer 1 en snak med eleverne om, at alle ingredienser i forsøget er spiselige fødevarer. Denne situation kan være et udtryk for hans

enthusiasm for undervisningen, her bliver hans egen interesse for faget og undervisningen heri synlig, hvilket kan være med til at åbne eleverne for indholdet, og dermed indholdet for eleverne (Klafki, 2011a, s. 17). Denne teaching enthusiasm lærer 1 giver udtryk for, kan være med til at forbedre hans muligheder for at udvikle elevernes handlingskompetence, gennem den dobbelt åbning som denne kan skabe (Fauth, B. et al. 2019, s. 4) (Kristensen, 1991, s. 40).

### 5.3.2 Lærer 2

I lærer 2's undervisning anvender hun oplæsning og opgaver fra en læringsportal omkring regnskoven. Da eleverne skal løse en af opgaverne i undervisningen, er flere elever i tvivl om, hvordan de skal kunne svare på opgaverne (bilag 3). Dette kunne være et udtryk for, at lærer 2's oplæsning fra portalen ikke gør indholdet tilgængeligt og åbent for eleverne, og eleverne derfor heller ikke åbner sig for indholdet (Klafki, 2011a, s. 17). Lærer 2's viden om opgaver, der fremmer elevernes forståelse, det første domæne i PCK, tyder umiddelbart på at være mangelfuld (Fauth, B. et al. 2019, s. 3). Derudover har lærer 2 valgt at anvende et fotosyntese forsøg, hvor eleverne skal opstille hypoteser. Som tidligere beskrevet i afsnit 5.2.2 vil denne opgave kunne være med til at fremme elevernes forståelse for indsigt i eksemplariske naturvidenskabelige metoder i undervisningen (Kristensen, 1991, s. 40). Dog bliver denne forståelse udfordret af de organisatoriske rammer, som påvirker indholdsstrukturen, og herigennem bliver anvendelsen af de eksemplariske principper ubetydelig (Graf, 2004, s. 88). Alt dette kan få betydning for indsigt, som forsøget skal skabe, og uden forståelse for indsigt kan indholdet ikke åbne sig for eleverne (Klafki, 2011a, s. 17). På trods af opgavens mulighed for at fremme elevernes forståelse, kan der være tegn på, at den i denne sammenhæng ikke fremmer forståelsen, og dette kan derfor have betydning for lærer 2's mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 41).

I observation 2 fremgår det, hvordan både den overordnede undervisning og selve forsøget bliver forklaret meget let. Lærer 2 læser blot teksten op, uden særlige nedslag og tilføjelser, og forsøget gennemgås hurtigt, med en afsluttende besked om, at eleverne selv kan læse forsøgsvejledningen (bilag 3). Disse lette forklaringer og instruktioner, som gøres til elevernes eget ansvar, tyder på, at det andet domæne, under lærerens PCK; viden om gode forklaring og instruktionsstrategier, på samme måde som det første domæne, er mangelfuld i lærer 2's undervisning (Fauth, B. et al. 2019, s. 3). Flere gange i undervisningen siger lærer 2,

som tidligere nævnt, at hvis eleverne ikke forstår indholdet, så gør det ikke noget, for de skal nok høre det igen senere i deres skolegang (bilag 3). Det tyder på at det, for lærer 2, er underordnet om eleverne får indsigt i indholdet, hvilket kunne være årsagen til, at hun ikke italesætter elevernes forforståelser omkring emnet, eller de udfordringer der opstår for eleverne i undervisningen (Kristensen, 1991, s. 40). F.eks. da en gruppe elever ikke forstår hvordan de skal udføre forsøget, hvortil hun svarer, at de må læse forsøgsvejledningen igen, selvom de giver udtryk for, at det er denne de ikke forstår (bilag 3). Denne manglende italesættelse af elevernes udfordringer, vil kunne hæmme den dobbelte åbning mellem indsigt og eleverne (Klafki, 2011a, s. 17). Det kunne tyde på, at den naturfaglige kultur (Sølberg, 2016, s. 8), hvor fokus er den endelige naturfagsprøve i 9.klasse, bliver det styrende for undervisningen, i stedet for det tredje domæne; viden om elevernes forforståelser, misforståelser og de udfordringer de møder i undervisningen (Fauth, B. et al. 2019, s. 3). Den hæmmede dobbelte åbning (Klafki, 2011a, s. 17), grundet den naturfaglige kultur, samt den umiddelbare mangelfulde PCK vil kunne få betydning for lærerens mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40), da undervisningens indsigt ikke bliver tilgængelig for eleverne (Graf, 2004b, s. 88).

Lærer 2 går til undervisningen med en meget ambitiøs plan for de to undervisningslektioner, og siger allerede i starten af undervisningen: *“Vi har meget vi skal nå i dag”* (bilag 3). Dette kan både være et udtryk for, at hun allerede inden start ikke har tillid til hendes egne evner til at planlægge, eller at hun derimod har troen på hendes egne evner, da hun finder denne plan realistisk (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Dog oplever lærer 2 flere gange udfordringer i undervisningen. Dette ses bl.a. da hendes computer ikke kan tilkobles den elektroniske tavle, og da pH-indikatoren ikke vil virke i elevernes forsøg, fordi det er den forkerte indikator. Ved disse eksempler bliver det tydeligt at lærer 2's self-efficacy bliver udfordret, hvilket også fremgår af hendes kropssprog og verbalt, i form af dybe vejrtrækninger og en mere kontant tone henvendt til eleverne (bilag 3) (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Det manglende overskud kunne være et udtryk for lærer 2's blot fire årige erfaring med faget og hendes udfordrede PCK, hvilket kan have betydning for hendes self-efficacy. Lærer 2 beskriver sig selv i interviewet som en: *“arbejdshest”*, og giver umiddelbart udtryk for, at hun kan det, hun sætter sig for (bilag 4). Her viser det at hun har, selvom det ikke kommer tydelig til udtryk i observationen, self-efficacy i troen på hendes egen håndtering af den opgave det er at undervise i natur/teknologi (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Lærer 2 udtrykker derudover i interviewet at hun, sammen med en kollega, arbejder for at forbedre den naturfaglige kultur, hvilket umiddelbart understøtter hendes self-efficacy (bilag 3) (Sølberg, 2016, s. 2). Denne

udvikling af den generelle naturfaglige kultur på skolen kan styrke lærer 2's mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence på længere sigt (Kristensen, 1991, s. 40).

Lærer 2 har en stor interesse for faget, og har et ønske om at overføre denne interesse til eleverne. Dette kommer bl.a. til udtryk i hendes interviewbesvarelser: *“Man skal brænde igennem og virkelige vise børnene at det her har man virkelig lyst til, så det også skinner igennem for børnene at man vil det.”* Lærer 2's interesse giver udtryk for hendes entusiasme for faget, da vi under interviewet tydeligt kan mærke hendes engagement for den faglige del af faget (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Dette kommer dog ikke til udtryk i hendes undervisning, hvor hendes kropssprog og kommentarer til os som observatører, giver et indtryk af manglende overskud til at håndtere undervisningssituationen. Her er det specielt udførelsen af forsøget der er udfordret, hvilket kan skyldes lærer 2's manglende PCK, særligt under andet domæne (forklaringer og instruktioner) og de organisatoriske rammer der stilles af den naturfaglige kultur på skolen (Sølberg, 2016, s. 8). Dette kan forårsage at lærer 2 kan have svært ved at udvise en synlig entusiasme for undervisningen i lige netop denne klasse, da specielt den naturfaglige kultur sætter begrænsninger (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Lærer 2's manglende entusiasme for undervisningen vil kunne hæmme den dobbelte åbning mellem eleverne og indholdet, samt den indsigt indholdet skal skabe for eleverne (Klafki, 2011a, 17). Dette vil i sidste ende kunne have betydning for lærerens mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40).

### 5.3.3 Delkonklusion

Ved begge observationer fremgår det, at de udvalgte opgaver i undervisningerne ikke nødvendigvis er med til at fremme elevernes forståelse, og tydeliggøre de eksemplariske principper i undervisningen. Dette kan ved begge lærere være et udtryk for at lærerne, lidt mere lærer 2 end lærer 1, ikke har indtænkt det første domæne i PCK, viden om opgaver, der fremmer elevernes forståelse (Fauth, B. et al. 2019, s. 3). Dette kan i begge henseender være med til at gøre lærernes muligheder for at udvikle elevernes handlingskompetence mere udfordret, da elevernes manglende forståelse for indsigten i opgaverne hæmmer den dobbelte åbning (Kristensen, 1991, s. 40) (Klafki, 2011a, 17). Dog tyder det på at lærer 1, gennem anvendelse af viden om andet og tredje domæne på baggrund af sin erfaring, kan formå at få styrket den dobbelte åbning, og dermed også hans mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40) (Fauth, B. et al. 2019, s. 3). Da lærer 2 udviser mindre indsigt i anvendelsen af andet og tredje domæne, forringer dette yderligere



hendes mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40).

Dette kan dog være grundet hendes korte undervisningserfaring inden for faget og de betingelser, den naturfaglige kultur stiller til rådighed for undervisningen (Sølberg, 2016, s. 10).

I begge lærerinterviews kommer det til udtryk, at lærerne begge har en stærk self-efficacy i forhold til at håndtere undervisning og det faglige materiale (bilag 4) (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Lærer 1 giver dog udtryk for ønske om mere fagfaglig viden, for at kunne understøtte sine forklaringer i undervisningen, mens lærer 2 giver udtryk for et ønske om forbedrede rammer til undervisningen i den daglige praksis (bilag 4). På trods af lærernes self-efficacy, kommer deres udfordringer til syne i den observerede undervisning (bilag 3), ved lærer 1 gennem sit behov for tydelighed i den faglige viden, og ved lærer 2 ved de begrænsninger de organisatoriske rammer stiller (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Disse udfordringer vil kunne påvirke lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence både positivt og negativt (Kristensen, 1991, s. 40).

Lærer 1 udviser ikke mindst en stor entusiasme for faget, men også for undervisningen i faget, hvilket styrker hans mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Lærer 2 har overordnet en stor entusiasme for faget, men gennem den naturfaglige kulturs udfordringer, begrænses hendes entusiasme for undervisningen, hvilket giver hende færre muligheder for udvikling af elevernes handlingskompetence (Sølberg, 2016, s. 10) (Kristensen, 1991, s. 40).

Den naturfaglige kultur har generelt betydning for begge læreres kompetencer, hvilket får indflydelse på deres mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence. Lærer 1's kompetencer får, gennem skolens naturfaglige kultur, bedre betingelser for, at udvikle elevernes handlingskompetence i natur/teknologiundervisningen (Kristensen, 1991, s. 40). Derimod er lærer 2's kompetencer begrænset af den naturfaglige kultur på skolen, da denne giver udfordring for hende i den daglige undervisning, som følge af, at hun ikke har rammerne til at facilitere den nødvendige undervisning (Sølberg, 2016, s. 8).

## 6. Diskussion

Dette afsnit vil indeholde en kritisk refleksion og diskussion over vores overordnede metodevalg, samt analyseresultater.

Vi vil starte med at stille os kritiske overfor vores valg af teoretisk grundlag. Dette grundlag har vi valgt på baggrund af vores problemformulering og det lærerperspektiv vi i afsnit 2.2

har præsenteret. Både i vores afgrænsning og teoretiske grundlag, har vi på baggrund af projektets omfang, lavet nogle til- og fravalg af perspektiver. De udvalgte teorier belyser vores empiriske grundlag fra ét specifikt perspektiv, dette har betydning for vores forståelse og fortolkning heraf, og dermed også for vores analyseresultater. Vi er her opmærksomme på, at vores fravalg og afgrænsninger kunne have belyst vores problemformulering i et bredere perspektiv, og dermed have styrket projektets validitet (Pjengaard, 2019, s. 109).

I vores undersøgelsesmetode for vores empiriske grundlag har vi forsøgt at højne reliabiliteten, ved at være opmærksomme og stille os kritiske over for nogle specifikke områder (Pjengaard, 2019, s. 109). Vi er opmærksomme på, at lederinterviewet vil kunne påvirke vores måde at stille spørgsmålene ved lærerinterviewet, samt vores måde at fortolke den observerede undervisning på. For at styrke reliabiliteten har vi valgt at indsamlingsrækkefølgen på begge skoler har været ens; lederinterview, observation og til sidst lærerinterview, så selvom det første interview vil kunne påvirke den efterfølgende empiriske indsamling, vil denne påvirkning være ens på begge skoler.

Da vi tidligere har observeret begge lærere, har vi dermed en mere personlig forbindelse med dem, end hvis vi ikke havde mødt dem før. Det kan derfor diskuteres hvorvidt det har været muligt for os, ikke at lade os påvirke af vores egne subjektive meninger i fortolkningen af både interview og observation. Vi har derfor forsøgt at understøtte reliabiliteten i vores undersøgelsesmetode ved anvendelse af en interviewguide (Pjengaard, 2019, s. 109). Vores kendskab til både klasser og lærere, kan have været en fordel i vores observationer, da vores umiddelbare tilstedeværelse ikke virkede unormal og forstyrrende. Det kan dog stadig diskuteres, om vores tilstedeværelse har haft betydning for lærere og elevers adfærd både negativt og positivt, da dette kun kan vurderes gennem samtale med de involverede. Det kan herudover diskuteres, hvorvidt de to observationer er sammenlignelige, da vi har observeret i henholdsvis én 4. klasse og én 5. klasse, hvilket kan have betydning for elevernes kognitive udvikling, og dermed stille forskellige krav til lærernes kompetencer i undervisningen.

I forhold til vores analyseresultater kan det diskuteres, om det egentlig er muligt, at få et ordentligt indblik i den virkelige skolepraksis, gennem to interviews og en enkelt observation. Er den kultur som lederen beskriver et udtryk for den egentlige skolepraksis, eller kan det være et glansbillede, der blot er et udtryk for den ønskede virkelighed, den virkelighed som skolen gerne vil symbolisere udadtil? Er det overhovedet muligt at få et større indblik i den naturfaglige kultur, uden selv at være deltagende i den? (Sølberg, 2006, s. 9). En naturfaglig kultur skal udvikles løbende, og er en proces der ikke skal stå stille, da dette vil kunne give en

fastlåst kultur uden faglig udvikling, hvor ingen stiller sig kritisk overfor egen praksis. Den naturfaglige kultur vil blive konstrueret af de individer der indgår i skolens praksis, og vil derfor være afhængig heraf og komme til udtryk på forskellige måder, alt efter hvem og hvornår der spørges (Brinkkjær & Høyen, 2018b, s. 175-176). Derfor er en naturfaglig kultur heller ikke noget der nødvendigvis kan komme tydeligt til udtryk i så lille et tidsrum, som vores empiriske grundlag er indsamlet på (Sølberg, 2006, s. 10). Dette korte tidsrum har også betydning for de muligheder for udvikling af elevernes handlingskompetence, som kommer til udtryk i vores analyse. Handlingskompetence er noget som skal udvikles gennem hele livet, og vil være påvirket af alle aspekter af elevens liv (Kristensen, 1991, s. 41). Derudover skal eleverne også selv have et ønske om at blive handlingskompetente, for hvis de ikke er åbne for dette, kan det være underordnet hvor mange muligheder læreren skaber for udviklingen. Eleverne skal dermed selv være åbne, for at mulighederne kan åbne sig for dem (Klafki, 2011, s. 17). På samme måde er lærerens kompetencer noget der kommer til udtryk hele tiden, blot fordi enkelte dele ikke kommer til udtryk i en observation, fortæller dette intet om hvorvidt kompetencerne er ikke eksisterende, eller blot er fraværende i denne situation (Fauth, B. et al. 2019, s. 3). Det kan derfor diskuteres, om det overhovedet er muligt at vurdere lærerens kompetencer ud fra et enkelt udsnit af deres egentlige lærerpraksis, samt om udefrakommende faktorer, der i denne sammenhæng ikke tages højde for, har betydning herfor.

## 7. Konklusion

Helt overordnet har vi gennem vores analyse, af den naturfaglige kultur, fundet tegn på at både lederens og lærerens interesse og motivation for naturfag, generelt har betydning for den naturfaglige kultur på skolen, da prioriteringen heraf gør en forskel (Sølberg, 2006, s. 10). Derudover fremgår det også tydeligt, at den naturfaglige kultur er afhængig af de organisatoriske rammer, der stilles til rådighed på skolen. Stilles de rette rammer ikke til rådighed, vil dette få betydning for udviklingen af den naturfaglige kultur, og herunder lærerens kompetencer, og deres mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Fauth, B. et al. 2019, s. 3) (Kristensen, 1991, s. 40).

Samlet set giver vores analyseresultater udtryk for, at en lærer med tydelig PCK er afgørende for, hvor tilgængelig indsigten bliver for eleverne i en undervisning med undersøgende arbejde. Dette får betydning for elevernes åbning for indsigten, hvilket kan skabe gode forudsætninger for lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Graf,

2004, s. 88) (Kristensen, 1991, 40) (Klafki, 2011a, s. 17). Vores undersøgelse giver udtryk for, at lærerens domæner indenfor PCK umiddelbart kan opveje hinandens mangler, og at der derved er en gensidig forbundethed (Fauth, B. et al. 2019, s. 3). Derudover kunne vores analyseresultater tyde på, at lærerens erfaring indenfor undervisning af natur/teknologi styrker lærerens PCK, mere end generel undervisningserfaring gør. De vilkår og betingelser den naturfaglige kultur stiller, kan have betydning for lærerens PCK, da normer og værdier fra denne kan afspejle sig i lærerens undervisning, og derigennem påvirke lærernes mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Sølberg, 2006, s. 10) (Kristensen, 1991, s. 40).

I vores analyseresultater ses der tegn på, at lærerens self-efficacy påvirkes af de organisatoriske rammer, den naturfaglige kultur stiller til rådighed, hvilket kan have betydning for lærernes måde at gribe undervisningen an på (Fauth, B. et al. 2019, s. 4). Derudover tyder det også på, at lærerens self-efficacy har betydning for lærerens rolle i den naturfaglige kultur, og i hvor stor en grad læreren er med til at udvikle denne. Har læreren ikke self-efficacy for faget eller generelt naturfag, kan det være mere udfordrende at være med til at udvikle den naturfaglige kultur på skolen (Sølberg, 2006, s. 10). Samtidig kan lærerens teaching enthusiasm for faget også have en betydning for lærerens deltagelse og udvikling af den naturfaglige kultur. Lærerens teaching enthusiasm for undervisningen kan til gengæld påvirke den dobbelte åbning mellem eleverne og indsigten, og dermed lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40). Helt generelt tyder vores analyseresultater på, at lærerens anvendelse af eksemplariske principper, en tydelig indholdsstruktur, der gør indholdet tilgængeligt for eleverne, kan have betydning for elevernes forståelse af indsigtens sammenhænge (Graf, 2004b, s. 88). De betingelser der stilles til rådighed af den naturfaglige kultur, får i vores analyseresultater betydning for delkompetencernes tilgængelighed for eleverne, hvilket kan begrænse den dobbelte åbning, og dermed give læreren udfordringer med at udvikle elevernes handlingskompetence (Klafki, 2011a, s. 17) (Kristensen, 1991, s. 40).

## 8. Perspektivering

Det fremgår af vores konklusion, at den naturfaglige kultur kan påvirke lærerens kompetencer, herunder PCK, self-efficacy og teaching enthusiasm (Fauth, B. et al. 2019, s. 3) både positivt og negativt, og derigennem få betydning for lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence. Her er det særligt lærerens PCK, der har betydning for deres

mulighed for at udvikle elevernes handlingskompetence, da denne kompetence kan have betydning for hvorvidt undervisningens indsigt bliver tilgængelig for eleverne (Kristensen, 1991, s. 40-41). PCK, der er udtryk for lærerens pædagogiske indholdsviden, kan dermed være en vigtig lærerkompetence at besidde som natur/teknologilærer, for at kunne udvikle elevernes handlingskompetence. Forskningsrapporten: *What are the effects of teacher education and preparation on beginning teacher attrition?* (Ingersoll, Merrill & May, 2014), handler om, hvordan uddannelse har betydning for nye læreres nedslidning, og peger på, at specielt den pædagogiske uddannelse, har betydning for nye naturfagslæreres nedslidning og lyst til at blive i professionen. Dette kan være med til at understøtte vores konklusion om, at lærerens undervisningserfaring inden for faget natur/teknologi, og ikke bare erfaringen generelt, har en stor betydning for lærerens kompetencer.

Lærerens PCK inden for faget natur/teknologi har derfor betydning, da det vil kunne forhindre nedslidning af lærere, nye såvel som erfarne (Ingersoll, Merrill & May, 2014). Den naturfaglige kulturs prioritering på den enkelte skole, heraf de organisatoriske rammer der stilles til rådighed og hvorvidt lærernes erfaring inden for faget prioriteres, kan have betydning for undervisningskvaliteten, herunder lærerens kompetencer og mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Sølberg, 2006, s. 10) (Kristensen, 1991, s. 40). Da faget natur/teknologi konstant er i udvikling, som følge af nye arbejdsmetoder, erkendelser og aktuelle emner, som læreren skal tage stilling til, er det vigtigt at have lærerens nedslidning for øje, da en konstant udskiftning af lærere kan have betydning for undervisningskvaliteten (Ingersoll, Merrill & May, 2014).

Lærerens kompetencer har ikke kun betydning for lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence, men har som forskningsrapporten: *The effects of teacher competence on student outcomes in elementary science education: The mediating role of teaching quality*, også beskriver, betydning for den samlede undervisningskvalitet (Fauth, B. et al. 2019). Denne undervisningskvalitet kommer til udtryk gennem domænerne: Effective classroom management, supportive classroom climate, og the potential for cognitive activation. Disse har betydning for elevernes udbytte af undervisningen, og påvirkes af lærerens kompetencer. Grundet projektets omfang har vi ikke haft mulighed for at inddrage disse domæner som en del af vores analyse. Dette betyder dog ikke, at disse begreber ikke har en lige så væsentlig betydning for lærerens mulighed for udvikling af elevernes handlingskompetence (Kristensen, 1991, s. 40).

## Litteraturliste

Brinkkjær, U., & Høyen, M. (2018a). Kapitel 4 Hermeneutik. I: *Videnskabsteori for de pædagogiske professionsuddannelser* (s. 81-98) 2. udg. København: Hans Reitzels Forlag

Brinkkjær, U., & Høyen, M. (2018b). Kapitel 9 Socialkonstruktivisme. I: *Videnskabsteori for de pædagogiske professionsuddannelser* (s. 175-186) 2. udg. København: Hans Reitzels Forlag

Brinkmann, S. & Kvale, S. (2015). 9. Interviewkvalitet. I: *Interview - Det kvalitative forskningsinterview som håndværk* (s. 219-234) (3. udg.) København: Hans Reitzels Forlag

Børne- og undervisningsministeriet (2021). *Folkeskolens formål*. Lokaliseret d. 14/5-2022 på: <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-maal-love-og-regler/om-folkeskolen-og-folkeskolens-formaal/folkeskolens-formaal>

Børne- og undervisningsministeriet (2019). *Natur/teknologi - Fælles mål*. Lokaliseret 14/5-2022 på: [https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/GSK\\_F%C3%A6llesM%C3%A5l\\_Naturteknologi.pdf](https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/GSK_F%C3%A6llesM%C3%A5l_Naturteknologi.pdf)

Dragsted, S. (1998). Skolens naturfaglige kultur. *Kvan*, 18(52), s. 89-97.

Fauth, B., Decristan, J., Decker, A. T., Büttner, G., Hardy, I., Klieme, E., & Kunter, M. (2019). The effects of teacher competence on student outcomes in elementary science education: The mediating role of teaching quality. I: *Teaching and Teacher Education*, november 2019 (Vol. 86, artikel nr. 10882)

Lokaliseret d. 14/5-2022 på:

[The effects of teacher competence on student outcomes in elementary science education: The mediating role of teaching quality - ScienceDirect](#)

Graf, S. T. (2004a). Del 2: PRAKSIS - Klafkis fem spørgsmål til undervisningsplanlægningen. I: Graf, S. T. & Skovmand, K. (red.). *Fylde og form* (s. 86-88). Århus: Klim

Graf, S. T. (2004b). Den didaktiske analyse - I kritisk-konstruktiv betydning I: Graf, S. T. & Skovmand, K. (red.). *Fylde og form* (s. 59-84). Århus: Klim

Ingersoll, R., Merrill, L., & May, H. (2014, juli). *What are the effects of teacher education and preparation on beginning teacher attrition?*.

Lokaliseret d. 14/5-2022 på:

[What Are the Effects of Teacher Education and Preparation on Beginning Teacher Attrition? \(upenn.edu\)](https://www.upenn.edu)

Klafki, W. (2011a). Introduktion til den danske udgave. I: *Dannelsesteori og didaktik - nye studier* (9-20) . Århus: Klim

Klafki, W. (2011b). Eksemplarisk undervisning og læring. I: *Dannelsesteori og didaktik - nye studier* (173-196). Århus: Klim

Kristensen, H. J. (1991). 2. Skolens opgaver og de grundlæggende kundskaber. I: *Pædagogik - teori i praksis* (27-45). København: Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A/S

Pjenggaard, S. (2019). Hvordan demonstrerer du kritisk refleksion inden konklusionen? I J. Boding, N. Mølgaard, & S. Pjenggaard (red.). I: *Bachelorprojektet i læreruddannelsen, En håndbog* (s. 107-117). København: Hans Reitzels Forlag

Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018a). Kapittel 4 - Undersøkellesopplegg. I: *Læreren med forskerblick - Innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. (s. 39-48) 1. udg. Oslo: Bøk Oslo A/S

Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018b). Kapittel 5 - Observasjon. I: *Læreren med forskerblick - Innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. (s. 49-60) 1. udg. Oslo: Bøk Oslo A/S

Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018c). Kapittel 6 - Intervju: I dialog muntlig og skriftlig s. 61-83. I: *Læreren med forskerblick - Innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. 1. udg. Oslo: Bøk Oslo A/S

Sonne-Ragans, V. (2012). Kapitel 4 - Modeller. I: *Anvendt videnskabsteori* (s. 79-108).

Frederiksberg C: Samfundslitteratur

Sølberg, J. (2006). Den lokale naturfaglige kultur - et fokus for udvikling. I: *Mona* 2006(1), s. 7-22.

VIA University College, Læreruddannelsen i Nørre Nisum (2021, 8. august).

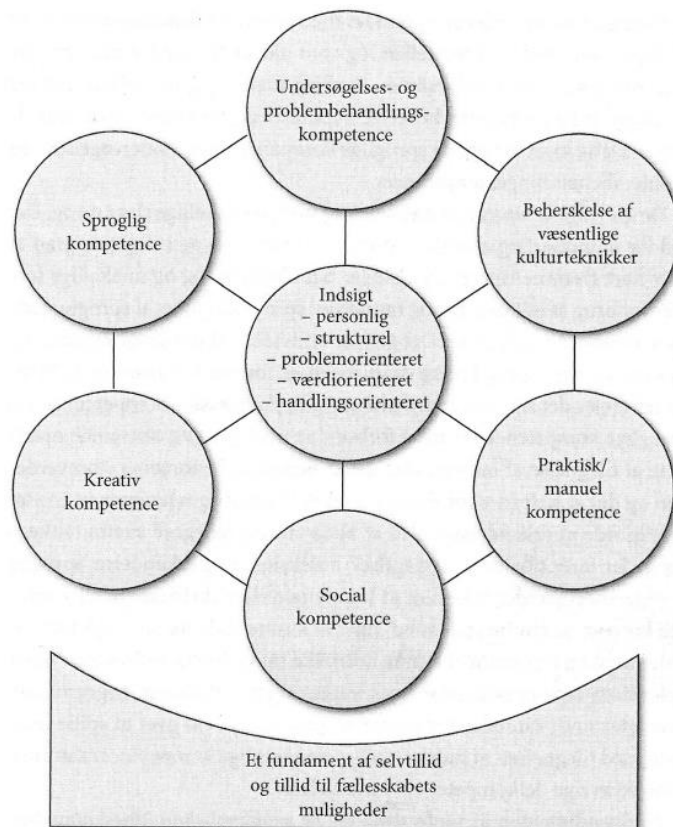
*Undervisningsfag: natur/teknologi* [studieordning]. Lokaliseret d. 14/5-2022 på:

<https://www.via.dk/-/media/VIA/uddannelser/padagogik-og-laring/laerer/dokumenter/noerre-nisum/studieordninger/2021/nisum-natur-teknologi.pdf>



# Bilag

## Bilag 1 - Grafisk beskrivelse af handlingskompetence



(Kristensen, 1991, s. 40)

## Bilag 2 - lederinterview

Hvad vil vi have svar på?	Spørgsmål til lederen
Hvad er ledernes syn på den (lokale) naturfaglig kultur?	<p><b>Hvilken kultur arbejder I hen imod på jeres skole?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Også i henhold til naturfagene?</b></li></ul> <p><b>Leder 1:</b> "... Vi blev i forbindelse med en omstrukturering inde i byen, der blev vi en Profilskole, det vil sige at vi skal være båret af et mål. Det mål det var at udvikle skolen til at have en science profil, blandt andet, altså være en almindelig folkeskole, men gerne med science profil.</p> <p><b>Leder 2:</b> "Generelt. Der er flere ting i det. Tilstræber at have en høj faglighed, men tilstræber også at have kultur at have en god lærer elev relation... Men det er klart at naturfag er væsentlig ligesom alle andre fag. Selvfølgelig skal eleverne have et højt niveau i naturfag også, men vi er jo hæmmet af vi ikke har faglokaler til naturfag."</p> <p><b>Er der faglokaler til rådighed på skolen?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Hvorfor prioriteres det/prioriteres det ikke?</b></li></ul> <p><b>Hvordan prioriteres undervisningsfaget natur og teknologi?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Ressourcer</b></li></ul> <p><b>Leder 1:</b> Det med at prøve at prioritere, at når lærerne ønsker noget, men også at understøtte det ... og det tænker jeg som skoleleder at det er væsentligt at prøve at sige at hvis medarbejderne kommer med noget, så prøv at lytte til det og prøv at understøtte dem med det, men det er vigtigt de brænde for det mere end det er mine projekter.</p> <p><b>Leder 2:</b> "Helt på lige fod med alle andre fag. Alle fag er i princippet vigtige, nogle lidt vigtigere end andre. Man kan sige at hovedfagene er generelt vigtigere, dansk, engelsk og matematik og så kommer naturfag lige i halen. Det er de fag der er gjort til obligatorisk eksamensfag i 9 klasse. Dermed får de en særlig status.</p> <p><b>Hvordan er den generelle holdning til natur/teknologi (naturfag) på skolen?</b></p> <p><b>Leder 1:</b> "Jeg tænker egentlig den er positiv på den måde at alle har købt ind på, at det er her vi særlig skal levere noget. Altså og så har alle nok også den der med at vi er særlig science, vi har de specielle nedslag, men ikke mere end at vi er en almindelig folkeskole.</p> <p><b>Leder 2:</b> "Ligesom til alle andre fag, tænker jeg, de indgår på lige fod med alle andre fag, hverken prioriteret højere eller lavere end alle andre fag."</p> <p><b>Hvordan fordeles fagdage, hvor stor vægt bliver der lagt på natur/teknologi?</b></p> <p><b>Hvad gøres der for at støtte naturfagslærerne i deres dedikation til faget (deres "skøre" idéer)?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Hvordan støttes de? Møder de begrænsninger i deres virke, set med dine øjne?</b></li></ul>

<p>Hvad mener lederne er vigtige for lærernes kompetencer?</p>	<p><b>Er det en prioritet at skabe undersøgende arbejdes tilgange? Og hvordan gives der rum til at skabe det?</b></p> <p><b>Hvilke begrænsende faktorer er der for naturfagslærerne, set ud fra et ledelsesperspektiv?</b></p> <p><b>Leder 1:</b> "... Så kan man sige, timetallet i forhold til de øvrige fag og alle de ting vi skal, er jo også en udfordring, for man kan sige at det er ikke så mange timer der er prioriteret til det... men det er alligevel ikke mange ting vi kan prioritere. Vi skal jo levere de andre fag, selvfølgelig skal vi det.</p> <p><b>Leder 2:</b>" Jeg vil sige at den eneste begrænsning der er vores lokale situation. Ellers synes jeg egentlige ikke der er nogle begrænsninger, de har ret frit spillerum. Vi plejer ikke at sige nej til gode ideer."</p> <p><b>Er det en prioritering at naturfagslærerne er linjefagsuddannet, og hvorfor?</b></p> <p><b>Leder 1:</b> "For at være kompetent naturfagslærer, ligesom måske for alle andre lærer områder, så handler det om at have noget at byde på. og noget at komme med, en ballast, en interesse. Den kan man have af flere veje. og en bestemt en af vejene kan være linjefagene men det kan også være..."</p> <p><b>Leder 2:</b>"Det en prioritering, det skærper og højner fagligheden. Det man så kan sige er, at der er nogen der henter sig de kompetencer via erfaring har man undervist i 15 år, er det nok lige så godt som når man er nyuddannet. Så det er klart man kan hente sine kompetencer på andre måder end ved at læse det som linjefag, men som udgangspunkt er det en prioritering."</p> <p><b>Hvilke kompetencer vil du mene det kræver at være natur/teknologi underviser?</b></p> <p><b>Hvad mener du der er natur/teknologifagets vigtigste opgave?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Hvorfor?</b></li></ul>
<p>Dannelse/ handlekompetencer</p>	<p><b>Hvordan mener du at der bedst skabes mulighed for at elevernes dannelse og handlekompetence?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Både i natur/teknologi og samlet set på skolen</b></li></ul>
	<p><b>Hvordan understøtter i, som skole, overgangen fra natur/teknologi til udskolingens naturfag?</b></p> <p><b>Leder 1:</b> "Vi forsøgte med fagudvalgs arbejde. Det blev som sagt mere afdelingsvis. Det kom vi ikke rigtig så meget videre med som jeg kunne have drømt om.</p> <p><b>Leder 2:</b> "Jeg tænker egentlig at det er sådan en naturlig overgang. og man kan sige, at både biologi, geografi og fysik kemi indgår i et eller andet omfang i natur og teknologi til og med 6. klasse. Før det bliver mere fagopdelt. men det bliver også en løbende overgang, fordi selvom det hedder biologi osv. på skemaet så kalder vi det bare naturfag.</p>

## Bilag 3 - Observation

### Observation skole 1 - 4.klasse

Undervisningen startede i klasselokalet, hvor lærer 1 startede med at følge op fra sidste undervisning. Lærer 1 tegner oliens vej fra undergrund til fabrik, imens han snakker om hvordan olien er dannet og bliver forarbejdet undervejs i processen. De taler om at der kommer ikke mere olie end der egentlig er, og at de på sigt skal finde en ny løsning, og det er det de skal prøve i dagens undervisning. Lærer 1 nævner polyester hvor han fremhæver ester delen, til at forklare hvordan kemiske forbindelser arbejder. Han bruger metaforen om legoklodser der skal sættes sammen.

Derefter visker lærer 1 tavlen ren og tegner en ko. Hvortil der kommer spørgsmål omkring hvad den producerer og hvad der er af bestanddele i mælk. Protein, fedt og sukker nævner lærer 1, og nævner at det er det der er i kosten. Lærer 1 fremhæver det protein der er i mælk, kasein, som eleverne skal tilsætte eddike for at få lavet bioplast. Lærer 1 forklarer hvad eddike er med hverdagsting og erfaringer, såsom, syltede agurker og at det var surt og det kan lugte. (Lærer 1 brugte meget fysiske erfaringer til at forklare og tydeliggøre eddike). Lærer 1 gør det klart at eddiken er bindeleddet, det er skaber den kemiske forbindelse, til proteinet i mælken og at den derfor er vores lim mellem byggeklodserne i det her eksperiment.

Lærer 1 fortæller at eleverne nu skal ned i madkundskab lokalet og at der er nogle ting de skal være opmærksom på. Lærer 1 starter med at fortælle om hvad det er for nogle ting man skal passe på i hjemkundskab, der er nogle ting man kan brænde sig på, hvortil han spørger eleverne hvad man gør hvis man brænder sig og eleverne svarer: put stedet under koldt vand. Lærer 1 gennemgår derefter opskriften og forklarer forsøget ret detaljeret. Lærer 1 fortæller lige inden de går, hvordan hjemkundskabslokalet ser ud og hvordan de skal sætte sig når de kommer derned. Eleverne går pænt ned til hjemkundskabslokalet og sætter sig. Lærer 1 gennemgår hvor i skabene de forskellige redskaberne er og viser dem den vogn han har pakket med de eksterne redskaber og materialer de skal benytte. Lærer 1 forklarer eleverne om brug af termometer, hvortil han spørger en elev om hvad termometeret viser nu. Eleven svarer: "2 grader". Lærer 1 retter ham og siger: "20 grader", og forklarer hvordan man korrekt aflæser og anvender termometeret, og at de skal passe på den, da den er lavet af glas. Lærer 1 gennemgår hvad et dl. mål er, og at der skal 3 dl. til en dåsesodavand. Lige inden de blev sluppet løs gennemgik Lærer 1 de 3 mandsgupper han havde lavet på forhånd. Grupperne var forudbestemt, eleverne stillede ingen spørgsmål til grupperne, men gik bare i gang. Eleverne stillede mange spørgsmål de første 5-10 minutter, hvor de skulle finde redskaber og gøre det hele klar. "Hvor er dl. målet, er det den rigtige gryde, var det 4 af dem her, hvordan finder man ud af temperaturen?"

Helt generelt arbejder eleverne godt i lokalet. Da de er færdige, rydder eleverne op, med assistance fra Lærer 1 i hvor tingene skulle være. Når de var færdige med at rydde op, skulle de hjælpe de andre eller sætter sig ved bordene hvor de startede. Lærer 1 roser eleverne for at de var gode til at arbejde i

lokalet og at det gik rigtig godt, inden de forlader hjemkundskab og går ned til klasselokalet igen. I klasselokalet samler de op på forsøget og Lærer 1 gennemgår hvad der sker i forsøget og hvorfor det skete. I den forbindelse taler de om hvilke udfordringer der er ved bioplast. Eleverne svarer: *“Det lugter, og det kan blive muggent.”* Lærer 1 bruger koen til at snakke om ulemper ved at benytte bioplast: *“Er det et problem at vi bruger mælk, som lille Ole kunne drikke i stedet for?”* Lærer 1 sætter spørgsmålet om som et dilemma, hvor til han sikre sig at eleverne ved hvad dilemma betyder. Han stiller de to løsninger op overfor hinanden, uden at gøre det “farligt” hvad man vælger. Dilemma, olie kontra fødevarer → hvad vil vi helst undvære. Begge sider er lige gode og lige ringe. Er der nok fødevarer på jorden?

### **Observation skole 2 - 5.klasse**

De fleste elever sidder klar inde i klassen, og de sidste er ved at komme ind efter frikvarter. Lærer 2 starter med at præsentere dagens program, hvortil hun siger at der er meget vi skal nå. Selvom grupperne er gennemgået, er flere elever lidt i tvivl om hvem de er i gruppe med, da én elev mangler, og der derfor er nogle få ændringer. Eleverne får af vide de skal finde deres computer og ting fra sidste gang. Flere elever kan ikke huske hvad de er i gang med, og Lærer 2 siger: *“I har allerede glemt det, det tegner godt.”* (sarkastisk). Lærer 2: *“I skal gå ind på lektiebogen, i skal både bruge jeres link fra sidste gang og jeres papir”* *“Sidste gang snakkede vi om regnskoven og forskellige processer i regnskoven. I arbejder med at indtegne klimabælter sidste gang.”* Taler om hvilket klima der er i det tempererede bælte. Hun forklarer klimabælter igen, da flere elever ikke er med fra sidste gang. *“Er der nogen der ikke ved hvad vi snakker om, når vi snakker klimabælte?”* Eleverne når ikke at svare før hun fortsætter. Hun forklarer igen omkring de andre klimabælter, og snakker omkring ækvator, nord og sydpolerne. *“Jeg skal nok gentage det senere i 6. 7. og 8., så I skal nok få det ind på et tidspunkt.”*

Lærer 2 fortæller videre at mange arbejder i at gendanne regnskoven. Det går ud over hele jorden at regnskoven fældes, der lever mange dyr som er afhængige af regnskoven. *“Det snakker vi mere om næste gang.”* De får at vide de skal gå ind på linket inde på intra. Lærer 2 læser op fra siden på Alinea. Eleverne laver en lille øvelse på alinea. Lærer 2 samler op på svarene, og læser videre på den næste tekst. Bruger tid på at få tavlen til at virke, så hun kan vise en lille video. Har bøvnl med at få computer og lyd til at virke, bruger en af elevernes computer. Lærer 2 siger efter filmen: *“Der var nogle lange formler”*, hvortil hun igen bekræfter dem i at det lærer de i de ældre klasser. Eleverne fortsætter med at lave en kort opgave på alinea. *“Så skal i bagefter op og stå og lave noget. Kan i se hvad der er rigtig og forkert når i laver dem?”* Elever: *“ja”* Lærer 2: *“Godt så gennemgår jeg dem ikke.”*

Lærer 2 læser det næste op, siger at eleverne skal starte med at lave en hypotese. Lærer 2 læser op hvad der står, og siger at de i gruppen skal forklare hvorfor de tror det de tror. Hun forklarer hvad de skal bruge til forsøget. Fortæller om ph-indikator: *“10 dråber i glas nummer 1, der er lige nogle*

*spørgsmål i skal svare på inden i går videre, men det må i lige selv kigge på, og så går i videre til glas nr. 2.* “Viser de vandplanter de skal bruge, som hun ikke ved om virker, men siger de bare må prøve. “*I må stå der hvor der er plads, i må også gå ud på gangen.*” “*I skal lave hypoteser først!*” Eleverne sættes i gang. “*Hypotesen først!*” Alle eleverne er på vej op for at hente ting, men får at vide de skal samle sig i grupperne. Nogle taler om hypoteser, og andre stiller fortsat spørgsmål til opgaven. Eleverne stiller spørgsmål på kryds og tværs, og snakker sammen i grupperne. Grupperne venter på hinanden så de kan få dansk vandet. En gruppe putter pH-indikator i imens en anden gruppe kigger på, dem der kigger på vælger at de alle vil lave det sammen. Lærer 2 kommer med en ekstra holder, og siger den anden gruppe skal komme i gang. Den anden gruppe går i gang. En anden gruppe kommer og afbryder. Forsøget virker ikke. Og flere elever bliver i tvivl om hvad de skal gøre, fordi farven på vandet ikke skifter, som der står i opgaven. Lærer 2 siger hun havde prøvet det, men at det måske er pH-indikatoren der er problemet, hun løber efter en anden indikator. Flere eleverne kommer ind i klassen, da de heller ikke kan få det til at virke, og spørger de andre elever hvad de skal gøre. Eleverne begynder at lave andre ting i hendes fravær. Lærer 2 kommer tilbage. “*I er nødt til at lave den om, for det kan være indikatoren der er problemet.*” “*Prøv nu bare at hold jer til det der står man skal gøre.*” “*X, hvad er det du laver?! Du kan godt hjælpe de andre.*” Lærer 2 trækker vejret i hektiske stød og siger til sig selv (og os observatører): “*Jeg havde lovet mig selv at jeg ikke skulle hyperventilere.*” “*W, kom af den der!!*” (Råber).

Klokken er blevet 1250 og eleverne har egentlig frikvarter, men Lærer 2 siger: “*I har ikke pause før i har lavet jeres forsøg.*” Eleverne kæmper med at finde indikatoren, da alle skal bruge den. Lærer 2: “*Har i ikke fået dansk vand i endnu?!*” “*Nu skal i altså komme i gang.*” Eleverne får væltet indikatorvæske ude på gangen. Lærer 2 trækker vejret. Første gruppe er færdige, mens de andre arbejder videre. Elev: “*Skal der plante i dem begge?*” Lærer 2: “*Læs hvad der står.*” En elev bliver sendt ud til pause. Lærer 2: “*Nej! I andre gør det færdige inden i går!*” De sidste elever få færdiggjort deres forsøg. Og alle bliver sendt ud.

Efter pausen skal de fortsætte med grupperne med næste opgave. Lærer 2: “*Læs det godt igennem, i må lave det hver for sig eller sammen.*” Tre piger fjanter, Lærer 2: “*Piger, nu skal i komme i gang.*” *Flere elever kommer ind og spørger hvad det er de skal lave.*“ Få elever er hurtigt færdige med opgaven, andre er nærmest ikke begyndt. Eleverne kommer stille og roligt tilbage til klassen, da de er færdige. Lærer 2 til pigerne: “*Jeg synes ikke der er nogle pile på jeres papir.*” *Den ene pige: “Det er fordi jeg ikke kan forstå hvad jeg skal.”* Lærer 2: “*Er der ingen af jer der kan forstå det? For så må i hjælpe hinanden.*” En elev kommer og spørge om han har gjort det rigtigt. Forvirret prøver hun at forklare svaret, men når aldrig til ende, og siger at de gennemgår det sammen. Lærer 2 vil til at gennemgå opgaven, men opgiver den elektroniske tavle, og må tegn selv på kridttavlen. Lærer 2 prøver at skitsere opgaven på tavlen. Skriver lettere forvirret svarene på tavlen. Lærer 2 spørger: “*Kan I forstå det? Det skal nok blive gentaget flere gange i løbet af jeres skolegang, så det gør ikke så meget hvis I ikke forstår det*”. Lærer 2 læser igen op fra alinea. Hun kan stadig ikke få tavlen til at

virke, låner igen en computer af en elev for at vise en video. Viser videoen, læser derefter videre, og viser en video mere. De får til sidst af vide de skal pakke deres ting sammen.

## Bilag 4 - lærerinterview

<b>Hvad vil vi have svar på?</b>	<b>Spørgsmål til lærerne</b>
Hvad er lærernes baggrund?	<b>Er du uddannet i linjefaget natur/teknologi?</b> <b>Hvor mange års erfaring har du som lærer?</b> <b>Hvor mange års erfaring har du med at undervise i natur/teknologi?</b>
Hvordan ser lærerne den naturfaglige kultur?	<b>Er der faglokaler til rådighed på skolen?</b> <b>Hvordan ser du prioriteringen, både generelt og økonomisk omkring faget natur/teknologi?</b> <b>Lærer 1:</b> Okay. Vi er en science skole, så vi har det med i profilen, at vi skal være naturvidenskabelig funderet. Så jeg synes det er okay, man vil altid gerne have mere. Jeg synes vi har en okay samling af ting, der blev suppleret op sidste år, hvor vi fik købt nogle ting hjem til faget. <b>Lærer 2:</b> Det bliver nedprioriteret. <b>Føler du at du som lærer får den rette støtte/muligheder/opbakning til at varetage undervisningen i natur/teknologi?</b> <b>Lærer 1:</b> Ja, det synes jeg faktisk. (overbevisende, klingende ja) Jeg får de kurser jeg søger. og de ting jeg kan finde. Jeg har fået lov til at være med i de naturfagssamarbejder der har været i kommunen gennem mange år efterhånden. Så det synes jeg at jeg får, det kan jeg ikke klage over. . Det er også hvad man selv søger. Man får ikke kurser hvis man ikke selv søger. Man skal selv være opsøgende på det, og sige, der er et kursus her, kan jeg få lov til at tage det. <b>Lærer 2:</b> Til dels, der er lidt en forståelse af at man fylder meget. Og at man har brug for meget plads og mange udenoms alt muligt, hvor man kan lave sine forsøg, og hvor man kan det ene og det andet og ligesom udvikle sig i faget og at eleverne får gavn af det. <b>Hvordan ser du din rolle som naturfagslærer?</b> <b>Lærer 1:</b> I forhold til børnene, skal jeg prøve at give dem en indsigt i samfundet og sammenhæng mellem tingene i natur og teknik så de bedre kan klare sig i hverdagen og kan tage stilling til nogle ting. Det er ikke altid de ved hvad en ko er, derfor viser jeg altid et billede af den hvis vi snakker om den, eller andre ting. Jeg vil gerne have det sådan at jeg kan vejlede eleverne langt hen ad vejen i det de skal lave. Det kræver meget af mig som underviser. Det kræver meget forberedelse, og meget røv til sæde, for at læse op på tingene nogle gange. Der går meget interesseret tid i det. Men det er en investering i det.



	<p>Problemet er at faget er kæmpestort, så der er så mange ting man skal læse op på. F.eks. er jeg med til at starte makerspace op på skolen, og det kræver en del tid fra min side af.</p> <p><b>Lærer 2:</b>Jeg skal være vejlederen, og den der guider dem. At man smider nogle bolde ud de skal gribe og så kunne føre det videre. At man ikke altid står i den rolle at man siger facit, det skal man væk fra. Man skal lægge det over til dem, at de skal kunne drage deres egne konklusioner.</p> <hr/> <p><b>Hvordan oplever du den generelle naturfagskultur på skolen?</b></p> <p><b>Lærer 1:</b> Man gør en indsats for det i kraft af vi er en science skole. Men det er svært altid at se i hverdagen, det er svært at trække det helt ud til alle lærerne og tvinge det igennem. Det er lidt hvad man selv ønsker at gøre ved det. Det kræver noget fra læreren selv, der kommer ikke noget forærende fra ledelsens side.</p> <p><b>Lærer 2:</b>Den har været nedprioriteret i mange år. Men jeg tænker min kollega og jeg er ved at knække den, ved at vi har fået det her teamsamarbejde/fagsamarbejde, hvor vi virkelig prøver og sætte et ben en og vende den her kultur.</p> <p>Den har været dårlig i lang tid, men det bliver bedre det tager mange år at vende.</p> <p><b>Hvordan bidrager du til den naturfaglige kultur på skolen?</b></p>
<p>Hvilke kompetencer kræver det af læreren at undervise, og hvordan arbejder læreren med undersøgende arbejde?</p>	<p><b>Hvilke kompetencer vil du mene det kræver at være natur/teknologi underviser?</b></p> <p>- <b>Og hvilke af disse udfordrer dig mest?</b></p> <p><b>Lærer 1:</b>Linjefag er aldrig at sige ski til. Eller naturfaglige linjefag for overbygningen jo også vil jo også altid kunne gå ned og tage faget. Meget med interesse.</p> <p>Så derfor kommer det meget an på lærerne, og noget fagligt indsigt og selvfølgelig noget faglig interesse og interesse timer, naturfagsfaget er, Jeg kunne godt tænke mig at blive bedre til noget biologi.</p> <p>Der kunne jeg godt bruge en større faglig indsigt der, men det får jeg jo heller ikke bare fordi jeg læser linjefag.</p> <p><b>Lærer 2:</b>Man skal ihvertfald være praktisk orienteret. Og måske også struktureret. Og så skal man have en kæmpe interesse for det, for eller får man ikke børnene med på det. Man skal brænde igennem og virkelige vise børnene at det her har man virkelig lyst til, så det også skinner igennem for børnene at man vil det.</p> <hr/> <p><b>Er der noget du som natur/teknologi underviser synes du bør blive bedre til?</b></p> <p><b>Lærer 1:</b>Biologien det er det hjørne jeg synes er dårligst til. jeg kunne godt tænke mig at blive bedre til fysik/kemidelen af det. Det er lige så meget for at kunne komme med forklaring til børnene.</p>

	<p>Men helt generelt synes jeg at jeg har styr på de pædagogiske i undervisningen, det er ikke noget man tænker så meget over, efter så mange år. Det ligger på rygraden, i den didaktiske planlægning.</p> <p><b>Lærer 2:</b> Jeg kommer ikke sovende til tingene, jeg knokler for at sætte mig ind i emnerne så jeg er bedst mulig klædt på til de aktiviteter vi laver i undervisningen. Man kan jo altid blive bedre til tingene. Det med at man gerne vil nå så mange ting, men at det behøver man ikke nødvendigvis, nogle gange skal man dvæle lidt mere i det, og nogle gange give sig lidt mere tid til de enkelte ting, uden at have en kæmpe for krummet plan. Jeg synes det er vigtigt at følge med i hvad der sker i samfundet og hele verden på feltet.</p> <p><b>Hvordan havde du tænkt undersøgende arbejde ind i din undervisning i dag?</b></p> <p><b>Hvorfor valgte du at afholde undervisning i ...?</b></p> <p><b>Hvordan arbejder du med undersøgende arbejde generelt i din undervisning?</b></p> <p><b>Er der emne eller områder i natur/teknologi der er mere udfordrende for dig som lærer at varetage?</b></p> <p><b>Hvad mener du at undersøgende arbejde i undervisningen kan give eleverne?</b></p>
<p>Hvad mener lærerne omkring elevernes handlekompetence?</p>	<p><b>Hvad mener du der er natur/teknologifagets vigtigste opgave?</b> - <b>Hvorfor?</b></p> <p><b>Lærer 1:</b> Den vigtigste opgave er at give dem en viden og mulighed for at de kan tage stilling til tingen omkring dem.</p> <p><b>Lærer 2:</b> At åbne øjnene for børnene for naturen og i det hele taget for verden, hvordan det hænger sammen. især nu her når vi har så meget omkring klimaforandringer, masseproduktion og alle de her ting, som man ligesom skal få øjnene op for og stille sig lidt kritisk, ikke tage omverden og naturen for givet, men at man lærer at passe på den og værdsætte den og forstå de her elementer der får tingene til at ske.</p> <p><b>Hvordan mener du at der bedst skabes mulighed for at eleverne dannes og bliver handlekompetente i natur/teknologi?</b></p> <p><b>Lærer 1:</b> Det er med at lave noget undervisning hvor de selv skal tage stilling til ting og selv undre sig til ting. Så de bliver dannet til at kunne være stillingtagen.</p> <p>At man danner dem til en eller anden stillingtagen til de ting de omgås i hverdagen, og som de senere hen kan tage stilling til de store ting.</p> <p><b>Lærer 2:</b> Selvom det kan være svært at lave forsøg og sådan nogle ting inde i klasselokalerne er vi jo nødt til at gøre det, for at de kan lære det til</p>

	<p>senere. Det skal jo indgå i undervisningen, for det praktiske arbejde er også vigtigt for at danne eleverne.</p> <p><b>Hvad ser du som det mest givende i forhold til at styrke elevernes handlekompetencer både faglig og alment?</b></p> <p><b>Lærer 1:</b> Det er hvis de selv begynder at undre sig over ting og selv kan se nogle sammenhænge. At give dem en lyst til at kig videre på tingene og undre sig over det. Hvorfor gør vi det?</p> <p><b>Lærer 2:</b> Det er vel at tilgodese det hele menneske, at man ikke kun får matematik og dansk indenbords at man også får andre ting hvor man kan handle på men også får øjnene op for ting tænker jeg.</p>
	<p><b>Hvordan indtænker du overgangen fra natur/teknologi til udskolingens naturfag i din undervisning?</b></p> <p><b>Lærer 1:</b> Vi har holdt en del møder omkring det her på skolen, hvor man har prøvet at lave en slagplan. Vi har svært ved at blive enige om hvad de skal kunne når de kommer op i udskoling.</p> <p>Faget har ændret sig, og der er også nogen der siger det er supervigtigt at de kan fotosyntesen, men som jeg plejer at sige: at hvis jeg ligger og er ved at dø, så vil jeg heller de kan ringe 1-1-2 og skaffe en ambulance, så er jeg skideligeglad med at det sidste jeg skal høre er fotosyntesen der bliver nævnt, så vil jeg heller de skal tryk 30 tryk og 2 indblæsninger kører derudad og får liv i mig igen, der skal ikke være fotosyntese som det sidste. For mig ligger det naturligt i natur og teknik, jeg har det hvert år. Så har vi førstehjælp hvor vi lægger plaster på det synes jeg er megavigtigt i forhold til fotosyntesen, at folk kan skære sig i fingeren, så behøver de ikke at dø af det, fordi man kan finde ud af lægge plaster på. Det er et fagligt valg jeg laver. Det er et fagligt valg jeg laver hvert år. Hver gang man tager et valg, fravælger man noget andet.</p> <p><b>Lærer 2:</b> Øh. Jeg ved jo godt hvad slutresultat er når jeg står med 5. klasse, men der tænker jeg på det lidt, fx da vi snakkede om hvad hypotese er. At det er noget de måske skal få lært inden de kommer i 7. klasse for der skal de jo gøre det. Og i det hele taget det med, hvordan man arbejder naturfagligt, og hvordan man arbejder med tingene, for det er en lang opdragelse, det kan man ikke først gøre når de kommer i 7. klasse for så er det lidt for sent.</p> <p>I 6. klasser tænker jeg lidt nogle af emnerne ind som man godt kan tage i 6. klasse men som man ikke har tid til i 7. klasse. Det er en fordel at jeg har dem længere oppe, og det er dejligt for så kender jeg slutresultatet i 9. klasse, for så ved jeg hvad det skal ende med. Fordi så har man lettere ved at planlægge hvad der skal ske på de forskellige årgange.</p>